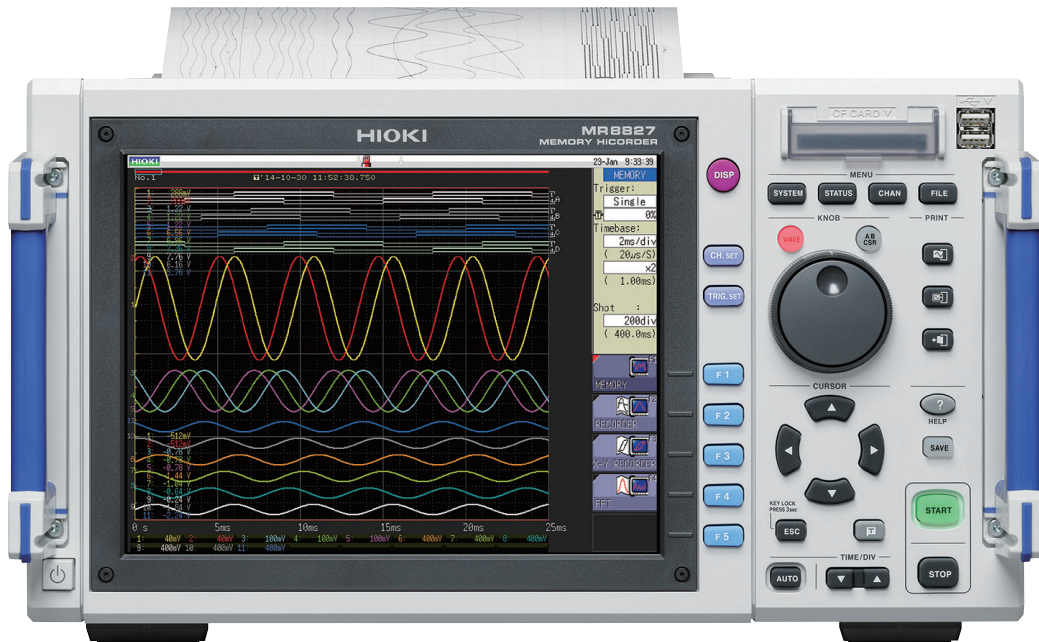


## MR8827

사용설명서

# 메모리 하이코더 MEMORY HiCORDER



**! 사용하시기 전에 반드시 읽어 주십시오**

▶ p.4

**✓ 처음 사용하시는 경우**

각 부의 명칭과 기능 ▶ p.18

측정 전 준비 ▶ p.27

**📖 문제 해결**

유지보수 · 서비스 ▶ p.389

에러 메시지 ▶ p.394

**KO**



# 목차

|                  |   |
|------------------|---|
| 하고 싶은 일 차례 ..... | 1 |
| 머리말 .....        | 2 |
| 포장 내용물 확인 .....  | 3 |
| 안전에 대해서 .....    | 4 |
| 사용 시 주의사항 .....  | 7 |

## 1 개요 17

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1.1 제품 개요, 특징점.....       | 17 |
| 1.2 각 부의 명칭과 기능 .....     | 18 |
| 1.3 주요 화면 구성 .....        | 20 |
| ■ 화면 표시 설명 .....          | 21 |
| 1.4 기본 키 조작 .....         | 22 |
| 1.4.1 HELP 키의 조작 예 .....  | 23 |
| 1.4.2 마우스를 이용한 키 조작 ..... | 24 |

## 2 측정 전 준비 27

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 2.1 유닛 장착, 탈장하기.....                        | 28 |
| ■ 채널 배치에 대해 .....                           | 29 |
| 2.2 접속 코드류 연결하기 .....                       | 30 |
| 2.3 미디어 (기록매체) 준비하기 .....                   | 45 |
| 2.3.1 사용 가능한 미디어<br>(CF카드, USB메모리 삽입) ..... | 45 |
| 2.3.2 미디어를 포맷하기 .....                       | 47 |
| 2.4 기록지 넣기<br>(U8350 프린터 유닛 장착시).....       | 48 |
| 2.5 전원 공급하기 .....                           | 49 |
| 2.5.1 전원 코드 연결하기 .....                      | 49 |
| 2.5.2 GND 단자 (기능접지 단자)를 연결하기.....           | 49 |
| 2.5.3 전원 켜기, 끄기 .....                       | 50 |
| 2.6 시계 맞추기 .....                            | 51 |
| 2.7 제로위치를 맞춘다 (영점 조정) .....                 | 52 |
| 2.8 캘리브레이션 실행하기<br>(MR8990 실장시).....        | 53 |

## 3 측정방법 55

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 3.1 측정의 순서 .....                         | 55 |
| 3.2 측정 전 점검 .....                        | 57 |
| 3.3 측정 조건 설정하기 .....                     | 58 |
| 3.3.1 측정 기능 .....                        | 58 |
| 3.3.2 시간축 레인지와 샘플링 속도.....               | 60 |
| 3.3.3 기록길이 (div 수) .....                 | 63 |
| 3.3.4 표시형식 .....                         | 65 |
| 3.4 입력 채널 설정하기 .....                     | 66 |
| 3.4.1 채널 설정 순서 .....                     | 67 |
| 3.4.2 아날로그 채널 설정 .....                   | 69 |
| 3.4.3 로직 채널 설정 .....                     | 72 |
| 3.4.4 표시 시트 .....                        | 73 |
| 3.5 측정 시작, 종료하기.....                     | 74 |
| 3.6 레인지를 자동설정해서 측정하기<br>(오토 레인지 기능)..... | 76 |

## 4 X-Y 레코더 77

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 4.1 측정의 순서 .....           | 78 |
| 4.2 측정 조건 설정하기 .....       | 79 |
| 4.3 측정을 시작하기, 종료하기.....    | 80 |
| 4.4 파형 관측하기 .....          | 81 |
| 4.4.1 파형을 저장하기, 인쇄하기 ..... | 81 |

## 5 데이터 저장, 로딩, 파일 관리 83

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 5.1 저장, 로딩 할 수 있는 데이터.....                | 85  |
| 5.2 데이터 저장하기 .....                        | 87  |
| 5.2.1 저장 종류와 설정 순서 .....                  | 87  |
| 5.2.2 파형 자동 저장하기 .....                    | 88  |
| 5.2.3 데이터를 임의로 선택하여 저장하기<br>(SAVE키) ..... | 94  |
| 5.2.4 파형 출력 데이터를 미디어에 저장하기 .....          | 98  |
| 5.3 데이터 로딩하기 .....                        | 99  |
| 5.4 설정을 자동으로 로딩 (오토 셋업 기능) .....          | 102 |
| 5.5 파일 관리하기 .....                         | 103 |
| 5.5.1 데이터 저장하기 .....                      | 104 |
| 5.5.2 폴더 내용 보기 (폴더 안으로 이동하기) .....        | 106 |
| 5.5.3 폴더를 신규작성하기 .....                    | 106 |
| 5.5.4 파일 삭제하기 .....                       | 107 |
| 5.5.5 파일 순서를 변경하기 .....                   | 108 |
| 5.5.6 파일명 변경하기 .....                      | 109 |
| 5.5.7 파일을 지정된 폴더에 복사하기.....               | 110 |
| 5.5.8 파일 리스트의 인쇄 .....                    | 111 |

## 6 프린트 (U8350 프린터 유닛 장착 시) 113

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 6.1 인쇄의 종류와 순서 .....             | 114 |
| 6.2 자동 인쇄 설정하기 .....             | 115 |
| 6.3 PRINT 키로 수동 인쇄하기 (선택 인쇄) ... | 117 |
| 6.4 파형의 인쇄농도 설정하기 .....          | 119 |
| 6.5 프린터 설정하기 .....               | 120 |
| 6.6 응용 프린트 .....                 | 123 |
| 6.6.1 화면의 하드카피 .....             | 123 |
| 6.6.2 리포트 인쇄 (A4 사이즈 인쇄) .....   | 123 |
| 6.6.3 리스트 프린트 .....              | 124 |
| 6.6.4 Text 코멘트 인쇄 .....          | 124 |

## 7 파형화면의 모니터와 분석 125

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 7.1 측정치 읽기 (AB 커서를 사용) .....       | 126 |
| 7.2 파형의 범위를 지정하기 (AB 커서) .....     | 129 |
| 7.3 파형 표시위치 이동하기 .....             | 130 |
| 7.3.1 표시위치에 대해서 .....              | 130 |
| 7.3.2 조그, 셔들로 이동하기 (스크롤) .....     | 130 |
| 7.3.3 위치 이동하기 (점프기능) .....         | 131 |
| 7.4 파형을 X-Y 합성하기 .....             | 132 |
| 7.5 파형을 확대, 축소하기 .....             | 134 |
| 7.5.1 가로축 (시간축)의 확대, 축소 .....      | 134 |
| 7.5.2 줌 기능 (가로축 (시간축) 일부 확대) ..... | 135 |
| 7.5.3 세로축 (전압축)의 확대, 축소 .....      | 136 |
| 7.6 입력 레벨을 모니터하기 .....             | 137 |
| 7.6.1 레벨 모니터 .....                 | 137 |
| 7.6.2 수치 모니터 .....                 | 138 |
| 7.7 파형화면 표시 전환하기 (표시전환메뉴) .....    | 139 |
| 7.7.1 상하한치를 파형화면에 표시하기 .....       | 139 |
| 7.7.2 코멘트를 파형화면에 표시하기 .....        | 139 |
| 7.7.3 파형 표시폭 전환하기 .....            | 139 |
| 7.7.4 채널 레인지 정보표시 전환하기 .....       | 140 |
| 7.7.5 표시시트 전환하기 .....              | 140 |
| 7.8 블록의 파형 보기 .....                | 140 |

## 8 응용기능 141

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 8.1 코멘트 달기 .....                          | 142 |
| 8.1.1 타이틀코멘트 입력 .....                     | 142 |
| 8.1.2 채널 코멘트 입력하기 .....                   | 143 |
| 8.1.3 문자나 숫자 입력하기 .....                   | 145 |
| 8.2 기록과 동시에 파형 표시하기 (롤모드) .....           | 149 |
| 8.3 과거에 취득한 파형에 겹쳐서 그리기 (겹쳐쓰기) .....      | 150 |
| 8.4 사용하는 채널을 설정하기 (기록길이<br>를 길게 하기) ..... | 152 |
| 8.5 입력치 환산하기 (스케일링 기능) .....              | 153 |
| 8.5.1 스케일링의 설정 예 .....                    | 155 |
| 8.6 파형 위치 설정하기 (Variable 기능) .....        | 159 |
| 8.7 입력치를 미세조정하기 (버니어 기능) .....            | 162 |
| 8.8 파형 반전하기 (Invert 기능) .....             | 163 |
| 8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능) .....          | 164 |
| 8.10 유닛 상세 설정하기 .....                     | 165 |
| 8.10.1 안티 에일리어싱 필터 (A.A.F)를 설정하기 .....    | 167 |
| 8.10.2 프로브 분압비 설정하기 .....                 | 167 |
| 8.10.3 8967 온도 유닛 설정하기 .....              | 168 |
| 8.10.4 8969/U8969 스트레인 유닛 설정하기 .....      | 169 |
| 8.10.5 8970 주파수 유닛 설정하기 .....             | 170 |
| 8.10.6 8971 전류 유닛 설정하기 .....              | 173 |
| 8.10.7 8972 DC/RMS 유닛 설정하기 .....          | 173 |
| 8.10.8 MR8990 디지털 볼트미터 유닛 설정하기 .....      | 174 |
| 8.10.9 U8974 고압 유닛 설정하기 .....             | 175 |
| 8.10.10 U8979 충전 유닛 설정하기 .....            | 176 |
| 8.10.11 MR8790 파형 발생 유닛 설정하기 .....        | 179 |
| 8.10.12 MR8791 펄스 발생 유닛 설정하기 .....        | 181 |
| 8.10.13 U8793 임의파형 발생 유닛 설정하기 .....       | 183 |
| 8.11 U8793 임의파형 발생 유닛에 파형<br>등록하기 .....   | 186 |
| 8.12 U8793에 등록된 파형을 미디어에<br>저장하기 .....    | 189 |
| 8.13 파형화면에서 출력파형의 파라미터<br>설정하기 .....      | 189 |

## 9 트리거 기능 191

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 9.1 설정 순서 .....                  | 192 |
| 9.2 트리거 모드 설정하기 .....            | 193 |
| 9.3 아날로그 신호로 트리거 걸기 .....        | 194 |
| 9.4 로직 신호로 트리거 걸기 (로직 트리거) ..... | 199 |



|       |                                     |     |
|-------|-------------------------------------|-----|
| 9.5   | 시각이나 시간간격으로 트리거를 걸기 (타이머 트리거) ..... | 201 |
| 9.6   | 외부에서 트리거 걸기 (외부 트리거) ..             | 204 |
| 9.7   | 수동으로 트리거 걸기 (매뉴얼트리거)                | 204 |
| 9.8   | 프리트리거 설정하기 .....                    | 205 |
| 9.8.1 | 트리거 시작점의 설정 (프리트리거) .....           | 205 |
| 9.8.2 | 트리거 접수 설정 (트리거 우선) .....            | 207 |
| 9.9   | 트리거 타이밍 설정하기 .....                  | 208 |
| 9.10  | 트리거 소스 간의 성립조건 (AND/OR) 설정하기 .....  | 209 |
| 9.11  | 트리거 설정을 이용해 측정 데이터 검색하기 .....       | 210 |

## 10 수치연산 기능 213

|        |                      |     |
|--------|----------------------|-----|
| 10.1   | 수치연산의 순서 .....       | 214 |
| 10.2   | 수치연산 설정하기 .....      | 216 |
| 10.2.1 | 수치연산 결과의 표시 .....    | 219 |
| 10.3   | 연산 결과 판정하기 .....     | 220 |
| 10.3.1 | 판정결과 표시와 신호 출력 ..... | 222 |
| 10.4   | 수치연산 결과 저장하기 .....   | 223 |
| 10.5   | 수치연산 결과를 프린트하기 ..... | 225 |
| 10.6   | 수치연산의 종류와 설명 .....   | 226 |

## 11 파형연산 기능 229

|        |                        |     |
|--------|------------------------|-----|
| 11.1   | 파형연산의 순서 .....         | 230 |
| 11.2   | 파형연산 설정하기 .....        | 232 |
| 11.2.1 | 파형연산 결과 표시 .....       | 233 |
| 11.2.2 | 정수 설정하기 .....          | 235 |
| 11.2.3 | 연산파형의 표시방법 변경하기 .....  | 236 |
| 11.3   | 파형연산의 연산자와 연산 결과 ..... | 238 |

## 12 메모리 분할 기능 241

|      |               |     |
|------|---------------|-----|
| 12.1 | 기록 설정하기 ..... | 243 |
| 12.2 | 표시 설정하기 ..... | 244 |

## 13 FFT 기능 247

|         |                                  |     |
|---------|----------------------------------|-----|
| 13.1    | 개요와 특징 .....                     | 247 |
| 13.2    | 조작의 순서 .....                     | 248 |
| 13.3    | FFT 분석 조건 설정하기 .....             | 249 |
| 13.3.1  | FFT 기능을 선택하기 .....               | 249 |
| 13.3.2  | 분석할 데이터 (참조 데이터) 설정하기 .....      | 250 |
| 13.3.3  | 주파수레인지와 연산 포인트 수 설정하기 .....      | 251 |
| 13.3.4  | 데이터를 추출하여 연산하기 .....             | 253 |
| 13.3.5  | 창함수 (Window Function) 설정하기 ..... | 254 |
| 13.3.6  | 분석 결과의 피크치 설정하기 .....            | 255 |
| 13.3.7  | 분석 결과를 평균처리하기 (에버리징) .....       | 256 |
| 13.3.8  | 분석 결과 강조하기 (위상 스펙트럼만) .....      | 259 |
| 13.3.9  | 각 분석모드 설정하기 .....                | 260 |
| 13.3.10 | 세로축 표시범위 설정하기 (스케일) .....        | 264 |
| 13.3.11 | 파형화면에서 분석 조건을 설정, 변경하기 .....     | 265 |
| 13.4    | 채널 설정하기 .....                    | 266 |
| 13.5    | 화면의 표시방법 설정하기 .....              | 267 |
| 13.5.1  | 런닝스펙트럼 표시하기 .....                | 269 |
| 13.6    | 분석 결과 저장하기 .....                 | 272 |
| 13.7    | 분석 결과 인쇄하기 .....                 | 273 |
| 13.8    | 파형화면에서 분석하기 .....                | 274 |
| 13.8.1  | 연산 시작위치를 지정하여 연산하기 .....         | 274 |
| 13.9    | FFT 분석 모드에 대해서 .....             | 276 |
| 13.9.1  | 분석 모드와 표시 예 .....                | 276 |
| 13.9.2  | 분석 모드의 함수 .....                  | 294 |

## 14 파형 판정 기능 295

|      |                                       |     |
|------|---------------------------------------|-----|
| 14.1 | 파형을 GO/NG 판정하기 (메모리 기능, FFT 기능) ..... | 295 |
| 14.2 | 판정영역 설정하기 .....                       | 298 |
| 14.3 | 파형 판정 설정하기 .....                      | 300 |
| 14.4 | 파형 판정의 정지조건 설정하기 .....                | 301 |
| 14.5 | 판정영역 작성하기 .....                       | 303 |
| 14.6 | 에디터 코맨드의 자세한 설명 .....                 | 304 |

11

12

13

14

6

7

8

9

10

## 15 시스템 환경 설정 309

## 16 컴퓨터와 연결해서 사용하기 313

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| 16.1 LAN 설정과 접속하기<br>(FTP, 인터넷브라우저, 코맨드통신<br>을 이용하기 전에) ..... | 314 |
| 16.1.1 본 기기에서 LAN 설정하기 .....                                  | 314 |
| 16.1.2 LAN 케이블로 본 기기와 컴퓨터 연결하기 .....                          | 317 |
| 16.2 본 기기를 원격조작하기<br>(인터넷 브라우저를 이용) .....                     | 319 |
| 16.2.1 본 기기에서 HTTP 설정하기 .....                                 | 319 |
| 16.2.2 인터넷 브라우저로 본 기기에 접속하기 .....                             | 320 |
| 16.2.3 인터넷 브라우저로 본 기기를 조작하기 .....                             | 321 |
| 16.3 컴퓨터로 본 기기 내 파일 조작하기<br>(FTP를 이용) .....                   | 326 |
| 16.3.1 본 기기에서 FTP 설정하기 .....                                  | 327 |
| 16.3.2 FTP로 본 기기에 접속하기 .....                                  | 328 |
| 16.3.3 FTP로 본 기기 내 파일 조작하기 .....                              | 329 |
| 16.4 데이터를 컴퓨터에 전송하기 .....                                     | 330 |
| 16.5 파형 뷰어(Wv) .....                                          | 331 |
| 16.6 USB 설정과 접속<br>(코맨드통신을 하기 전에) .....                       | 332 |
| 16.6.1 본 기기에서 USB 설정하기 .....                                  | 332 |
| 16.6.2 USB 드라이버 설치하기 .....                                    | 332 |
| 16.7 코맨드통신으로 본 기기 제어하기<br>(LAN, USB) .....                    | 336 |
| 16.7.1 본 기기 설정하기 .....                                        | 336 |
| 16.8 9333 LAN 커뮤니케이터로 원격조<br>작과 데이터 수집 진행하기 .....             | 337 |

## 17 외부 제어 339

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| 17.1 외부 제어단자의 연결방법 .....                            | 340 |
| 17.2 외부 입출력 .....                                   | 341 |
| 17.2.1 외부 입력<br>(START/IN1) (STOP/IN2) (SAVE/IN3).. | 341 |
| 17.2.2 외부출력 (GO/OUT1) (NG/OUT2) .....               | 342 |
| 17.2.3 외부 샘플링 (EXT.SMPL) .....                      | 344 |
| 17.2.4 트리거 출력 (TRIG OUT) .....                      | 345 |
| 17.2.5 외부 트리거 단자 (EXT.TRIG) .....                   | 346 |

## 18 사양 347

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 18.1 본체 일반 사양 .....                | 347 |
| 18.2 공통 기능 .....                   | 350 |
| 18.3 측정 기능 .....                   | 352 |
| 18.3.1 메모리 기능 .....                | 352 |
| 18.3.2 레코더 기능 .....                | 353 |
| 18.3.3 X-Y 레코더 기능 .....            | 353 |
| 18.3.4 FFT 기능 .....                | 354 |
| 18.4 기타 기능 .....                   | 355 |
| 18.5 파일 .....                      | 359 |
| 18.6 유닛 사양 .....                   | 361 |
| 18.6.1 8966 아날로그 유닛 .....          | 361 |
| 18.6.2 8967 온도 유닛 .....            | 363 |
| 18.6.3 8968 고분해능 유닛 .....          | 365 |
| 18.6.4 8969 스트레인 유닛, U8969 스트레인 유닛 | 367 |
| 18.6.5 8970 주파수 유닛 .....           | 368 |
| 18.6.6 8971 전류 유닛 .....            | 370 |
| 18.6.7 8972 DC/RMS 유닛 .....        | 372 |
| 18.6.8 8973 로직 유닛 .....            | 374 |
| 18.6.9 MR8990 디지털 볼트미터 유닛 .....    | 375 |
| 18.6.10 U8974 고압 유닛 .....          | 376 |
| 18.6.11 U8979 충전 유닛 .....          | 378 |
| 18.6.12 U8793 임의파형 발생 유닛 .....     | 381 |
| 18.6.13 MR8790 파형 발생 유닛 .....      | 384 |
| 18.6.14 MR8791 펄스 발생 유닛 .....      | 386 |

## 19 유지보수·서비스 389

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 19.1 문제 해결 .....                      | 390 |
| 19.2 본 기기를 초기화하기 .....                | 393 |
| 19.2.1 설정의 초기화 (시스템 리셋) .....         | 393 |
| 19.2.2 파형 초기화 .....                   | 393 |
| 19.3 에러 메시지 .....                     | 394 |
| 19.4 자가진단 (셀프체크) .....                | 398 |
| 19.4.1 ROM/RAM 체크 .....               | 398 |
| 19.4.2 프린터 체크 (U8350 프린터 유닛 장착시) .... | 399 |
| 19.4.3 디스플레이 체크 .....                 | 399 |
| 19.4.4 키 체크 .....                     | 400 |
| 19.4.5 시스템 구성 확인하기 .....              | 400 |
| 19.5 클리닝 .....                        | 401 |
| 19.6 본 기기의 폐기 (리튬전지 제거) .....         | 403 |

**부록** **부 1**

부록 1 주요 설정의 초기값 ..... 부 1

부록 2 참고 ..... 부 2

부록 3 옵션에 대해서 ..... 부 9

부록 4 FFT 해설 ..... 부 13

**색인** **색인 1**

15

16

17

18

19

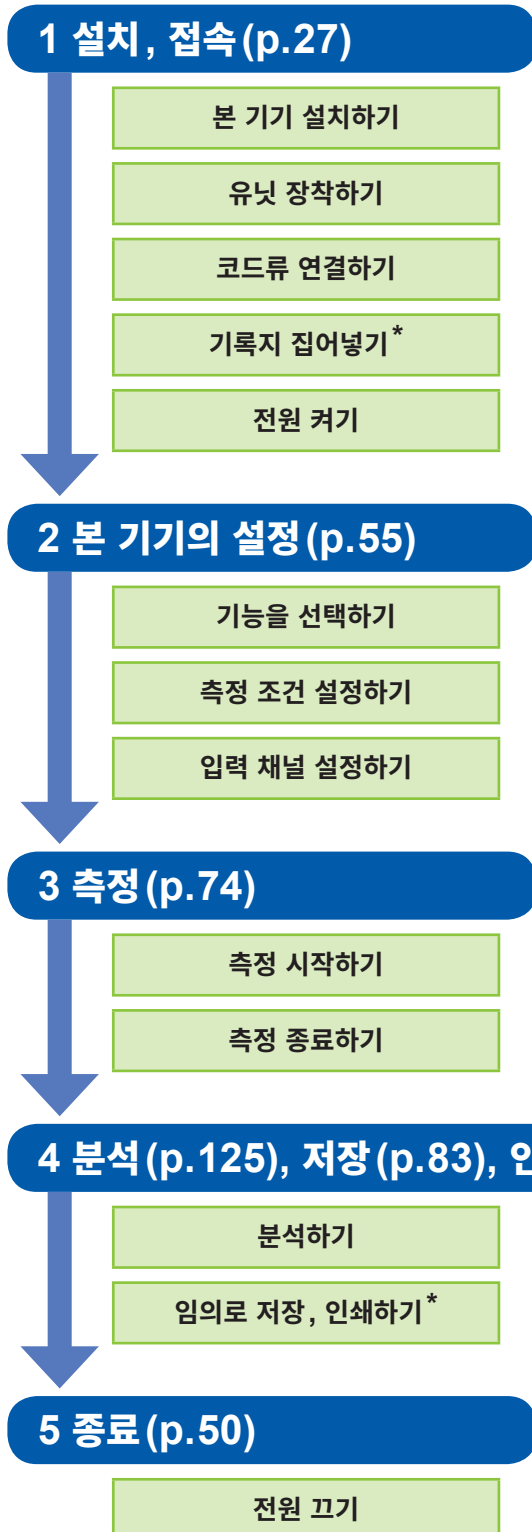
부록

색인



# 하고 싶은 일 차례

## 기본적인 측정의 흐름



- 자동설정으로 측정하고 싶다.(p.76)
- 입력신호의 변화를 파악하고 싶다.(p.191)
- 수동으로 트리거를 걸고 싶다.(매뉴얼트리거)(p.204)
- 코멘트를 어떻게 다는지 알고 싶다.(p.142)
- 파형 표시를 자유롭게 설정하고 싶다.(p.66)
- 입력치를 환산하고 싶다.(p.153)
- 다른 채널에 설정을 복사하고 싶다.(p.164)
- 노이즈를 제거하고 싶다.(저역 통과 필터)(p.71)
- 파형을 X-Y합성하고 싶다.(p.132)
- 키 로크(KEY LOCK) 하고 싶다.(p.19)
- CF 카드를 초기화하고 싶다.(p.47)
- 전류용 클램프 센서를 사용하는 측정에서 스케일링을 설정하고 싶다.(p.155)

\* U8350 프린터 유닛 장착시

## 머리말

저희 HIOKI MR8827 메모리 하이코더를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하고 오랫동안 사용하시기 위해서 사용설명서는 소중하게 보관해 주시고 항상 가까운 곳에 두고 사용해 주십시오.

옵션의 클램프류(p.부9)는 통틀어서 “클램프 센서”라고 기재합니다.

본 기기에는 다음과 같은 사용설명서가 있습니다. 용도에 따라 참조해 주십시오.

| 종류                           | 기재 내용                                                                                                                    | 인쇄판 | CD 판 |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
| 사용설명서(본 설명서)                 | 본 기기의 기능이나 조작에 대한 상세, 사양 등이 기재되어 있습니다.                                                                                   | ✓   | —    |
| 통신 커맨드 사용설명서                 | 본 기기를 컴퓨터로 제어하기 위한 통신 커맨드 일람 및 커맨드에 대한 설명이 기재되어 있습니다.                                                                    | —   | ✓    |
| U8793・MR8790・MR8791<br>사용설명서 | U8793 임의 파형 발생 유닛, MR8790 파형 발생 유닛, MR8791 펄스 발생 유닛 및 SF8000 파형 작성 소프트웨어(Waveform Maker)의 기능이나 조작에 관한 설명과 사양이 기재되어 있습니다. | —   | ✓    |

## 상표

- Windows, Microsoft Excel 또는 Internet Explorer는 미국 Microsoft Corporation의 미국, 일본 및 기타 국가에서의 등록상표 또는 상표입니다.
- CompactFlash는 미국 샌디스크사의 등록상표입니다.
- Sun, Sun Microsystems, Java 및 모든 Sun 혹은 Java를 가진 로고마크는 Oracle Corporation의 미국 및 여러 외국의 상표 또는 등록상표입니다.

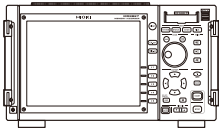
## 포장 내용물 확인

본 기기가 도착하면 수송 중 이상 또는 파손이 없는지 점검한 후에 사용하십시오. 특히 부속품 및 패널면의 키, 스위치 및 단자류에 주의해 주십시오. 만일 파손된 곳이 있거나 사양대로 동작하지 않는 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주시기 바랍니다.

본 기기를 수송할 경우, 수령했을 당시의 포장 재료를 사용하므로 잘 보관해 두십시오.

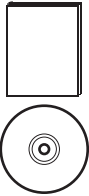
### 본체와 부속품

포장 내용물이 맞는지 확인해 주십시오.(수량: 각 1)



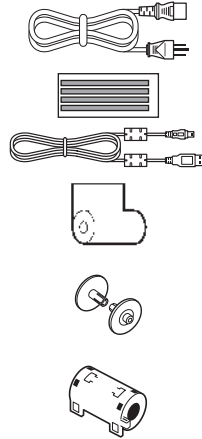
☐ MR8827 메모리 하이코더

#### 부속품



☐ 사용설명서

☐ 애플리케이션 디스크<sup>\*2</sup>  
(CD-R) (p.331)  
• SF8000 파형 작성 소프트웨어 (Waveform Maker)  
• 파형 뷰어(WV)  
• 통신 코맨드 사용설명서  
• U8793, MR8790, MR8791  
사용설명서



☐ 접지형 2극 전원 코드

☐ 입력 코드 라벨

☐ USB 케이블

☐ 9231 기록지  
(U8350 프린터 유닛  
장착시)

☐ 롤지 어태치먼트  
(U8350 프린터 유닛  
장착시)

☐ 페라이트 클램프<sup>\*1</sup>  
(LAN/USB 케이블용)

☐ 기타 지정한 옵션 제품  
“부록 3.1 옵션 일람” (p.부 9)

\*1: 8967 온도 유닛이 본 기기에 내장된 경우, 페라이트 클램프(소)가 유닛 1대당 2개가 함께 들어 있습니다.

\*2: 최신 버전은 당사 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.



## 안전에 대해서

본 기기와 유닛은 IEC 61010 안전규격에 따라 설계되어 시험을 거쳐 안전한 상태로 출하되었습니다. 단, 이 사용설명서의 기재사항을 준수하지 않을 경우, 본 기기가 갖추고 있는 안전 확보를 위한 기능이 제대로 작동하지 않을 수 있습니다.

본 기기를 사용하기 전에 다음 안전에 관한 사항을 주의 깊게 읽어 주십시오.

### ⚠ 위험



잘못된 방법으로 사용하면 인명사고나 기기의 고장으로 이어질 가능성이 있습니다. 이 사용설명서를 숙지하시고 충분히 내용을 이해하고나서 조작하시기 바랍니다.

### ⚠ 경고



전기는 감전, 발열, 화재, 단락에 의한 아크방전 등의 위험이 있습니다. 전기 계측기를 처음 사용하시는 분은 전기 계측 경험자의 감독하에서 사용해 주십시오.

## 보호구에 대해

### ⚠ 경고



본 기기는 활선으로 측정합니다. 감전사고를 방지하기 위해 법률의 규제에 따라 절연보호구를 착용해 주십시오.

## 표기에 대해서

본 사용설명서는 위험의 중대성 및 위험성의 레벨을 다음과 같이 구분해서 표기합니다.

|                                                                                               |                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>위험</b> | 작업자가 사망 또는 중상에 이를 절박한 위험성이 있는 경우에 대해서 기술하고 있습니다.                                        |
|  <b>경고</b> | 작업자가 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.                                            |
|  <b>주의</b> | 작업자가 경상을 입을 가능성이 있는 경우 또는 기기 등에 파손이나 고장을 일으킬 것이 예상되는 경우에 관해서 기술하고 있습니다.                 |
| <b>중요</b>                                                                                     | 조작 및 보수 작업상 특별히 알아 두어야 하는 정보나 내용이 있는 경우에 기술합니다.                                         |
|            | 고전압에 의한 위험이 있다는 것을 나타냅니다.<br>안전 확인을 소홀히 하거나 잘못 취급하면 감전에 의한 쇼크, 화상 혹은 사망에 이르는 위험을 경고합니다. |
|            | 해서는 안 되는 행위를 나타냅니다.                                                                     |
|            | 반드시 수행해야 하는 “강제” 사항을 나타냅니다.                                                             |
| <b>*</b>                                                                                      | 설명을 아래에 기재하고 있습니다.                                                                      |

## 기기상의 기호

|                                                                                   |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|  | 주의나 위험을 나타냅니다. 기기상에 이 기호가 표시되어 있는 경우는 사용설명서의 해당 부분을 참조해 주십시오. |
|  | 전원의“ ON”“ OFF”를 나타냅니다.                                        |
|  | 접지 단자를 나타냅니다.                                                 |
|  | 직류 (DC)를 나타냅니다.                                               |
|  | 교류 (AC)를 나타냅니다.                                               |
|  | 직접 닿으면 화상을 입을 우려가 있음을 나타냅니다.                                  |

## 규격에 관한 기호

|                                                                                   |                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  | EU 가맹국의 전자, 전기기기 폐기에 관한 법 규제 (WEEE 지령) 마크입니다. |
|  | EU 지령이 제시한 규제에 적합하다는 것을 나타냅니다.                |

## 기타 표기

본 기기에서는 화면표시를 다음과 같이 표기합니다.

|                                                                                     |                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| (p. )                                                                               | 어디를 참조할지를 나타냅니다.                                                                             |
| <b>CURSOR</b><br>(굵은 글자)                                                            | 문장 중의 굵은 영숫자는 조작기에 표시된 문자를 나타냅니다.                                                            |
|                                                                                     | 따로 단서가 없으면 Windows 7, Windows 8, Windows 10을“ Windows”라고 표기했습니다.                             |
|                                                                                     | Windows의 대화상자는“ 대화창”이라고 표기했습니다.                                                              |
| [ ]                                                                                 | 메뉴명, 코맨드명, 대화창명, 대화창 내 버튼 등 화면상의 명칭은 [ ]로 괄호를 쳐서 표기했습니다.                                     |
|  | 메모리 기능에 대응하고 있음을 나타냅니다.                                                                      |
|  | 레코더 기능에 대응하고 있음을 나타냅니다.                                                                      |
|  | X-Y 레코더 기능에 대응하고 있음을 나타냅니다.                                                                  |
|  | FFT 기능에 대응하고 있음을 나타냅니다.                                                                      |
|                                                                                     | 클릭: 마우스 왼쪽 버튼을 누르고 바로 땁니다.<br>우클릭: 마우스 오른쪽 버튼을 누르고 바로 땁니다.<br>더블클릭: 마우스 왼쪽 버튼을 재빨리 2번 클릭합니다. |

## 정확도에 대해서

당사에서는 측정치의 한계오차를 다음에 나타내는 f.s.(full-scale), rdg.(reading), setting에 대한 값으로 정의하고 있습니다.

|                            |                                                                                                          |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>f.s. (최대표시치, 눈금 길이)</b> | 최대표시치 또는 눈금 길이를 나타냅니다.<br>본 기기에서는 레인지 × 세로축의 div 수(20 div)가 최대표시치가 됩니다.<br>예: 레인지 1 V/div일 때 f.s. = 20 V |
| <b>rdg. (표시치)</b>          | 현재 측정하고 있는 값, 측정기가 현재 표시하고 있는 값을 나타냅니다.                                                                  |
| <b>setting (설정값)</b>       | 출력하는 전압값, 전류값 등 설정한 값을 나타냅니다.                                                                            |

## 측정 카테고리에 대해서

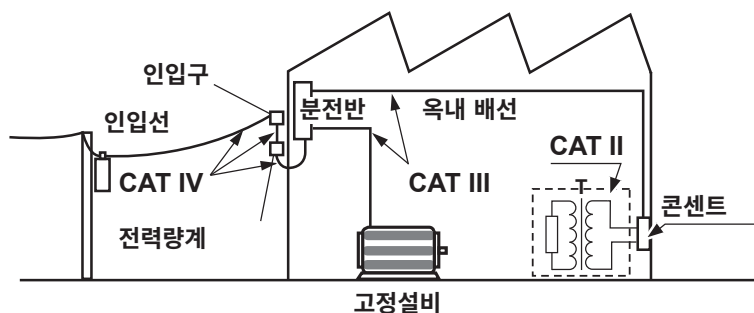
측정기를 안전하게 사용하기 위해서 IEC61010에서는 측정 카테고리로서, 사용하는 장소에 따라 안전 레벨 기준을 CAT II -CAT IV로 분류하고 있습니다.

### ⚠ 위험



- 카테고리 수치가 작은 클래스의 측정기로 수치가 큰 클래스에 해당하는 장소를 측정하면 중대한 사고로 이어질 우려가 있으므로 절대로 해서는 안 됩니다.
- 카테고리 표기가 없는 측정기로 CAT II ~CAT IV의 측정 카테고리를 측정하면 중대한 사고로 이어질 우려가 있으므로 절대로 해서는 안 됩니다.

- CAT II : 콘센트에 연결하는 전원 코드가 달린 기기(이동형 공구·가정용 전기제품 등)의 1차측 전기회로 콘센트 삽입구를 직접 측정하는 경우.
- CAT III : 직접 분전반에서 전기를 끌어오는 기기(고정 설비)의 1차측 및 분전반에서 콘센트까지의 전기회로를 측정하는 경우.
- CAT IV : 건축물로 인입한 전기회로, 인입구에서 전력량계 및 1차측 전류 보호장치(분전반)까지의 전기회로를 측정하는 경우.



사용하는 유닛에 따라 적합한 측정 카테고리가 달라집니다.

참조: “18.6 유닛 사양” (p.361)

## 사용 시 주의사항

### 사용 전 확인

본 기기를 안전하게 사용하고 기능을 충분히 활용하기 위해서 다음 주의사항을 준수해 주십시오.  
본 기기의 사양뿐 아니라 사용하는 부속품, 옵션 등의 사양 범위 내에서 본 기기를 사용하십시오.

#### ⚠ 위험

접속 코드 또는 본 기기에 손상이 있으면 감전의 위험이 있습니다. 사용 전에 반드시 아래 사항을 점검해 주십시오.



- 접속 코드의 피복이 벗겨지거나 금속이 노출되어 있지 않은지 사용하기 전에 확인해 주십시오. 손상이 있는 경우는 당사가 지정한 제품으로 교체해 주십시오.
- 보관이나 수송에 의한 고장이 없는지, 점검과 동작 확인을 하신 후 사용해 주십시오. 고장이 확인된 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주시기 바랍니다.

### 본 기기와 유닛의 설치에 대해서

#### ⚠ 경고

본 기기와 유닛의 고장, 사고의 원인이 되므로 다음과 같은 장소에는 설치하지 마십시오.



- 직사광선에 노출되는 곳, 고온이 되는 장소
- 부식성 가스나 폭발성 가스가 발생하는 장소
- 강력한 전자파를 발생시키는 장소, 전기를 띤 물체 근처
- 유도가열장치 근처 (고주파 유도가열장치, IH 조리기구 등)
- 기계적인 진동이 많은 장소
- 물, 기름, 약품, 용제 등에 노출되는 장소
- 습도가 높거나 결로 현상이 일어나는 장소
- 먼지가 많은 장소

#### ⚠ 주의

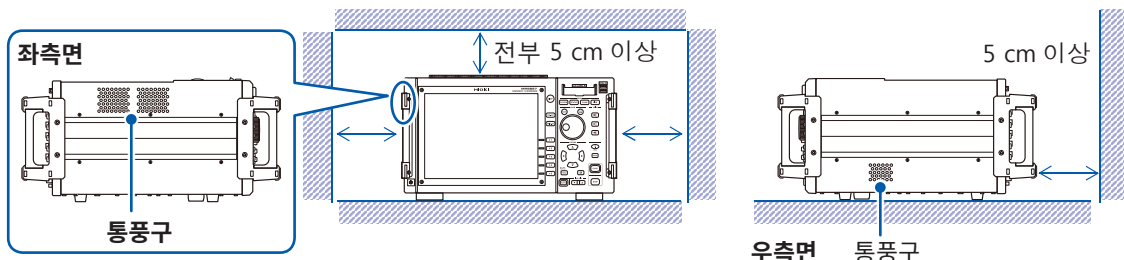


불안정한 받침대 위 또는 경사진 장소에 두지 마십시오. 또 본 기기를 2대 이상, 위로 겹쳐놓지 마십시오. 떨어지거나 쓰러지면 안전사고 또는 본체 고장의 원인이 됩니다.

#### 설치방법

본 기기의 온도 상승을 방지하기 위해 주위로부터 지정된 거리 이상 간격을 두고 설치해 주십시오.

- 바닥면 이외의 부분을 아래로 해서 설치하지 마십시오.
- 통풍구를 막으면 안 됩니다.
- 본 기기를 기울이지 마십시오.



## 본 기기, 유닛의 취급에 대해

### ⚠ 위험



- 유닛 또는 코드류의 정격 및 사양의 범위를 넘어서 사용하지 마십시오.  
본 기기의 손상이나 발열에 의해 인명사고가 발생할 우려가 있습니다.  
대지간 최대 정격 전압은 입력에 감쇠기(Attenuator) 등을 사용하여 측정하는 경우에도 변하지 않습니다. 접속방법 등을 고려하여 대지간 최대 정격 전압을 넘지 않도록 하십시오.
- 감전사고를 방지하기 위해서 본 기기의 케이스 또는 유닛의 케이스는 절대로 분리하지 마십시오.  
내부에는 고전압이나 고온이 되는 부분이 있습니다.



- U8974 고압 유닛에서는 분전반의 2차 측에서 측정하기를 권장합니다. 분전반의 1차 측은 전류 용량이 크기 때문에 만일 단락 사고가 발생할 경우 감전사고가 일어나거나 본 기기 및 설비가 손상됩니다.

### ⚠ 경고



- U8979 충전 유닛은 각 채널의 BNC 단자와 미니어처 커넥터 단자의 GND가 공통입니다.  
단락 사고를 방지하기 위해 2개의 단자를 동시에 연결하지 마십시오.



- 감전사고를 피하기 위해 유닛은 본 기기의 전원을 끄고, 접속 코드를 분리한 다음에 장착 또는 떼어내십시오.
- 감전사고를 피하기 위해 유닛을 떼어낸 채로 사용하지 마십시오. 유닛을 떼어냈을 때에는 브랭크 패널(blank panel)을 장착하십시오.
- 본 기기의 파손이나 감전사고를 방지하기 위해 유닛을 고정시키는 나사는 공장 출하시에 장착되어 있던 것을 사용해 주십시오.  
나사를 분실, 파손한 경우는 당사 또는 대리점으로 문의하시기 바랍니다.
- U8979 충전 유닛에서 측정 모드를 [PreAmp]로 설정하면 센서용 전원(3.5 mA, 22 V)이 BNC 단자에서 항상 출력됩니다. 감전 및 측정 대상의 파손을 방지하기 위해 BNC 단자에 센서 또는 프로브를 연결할 때는 측정 모드를 [PreAmp] 이외로 설정하거나 본체 전원을 꺼주십시오.

### ⚠ 주의



- 유닛의 손상을 방지하기 위해, 유닛을 본 기기에 끼워넣는 면의 커넥터 부분에는 손을 대지 마십시오.



- U8979 충전 유닛의 미니어처 커넥터의 최대 입력 전하는  $\pm 500$  pC(고감도 측 6레인지)  $\pm 50,000$  pC(저감도 측 6레인지)입니다. 이를 초과하는 전하를 입력하면 기기가 손상될 수 있습니다.
- 프리앰프 내장형 가속도 센서는 U8979의 사양(3.5 mA, 22 V)에 적합한 것을 사용해 주십시오. 적합하지 않은 센서를 사용하면 센서가 파손될 수 있습니다.
- 본 기기의 손상을 방지하기 위해서 운반 및 취급시에는 진동, 충격을 피해야 합니다. 특히, 낙하 등에 의한 충격에 주의해 주십시오.
- 나사 고정을 확실하게 하지 않으면 유닛의 사양을 충족하지 못하거나 고장이 나는 원인이 됩니다.

- 본 기기를 운반할 때에는 접속 코드, CF 카드, USB 메모리, 기록지를 분리하십시오.
- 입력이 없을 때는 유도전압에 의해 파형이 흔들리는 경우가 있지만 이는 고장이 아닙니다.
- 본 기기는 Class A 제품입니다.  
주택지 등 가정 환경에서 사용하면 라디오 및 TV방송의 수신을 방해할 경우가 있습니다. 그 경우에는  
작업자가 적절한 대책을 강구하십시오.

## 프린터, 기록지의 취급방법

### 경고



본 기기의 프린터 헤드 및 근접하는 금속부는 고온이 됩니다. 직접 만지지 마십시오.

### 주의



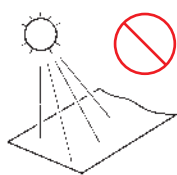
종이 재단기(Paper cutter)로 손이 베이지 않도록 조심하십시오.

- 기록지는 반드시 당사의 기록지를 사용하십시오. 지정 이외의 것을 사용할 경우, 성능이 나빠질 뿐만 아니라 인쇄가 불가능해질 가능성이 있습니다.
- 기록지가 롤러에 대해 구부러져 있으면 종이 막힘 현상이 일어날 가능성이 있습니다.
- 기록지는 반드시 종이 재단기(Paper cutter)를 써서 자르십시오. 직접 프린터 헤드 면으로 기록지를 자르면 종이 찢어기가 롤러에 부착하여 인쇄가 흐려지거나 종이가 막히는 원인이 됩니다.

## 기록 데이터의 저장

기록지는 열화학 반응을 이용한 감열지입니다. 변색이나 발색을 방지하기 위해 다음 사항에 대해 충분히 주의하기 바랍니다.

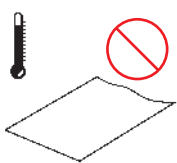
- 변색을 피하기 위해 직사광선이 닿는 곳에 두지 마십시오. 또 40°C, 90% RH 이하에서 보관하기 바랍니다.
- 결로, 물이 새지 않는 곳에 보관하십시오.
- 정규 기록 데이터로서 정리, 보관하는 것은 복사하십시오.
- 감열지는 알코올, 케톤류의 유기용제를 흡수하게 되면 발색 능력이 저하되고 기록부의 퇴색이 일어납니다. 연질의 PVC 필름이나 셀로판테이프 등의 감압테이프류는 유기용제를 포함하고 있으므로 취급에 주의하기 바랍니다.
- 기록지는 습기를 머금은 디아조 감광지와 포개어 놓으면 발색하게 됩니다.



직사광선에 노출시키지 마십시오.



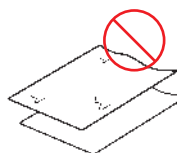
알코올, 에스테르, 케톤 등의 휘발성 유기용제에 접촉시키지 마십시오.



40°C, 90% RH를 넘어서 보관하지 마십시오.



연질의 PVC 필름이나 셀로판테이프 등의 접착테이프를 붙이지 마십시오.



습기를 머금은 디아조 감광지와 포개어 놓지 마십시오.

## 기록지 보관

- 롤지 상태의 감열지는 40°C 이하로 보관하십시오.
- 장시간 빛에 노출되면 종이가 변색되므로 롤지 포장은 사용할 때까지 제거하지 마십시오.

## 미디어의 취급에 대해

### ⚠ 주의



- 미디어에 접속하고 있을 때 (**SAVE** 키가 푸른 색으로 점등 중)에 미디어를 뽑지 마십시오. 내장된 데이터가 손상됩니다.
- 미디어에 접속하고 있을 때 (**SAVE** 키가 푸른 색으로 점등 중)에 본 기기의 전원을 끄지 마십시오. 내장된 데이터가 손상됩니다.
- USB 메모리를 접속한 채로 본 기기를 이동하지 마십시오. 손상될 가능성이 있습니다.
- 정전기로 인해 외부 미디어의 고장이나 본 기기의 오동작을 야기할 가능성이 있으므로 취급에는 주의하시기 바랍니다.
- 강한 충격이나 진동을 주지 마십시오. SSD 유닛이 손상될 수 있습니다.

### 중요

- 내장 드라이브(SSD) 또는 미디어 내에 기억된 데이터는 고장이나 손해의 내용, 원인에 상관없이 보살 수 없습니다. 내장 드라이브(SSD) 또는 미디어 내의 중요한 데이터는 반드시 백업해두시기 바랍니다.
- 당사 옵션인 CF 카드(본 기기에 삽입할 때 어댑터 불필요) 또는 USB 메모리를 사용해 주십시오.
- 당사 옵션 이외의 CF 카드 및 USB 메모리를 사용하면 정상적으로 저장 및 불러오기/읽어오기를 할 수 없는 경우가 있어 동작을 보증할 수 없습니다.
  - 당사 옵션인 PC 카드(CF 카드에 어댑터가 포함되어 있습니다)
    - 9728 PC 카드 512M, 9729 PC 카드 1G, 9830 PC 카드 2G
  - 당사 옵션인 USB 메모리
    - Z4006 USB 메모리 16GB
- 외부 미디어를 삽입한 채로 전원을 켜면 외부 미디어에 따라서는 본 기기가 가동되지 않는 경우가 있습니다. 이 경우는 전원을 켜고나서 외부 미디어를 꽂으십시오. 미리 확인한 후 사용할 것을 권장합니다.
- 지문인증과 패스워드 입력이 필요한 등 특수한 USB 메모리는 사용할 수 없습니다.
- 데이터를 저장할 때 또는 로딩할 때에는 미디어를 지정하기 전에 미디어를 삽입하십시오. 삽입되어 있지 않으면 파일 리스트에 표시되지 않습니다.
- 미디어(내장 드라이브(SSD), USB 메모리, CF 카드)에는 수명이 있습니다. 장시간 사용하면 데이터 기록과 로딩을 할 수 없게 됩니다. 그럴 경우에는 새 것을 구입해야 합니다.
- 내장 드라이브(SSD)는 소모품입니다. 기록할 수 있는 용량(약 60 TB)를 넘으면 데이터를 기록할 수 없게 됩니다. 이 경우는 새로운 SSD로 교환할 필요가 있습니다.
- 본 기기의 전원을 장시간(약 1년 이상) OFF 상태로 한 경우, 내장 드라이브(SSD)의 데이터가 소실될 가능성이 있습니다. 장기간 본 기기의 전원을 켜지 않을 때는 반드시 데이터를 백업해두시기 바랍니다.
- 자동저장할 경우, 저장하는 미디어는 내장 드라이브(SSD), USB 메모리 및 CF 카드가 됩니다.



## 코드류를 연결하기 전에

### ⚠ 위험

#### 전력선의 전압을 측정하는 경우



- 접속 코드는 반드시 브레이커의 2차측에 연결하십시오. 브레이커의 2차측은 만일 단락이 발생해도 브레이커가 단락전류를 차단합니다. 1차측은 전류 용량이 커서 만일 단락 사고가 발생했을 경우, 본 기기와 설비가 손상됩니다.
- 감전 사고와 인명사고를 방지하기 위해서 활선 상태일 때는 VT(PT), CT 및 본 기기의 입력 단자를 만지지 마십시오.
- 내전압을 넘는 서지(Surge)가 발생할 가능성이 있는 환경에서 상시 접속하지 마십시오. 본 기기가 파손되어 인명사고가 발생할 수 있습니다.



- 접속 코드 선단의 금속부로 측정라인의 2선 간을 단락하지 마십시오. 아크 발생 등 중대한 사고가 일어날 가능성이 있습니다.
- 단락, 감전 사고를 방지하기 위해 측정 중에는 접속 코드 선단의 금속부는 절대로 만지지 마십시오.
- 감전 사고를 방지하기 위해 접속 코드 선단으로 전압이 걸려있는 선을 단락하지 마십시오.

### ⚠ 경고



- 감전, 단락 사고를 방지하기 위해 측정선과 전압 입력단자의 연결에는 지정된 접속 코드를 사용해 주십시오.
- 감전 사고를 방지하기 위해 본 기기와 접속 코드에 표시되어 있는 낮은 쪽의 정격으로 사용하십시오.



감전 사고를 방지하기 위해 케이블 내부에서 흰색 또는 적색 부분(절연층)이 노출되어 있지 않는지 확인해 주십시오. 케이블 내부의 색이 노출되어 있는 경우는 사용하지 마십시오.

### ⚠ 주의



- 영하 이하의 환경에서는 케이블이 딱딱해집니다. 그 상태로 케이블을 구부리거나 잡아당길 경우 케이블 피복이 손상 및 단선될 가능성이 있으므로 주의하기 바랍니다.
- 유닛의 BNC 단자에 연결할 경우  
금속제의 BNC 커넥터는 사용하지 마십시오. 절연 BNC 커넥터에 금속제 BNC 케이블을 연결하면 절연 BNC 커넥터가 손상되어 본 기기가 파손될 가능성이 있습니다.



코드류의 손상을 방지하기 위해 밟거나 사이에 끼우거나 하지 마십시오. 또 코드 발목 부분을 구부리거나 잡아당기지 마십시오.

#### 중요

- 본 기기를 사용할 때는 반드시 당사가 지정한 접속 코드류를 사용하십시오. 지정 이외의 코드를 사용하면 접촉불량 등으로 사양을 충족하지 못하는 경우가 있습니다.
- 연결시의 주의사항이나 상세한 접속 방법에 대해서는 유닛, 접속 코드류 각각에 부착된 사용설명서를 참조해 주십시오.

## 로직 프로브를 측정 대상물에 연결하기 전에

### ⚠ 위험

감전, 단락 사고 또는 본 기기의 파손을 피하기 위해 다음 사항에 주의하기 바랍니다.

- 9320-01, 9327 로직 프로브의 로직 단자의 GND와 본 기기의 GND는 절연되어 있지 않습니다.(GND 공통).

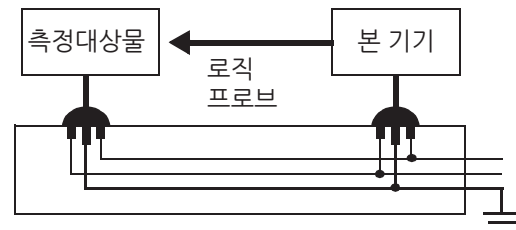
로직 프로브의 측정 대상물 및 본 기기에는 접지형 2극 전원코드를 사용하고, 동일계통에서 전원을 공급하십시오.

별개 계통으로 접속한 경우, 또는 비접지형 전원코드를 사용한 경우는 배선 상황에 따라 GND 간에 전위차가 발생하기 때문에 로직 프로브를 통해서 전류가 흐르고, 측정대상물 및 본 기기의 파손을 초래할 가능성이 있습니다.

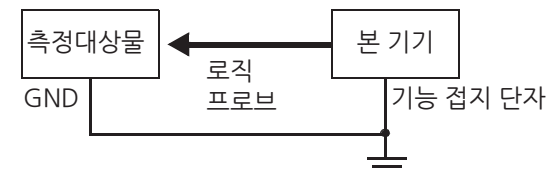
이와 같은 결과를 방지하기 위해 아래와 같은 접속 방법을 추천합니다.



본 기기에 접지형 2극 전원코드(부속된 전원 코드)를 연결하고, 측정 대상물과 동일한 콘센트에서 전원을 공급한다.



측정 대상물의 GND와 본 기기의 GND 단자(기능 접지 단자)를 연결한다.  
(전원은 반드시 동일 계통에서 공급해 주십시오)  
참조: “ 5.5.1 데이터 저장하기”  
(p.104)



## 전원을 켜기 전에

### ⚠ 경고



- 감전사고를 피하고 본 기기의 안전성을 확보하기 위해서 접지형 2극 콘센트에 부착되어 있는 전원 코드를 연결하십시오.
- 전원을 켜기 전에 본 기기의 전원 접속부에 기재되어 있는 전원 전압과 사용하는 전원 전압이 일치하는지를 확인하십시오. 지정 전원의 전압 범위 외에서 사용하면 본 기기가 파손되거나 전기 사고가 나는 원인이 됩니다.

### ⚠ 주의



UPS(무정전전원)나 DC-AC 인버터를 사용해서 본 기기를 구동할 경우는 구형파 및 유사 정현파 출력의 UPS 또는 DC-AC 인버터를 사용하지 마십시오. 본 기기가 파손될 수 있습니다.



단선 방지를 위해서 전원 코드를 콘센트 또는 본 기기에서 뽑을 때에는 삽입 부분(코드 이외)을 잡고 뽑으십시오.

전원을 끄고 나서 전원 코드를 꽂거나 뽑아 주십시오.

## 외부 기기와 연결하기 전에

### ⚠ 위험

감전사고 및 본 기기의 손상을 피하기 위해 외부 제어단자에는 최대 입력전압을 넘는 전압을 입력하지 마십시오.



|                     | 입출력단자     | 최대 입력전압              |
|---------------------|-----------|----------------------|
| 본 기기                | START/IN1 | DC -0.5 V ~ 7 V      |
|                     | STOP/IN2  | DC -0.5 V ~ 7 V      |
|                     | SAVE/IN3  | DC -0.5 V ~ 7 V      |
|                     | GO/OUT1   | DC 50 V 50 mA 200 mW |
|                     | NG/OUT2   | DC 50 V 50 mA 200 mW |
|                     | EXT.SMPL  | DC -0.5 V ~ 7 V      |
|                     | TRIG OUT  | DC 50 V 50 mA 200 mW |
|                     | EXT.TRIG  | DC -0.5 V ~ 7 V      |
| U8793<br>임의파형 발생 유닛 | IN        | DC -0.5 V ~ 7 V      |
|                     | OUT       | DC 30 V 50 mA        |

### ⚠ 경고

감전사고, 기기 고장을 방지하기 위해 외부 제어단자나 외부 커넥터에 연결할 때는 다음 사항을 준수해 주십시오.



- 본 기기 및 연결하는 기기의 전원을 끈 후 연결해 주십시오.
- 외부 제어단자와 외부 커넥터 신호의 정격을 넘지 않도록 해주십시오.
- 외부 제어 단자의 GND는 본 기기의 GND와 공통입니다. 외부 제어 단자에 연결하는 기기 및 장치는 필요에 따라 절연해 주십시오.

### ⚠ 주의



고장을 피하기 위해 통신 중에는 통신 케이블을 빼지 마십시오.



- 본 기기와 접속하는 컴퓨터의 접지(어스)는 공통으로 해 주십시오. 접지가 다르면 본 기기의 GND와 접속하는 기기의 GND 사이에 전위차가 생깁니다. 전위차가 있는 상태에서 케이블을 연결하면 오동작이나 고장의 원인이 됩니다.
- 케이블을 연결하거나 분리할 때는 반드시 본 기기 및 연결하는 기기의 전원을 꺼 주십시오. 오동작이나 고장의 원인이 됩니다.
- 통신 케이블을 연결한 후에는 커넥터에 달려 있는 나사를 확실하게 고정해 주십시오. 커넥터를 확실하게 연결하지 않으면 오동작이나 고장의 원인이 됩니다.

## 디스크 사용 시 주의사항

- 디스크 기록면에 먼지가 묻거나 상처가 나지 않도록 주의하십시오. 레이블면에 글자를 기입할 때에는 끝이 부드러운 필기구를 사용하십시오.
- 디스크는 보호케이스에 넣고 직사광선이나 고온 다습한 환경에 노출시키지 마십시오.
- 디스크를 사용함에 있어서 일어나는 컴퓨터 시스템 상의 트러블에 대해 당사는 일체 책임을 지지 않습니다.

### **장시간 사용하지 않는 경우**

- 프린터 각부에 대한 부하를 피하기 위해, 또 프린터 헤드에 먼지가 부착하는 것을 막기 위해 프린터 커버는 닫은 상태로 두십시오.
- 장기간 프린터를 사용하지 않고 보관한 경우, 사용전에 테스트 프린트(프린터 체크)를 3~4회 진행하십시오.

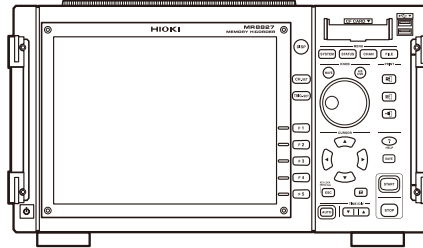
### **수송 시 주의 사항**

본 기기를 수송할 경우, 수령했을 당시의 포장 재료를 사용하므로 잘 보관해 두십시오.



## 1.1 제품 개요, 특징점

본 기기는 다수의 신호를 동시에 측정할 수 있는 제품입니다. 간단한 조작으로 신속히 측정, 분석할 수 있습니다. 주된 용도는 감시, 설비진단, 각종 시험입니다.



아날로그 32채널 절연

본체 및 채널 간은 절연되어 있습니다.

최대, 아날로그 28채널  
로직 64 채널의  
측정이 가능

모든 채널을 동시에 측정할 수 있습니다.

계측내용에 맞춰서  
유닛 선택

14 종류의 유닛에서 선택할 수 있습니다.

고속 샘플링  
20 MS/s

응답성 평가에 힘을 발휘합니다.

기록지 간단 삽입  
고속 인쇄  
(U8350 프린터 유닛 장착 시)

원터치 삽입으로 번거롭지 않습니다.

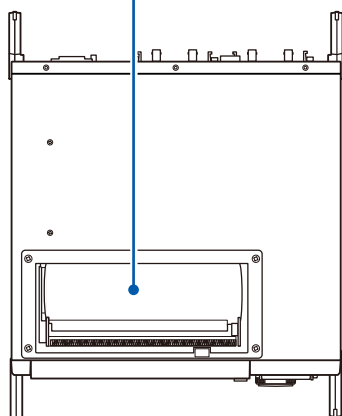
임의파형 발생 유닛으로  
측정한 데이터를 출력 가능

실파형 시뮬레이션이 가능합니다.

## 1.2 각 부의 명칭과 기능

### 윗면

U8350 프린터 유닛(옵션)



### 정면

손잡이

USB 커넥터(타입 A)

USB 메모리, USB 마우스를 연결함 (p.45)

손잡이

CF카드 삽입구

전원 스위치 (p.50)

표시부

조작 키 (p.19)

### 뒷면

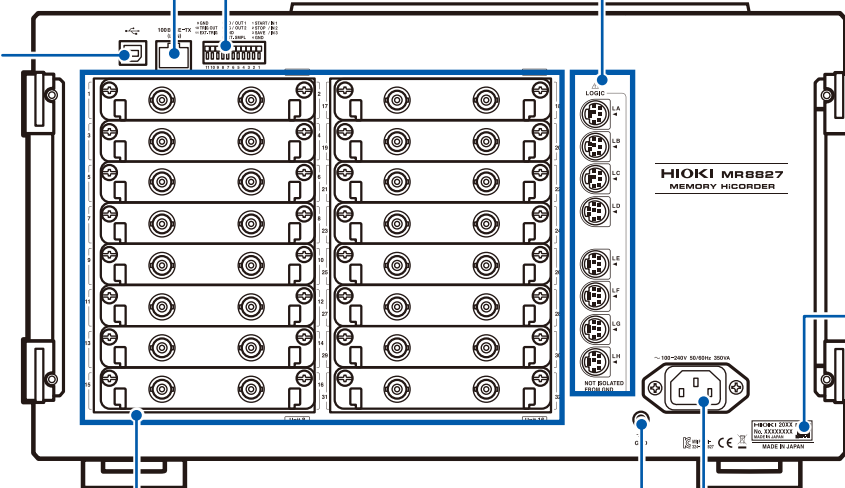
100BASE-TX 커넥터  
LAN 케이블을 연결함  
(p.313)

외부 제어단자

외부에서 임의의 샘플링 신호를  
입력할 수 있음 (p.339)  
본체를 제어할 수 있음

표준 로직 단자  
옵션의 로직 프로브  
전용 입력단자  
(p.30)

USB 커넥터  
(타입 B)  
컴퓨터와 연결함  
(p.332)



각종 유닛 (p.28), (p.30)  
(상세한 내용은 “8.10 유닛 상세 설정하기”  
(p.165) 또는 “18.6 유닛 사양” (p.361) 을 참조)

GND 단자  
(기능 접지단자)  
어스에 접속함  
(p.49)

전원 Inlet  
부속 전원 코드를  
연결함 (p.49)

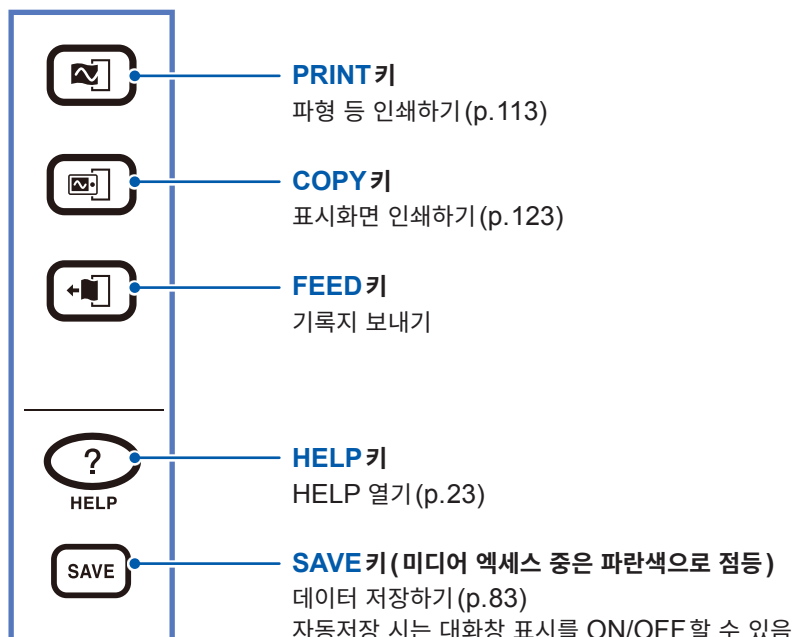
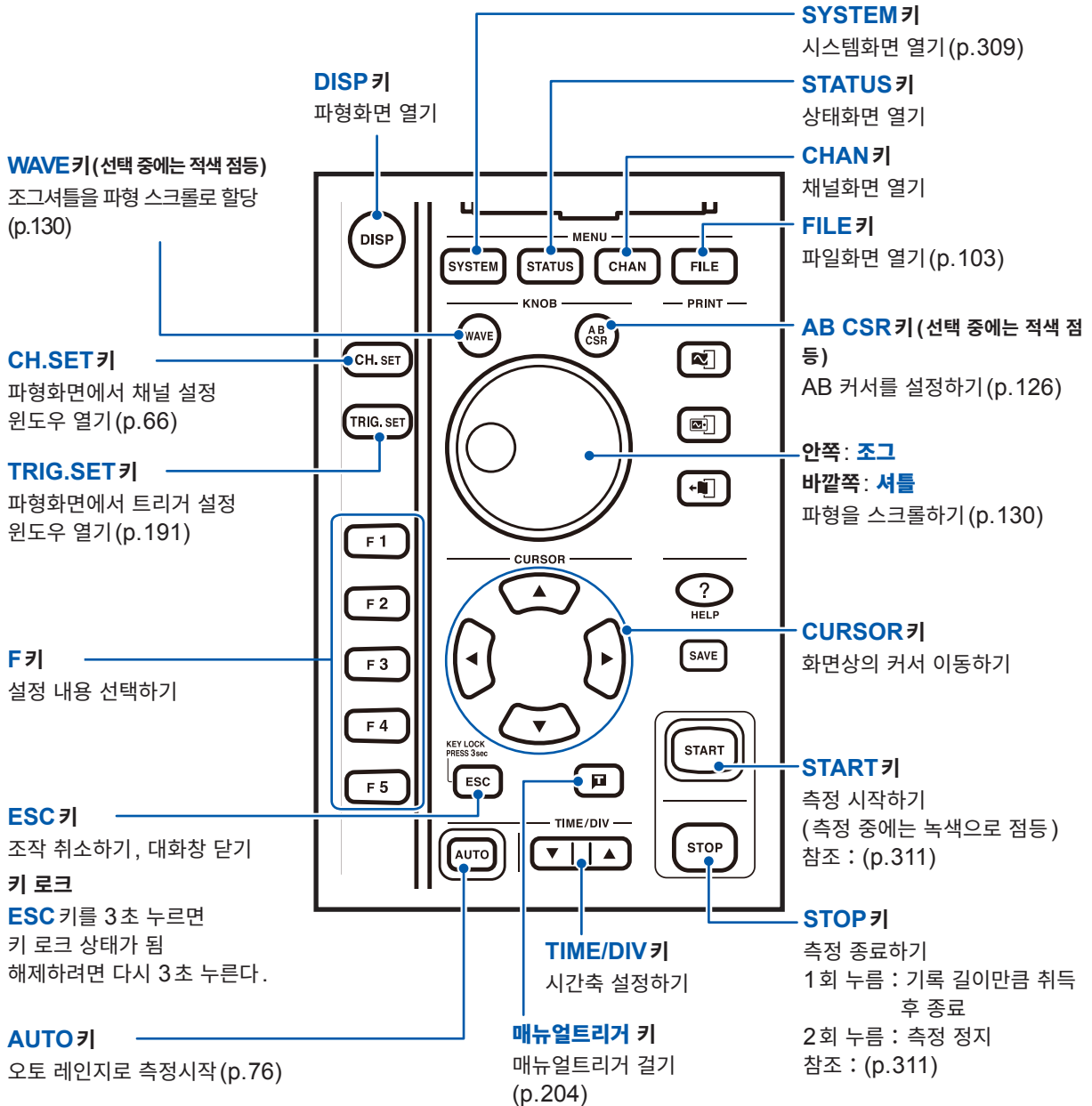
제조번호\*  
관리상 필요  
합니다.  
제거하지 마  
십시오.

\* 제조번호는 9자리의 숫자로 구성되어 있습니다. 이 중 왼쪽에서 2자리가 제조연도, 다음 2자리가 제조월을 나타냅니다. 관리상 필요합니다. 제거하지 마십시오.

## 조작 키

1

개  
요





## 1.3 주요 화면 구성

화면 구성은 다음과 같습니다. 각 키를 눌러 표시합니다.

또 파형화면에서는 “트리거 설정 윈도우”와 “채널 설정 윈도우”를 표시할 수 있습니다.

### 파형화면



파형을 보는 화면입니다.

화면 오른쪽 가장자리의 “설정항목 윈도우”로 측정조건을 설정합니다.

### 트리거 설정 윈도우, 채널 설정 윈도우



트리거의 상세를 설정하는 윈도우입니다.



아날로그 채널, 로직 채널의 상세를 설정하는 윈도우입니다.

### 상태화면



측정방법이나 파형의 수치연산에 관해 설정하는 화면입니다.

**STATUS** 키를 누를 때마다 시트가 전환됩니다.

(**[기본설정]** 시트, **[수치연산]** 시트, **[메모리 분할]** 시트, **[파형연산]** 시트)

### 채널화면



각 채널의 설정, 스케일링 설정, 코멘트 설정을 하는 화면입니다.

**CHAN** 키를 누를 때마다 시트가 전환됩니다.

(**[기본설정]** 시트, **[각 채널]** 시트, **[스케일링]** 시트, **[코멘트]** 시트)

### 시스템화면



환경, 파일저장, 인쇄, 통신설정, 데이터 초기화를 하는 화면입니다.

**SYSTEM** 키를 누를 때마다 시트가 전환됩니다.

(**[환경]** 시트, **[파일저장]** 시트, **[프린터]** 시트, **[통신]** 시트, **[초기화]** 시트)

### 파일화면



미디어(CF 카드, 내장 드라이브, USB 메모리, 내부메모리) 내의 데이터 파일을 보는 화면입니다.

## 화면 표시 설명

### 파형화면

**타이틀코멘트**  
설정한 타이틀코멘트를 표시 (p.142)

**트리거 시각**  
트리거 발생 일시를 나타냄 (p.191)

**미디어 아이콘**  
미디어 상태를 나타냄 (p.45)

**현재 일시**  
설정한 일시를 표시 (p.51)

**트리거 마크**  
트리거 발생 장소를 나타냄 (p.191)

**스토리지 카운터**  
트리거가 걸린 횟수를 표시 (p.75)

**MEMORY**  
**설정 커서**  
커서가 있는 위치를 점멸로 표시

**상하한치**  
각 채널의 상하한치를 나타냄 (p.139)

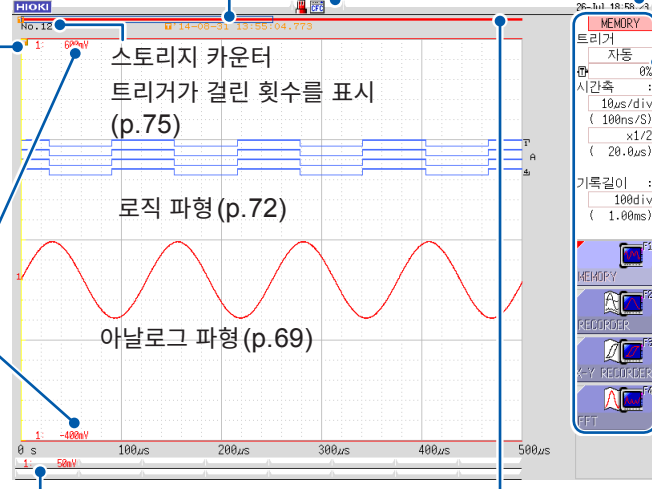
**로직 파형 (p.72)**

**설정항목 윈도우**  
측정 조건 설정하기 (p.58)

**아날로그 파형 (p.69)**

**세로축 표시 1: 25mV**  
각 채널의 세로 1칸의 값을 나타냄. 세로축(전압축)레인지의 설정값과 연동 (p.69)

**스크롤바**  
기록이 끝난 파형은 빨간 바로 나타내고 표시하고 있는 파형을 푸른색 테두리로 나타냄 (p.130)

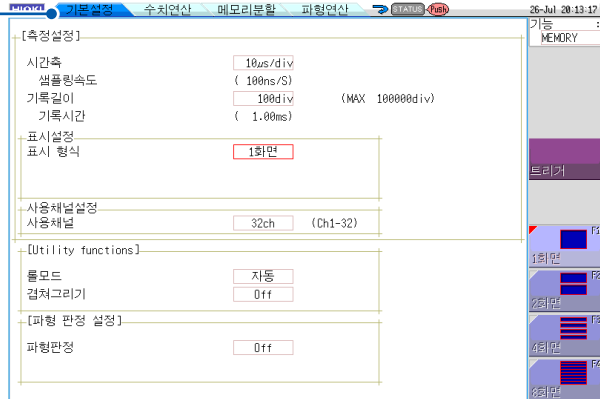


1

개요

### 상태화면, 채널화면, 시스템화면, 파일화면 공통

**시트 탭**  
선택 가능한 시트명을 표시  
각 **MENU** 키를 눌러 전환함



**다음 페이지**  
선택항목이 6항목 이상 있을 때 표시됨  
이것을 선택하면 기타 선택항목이 표시됨

**도움말**  
도움말 입력신호를 파형화면에 표시, 인쇄하는 경우의 그래프의 형식을 설정합니다.

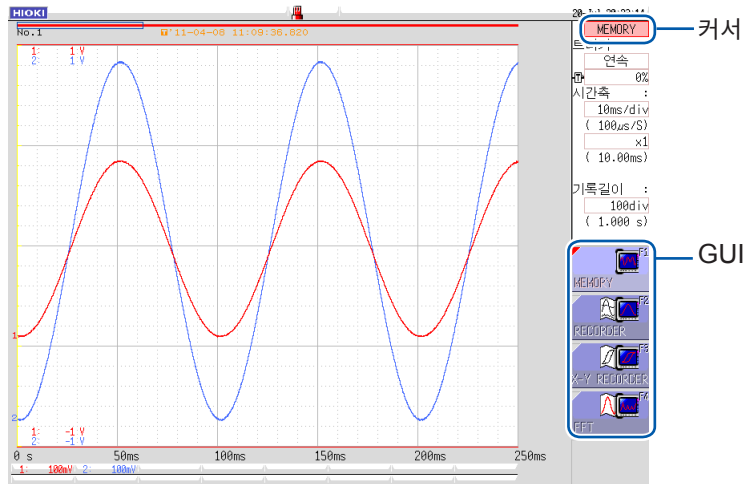
설정 커서가 있는 항목에 대해 설명을 표시  
“통신중”, “키 로크” 등의 메시지와 에러 메시지도 여기에 표시됨

**도움말**  
도움말 입력신호를 파형화면에 표시, 인쇄하는 경우의 그래프의 형식을 설정합니다.

## 1.4 기본 키 조작

1

**CURSOR**키를 누르고 화면상의 설정하고 싶은 항목에 커서를 이동합니다.

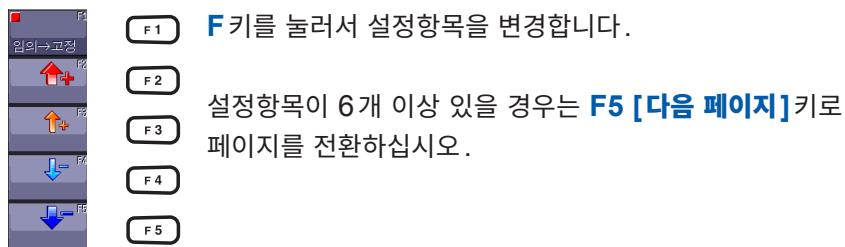


2

**GUI** 일러스트를 확인하면서 **F**키로 설정을 변경합니다.

설정 항목마다 **F**키의 내용이 바뀝니다.

### 설정 항목을 선택할 경우



### 설정치를 증감할 경우



3

설정 항목에 따라서는 **CH.SET** 키로 **[실행]**, **TRIG.SET** 키로 **[취소]**를 선택합니다.

문자, 숫자를 입력할 때

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

### 1.4.1 HELP 키의 조작 예

커서 위치에 대한 간단한 설명을 표시합니다. 또 HELP 설명을 검색할 수 있습니다.

#### 커서 위치 설명

- 1 HELP 설명을 보고 싶은 항목에 커서를 이동합니다.
- 2 HELP 키를 눌러 [커서 위치 설명]시트를 표시합니다.  
상하 CURSOR 키, 조그로 스크롤할 수 있습니다.



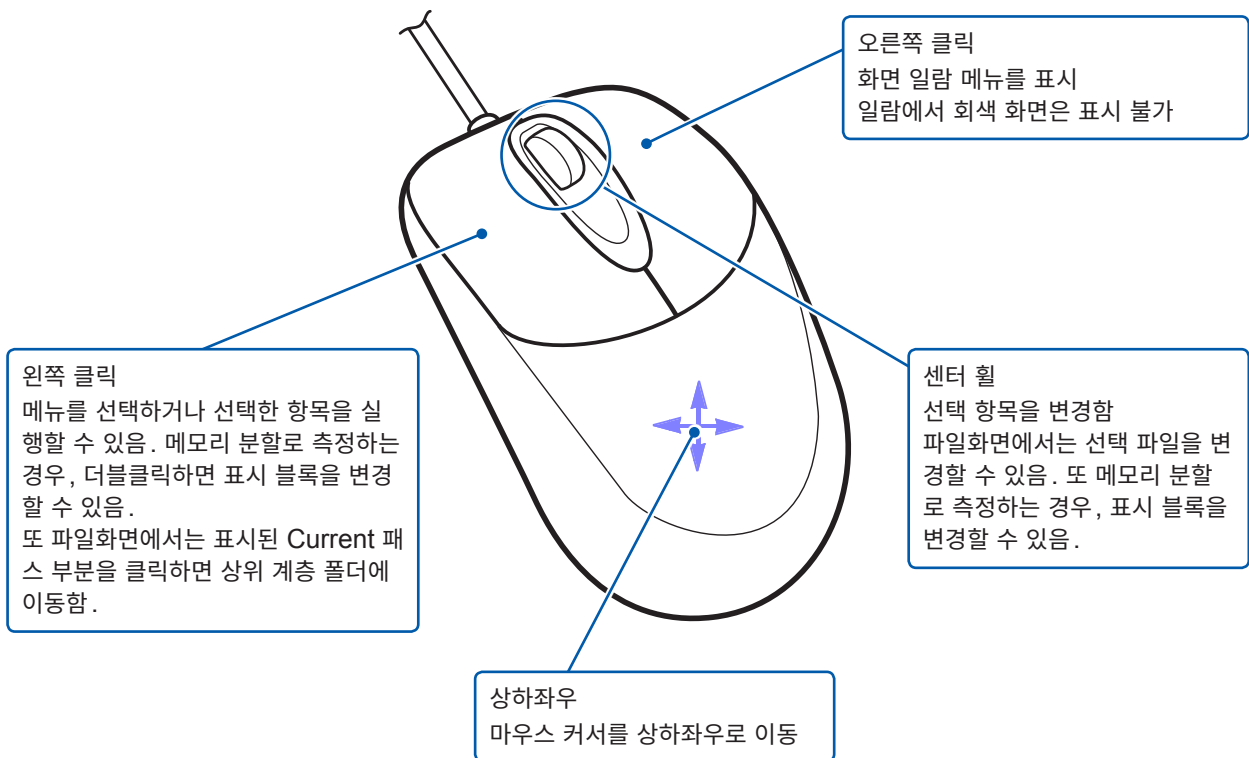
- **CH.SET** 키로 HELP 화면의 크기를 변경할 수 있습니다.(전체 표시, 상반 표시, 하반 표시)  
상기는 상반 표시입니다.
- **HELP** 키를 누를 때마다 시트가 바뀝니다.(커서 위치 설명, Help Wizard, HELP 표시 OFF)

## 1.4.2 마우스를 이용한 키 조작

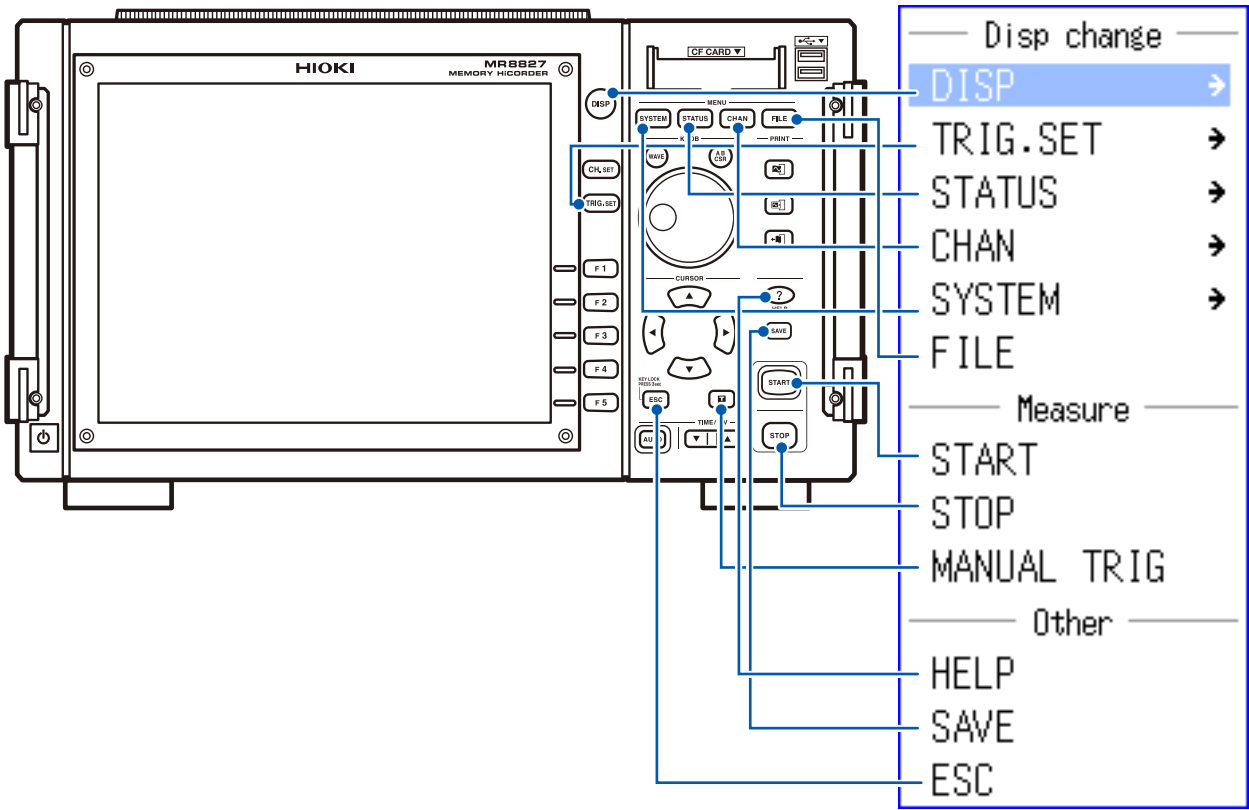
본 기기에서는 시판되고 있는 USB 마우스를 사용해서 키처럼 조작할 수 있습니다.

- 마우스에는 여러 타입이 있기 때문에 이용할 수 없는 경우도 있습니다.
- USB 포트에는 마우스와 USB 메모리 이외에 아무것도 연결하지 마십시오.
- 마우스로 조작하는 경우, 일시적으로 동작이 느려지거나 화면표시가 흐트러지는 경우가 있습니다.
- 마우스 사용시에는 통신설정화면 내의 인터페이스를 “LAN” 이외에는 전환하지 마십시오.  
USB 통신 중에는 마우스를 사용할 수 없습니다.
- 외부 노이즈로 인해 마우스가 오동작을 일으키는 경우가 있습니다. 마우스 및 마우스 케이블을 가능한 한 노이즈원으로부터 멀리하여 사용하십시오.

아래 그림은 본 기기에서 마우스의 기본 조작을 설명하고 있습니다.



본 기기의 조작 키와 마우스 오른쪽 클릭으로 표시되는 메뉴에는 다음과 같은 관계가 있습니다.



1

개요

CH.SET, WAVE, AB CSR의 조작 및 설정은 마우스를 연결했을 때 표시되는 화면상의 아이콘을 클릭하여 진행합니다.

| 화면상의 아이콘 | 조작 키     |
|----------|----------|
|          | CH.SET 키 |
|          | WAVE 키   |
|          | AB CSR 키 |

편리한 기능

마우스 오른쪽 버튼을 드래그(누른 채로 우, 좌, 상 방향으로 이동시키고나서 손가락을 떼다)하면 다음 키와 같은 동작을 합니다.

- 우 : START
- 좌 : STOP
- 상 : ESC

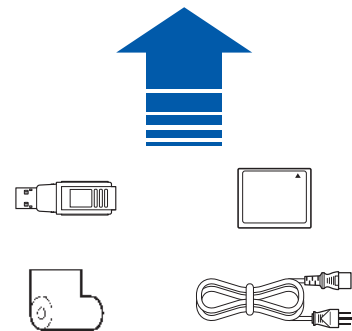
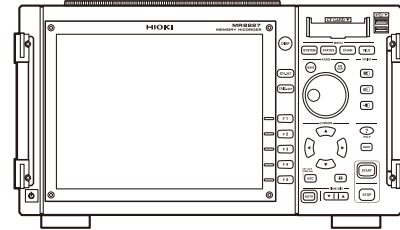


## 순서

- 1** 본 기기 설치하기 (p.7)
- 2** 유닛 장착, 탈장하기 (p.28)  
(유닛을 추가, 교환할 때)
- 3** 로직 프로브를 로직 단자에 연결하기 (p.40)  
(로직 신호를 측정할 때)
- 4** 접속 코드류를 유닛에 연결하기 (p.30)  
(아날로그 신호를 측정할 때)  
연결하는 프로브와 코드류는 측정 용도에 따라 다릅니다.
- 5** 미디어(CF (CompactFlash) 카드, USB 메모리) 꽂기 (p.45)
- 6** 기록지 넣기 (p.48)
- 7** 전원 코드 연결하기 (p.49)
- 8** GND 단자(기능접지 단자) 연결하기 (p.49)  
(노이즈 환경이 안 좋은 곳에서 측정할 때)
- 9** 전원 켜기 (p.50)
- 10** 시계 맞추기 (p.51)
- 11** 제로위치 맞추기 (p.52)  
캘리브레이션 실행하기 (p.53)  
(MR8990 유닛 실장시)



준비가 끝나면 측정을 시작합니다.(p.55)



## 통신하고 싶을 때

참조: “16 컴퓨터와 연결해서 사용하기” (p.313)

## 외부에서 제어하고 싶을 때

참조: “17 외부 제어” (p.339)



## 2.1 유닛 장착, 탈장하기

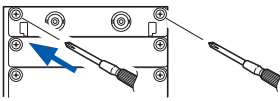
먼저 “본 기기, 유닛의 취급에 대해” (p.8) 을 주의 깊게 읽어 주십시오.

발주시 지정으로 구입하신 경우에는 미리 유닛이 장착되어 있습니다. 유닛을 추가, 교환할 때 또는 유닛을 탈장하여 사용하지 않을 때 읽어 주십시오.

- 로직 유닛은 유닛 1~유닛 8에 2유닛까지 장착할 수 있습니다. 그 외에 장착된 로직 유닛은 무효합니다.
- 로직 채널 사용시의 아날로그 채널 분해능에 대해서는 “8.10 유닛 상세 설정하기” (p.165) 를 참조해 주십시오.

### 유닛 장착하기

뒷면

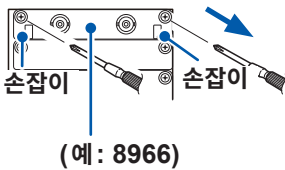


준비물: 십자드라이버 (No. 2)

- 1 본 기기의 전원을 끈다.
- 2 유닛의 방향에 주의하면서 안쪽까지 확실하게 꽂는다.  
유닛의 패널 문자가 본 기기 뒷면의 문자와 같은 방향이 되도록 해주십시오.
- 3 유닛의 고정나사 2군데를 십자드라이버로 제대로 조인다.

### 유닛 탈장하기

뒷면

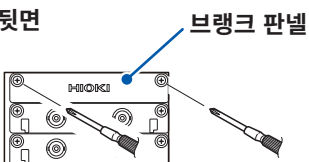


준비물: 십자드라이버 (No. 2)

- 1 본 기기의 전원을 끈다.
- 2 모든 유닛에 연결되어 있는 연결코드, 열전대 등을 제거한다.
- 3 전원 코드를 제거한다.
- 4 유닛을 고정하는 2군데의 고정나사를 십자드라이버로 푼다.
- 5 손잡이를 잡고 빼낸다.

### 유닛을 탈장한 후 사용하지 않을 때

뒷면



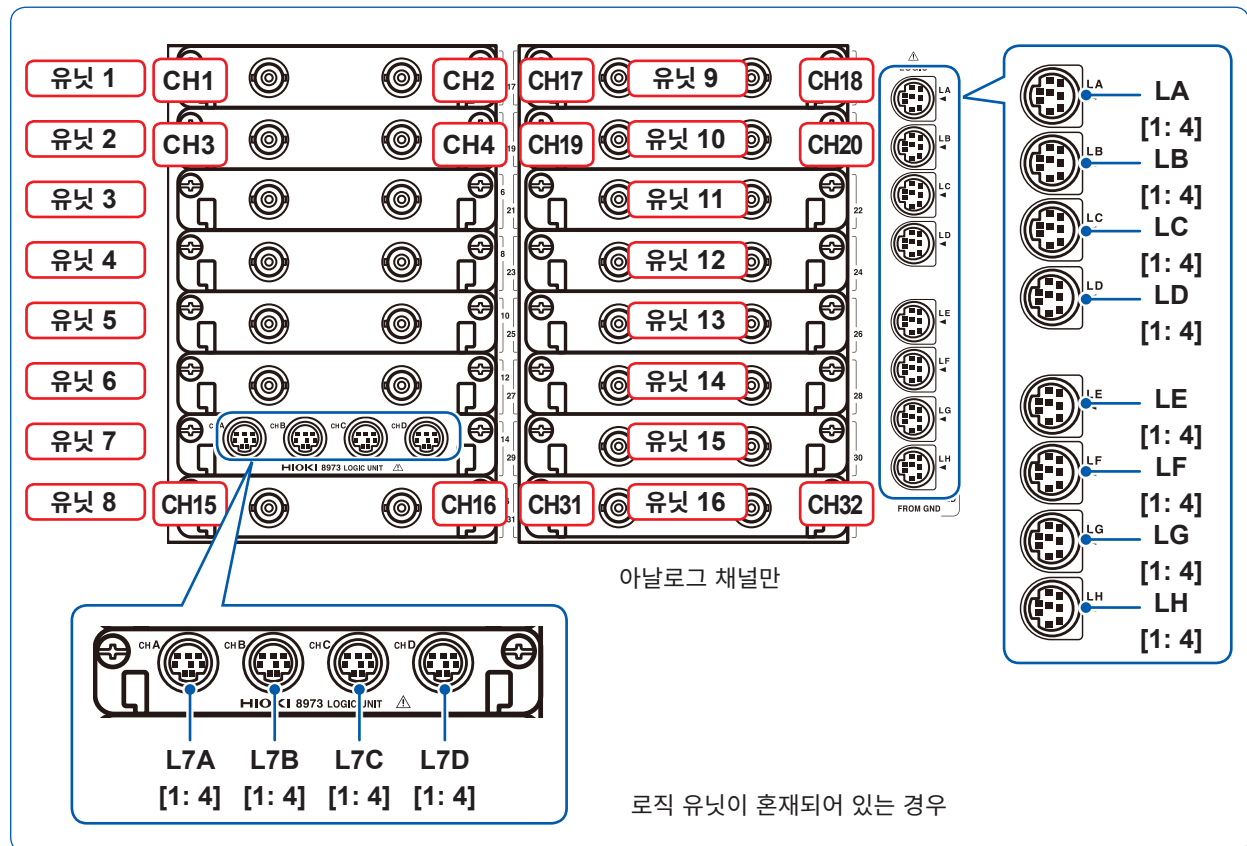
- 1 브랭크 패널을 설치한다.
- 2 2군데의 고정나사를 십자드라이버로 제대로 조인다.

브랭크 패널을 설치하지 않은 채로 측정을 하면 유닛 안의 온도가 불안정해지기 때문에 사양을 만족하지 못합니다.

## 채널 배치에 대해

유닛 번호는 위에서부터, 채널 번호는 제일 위 유닛의 왼쪽부터 1이 됩니다.

본 기기에 장착된 유닛 정보는 시스템구성 리스트(p.400)로 확인할 수 있습니다.



2

측정 전 준비

## 2.2 접속 코드류 연결하기

먼저 “코드류를 연결하기 전에” (p.12) 을 주의 깊게 읽어 주십시오.

연결시 주의 사항이나 자세한 연결 방법에 대해서는 유닛, 접속 코드류 각각에 부착되어 있는 사용설명서를 참조해 주십시오.

### 전압 측정하기

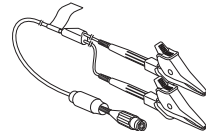
사용할 수 있는 유닛

- 8966 아날로그 유닛
- 8968 고분해능 유닛
- 8972 DC/RMS 유닛
- U8979 충전 유닛

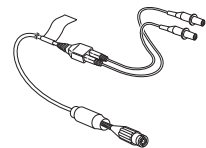
유닛의 BND 단자에 연결합니다.

연결하는 것: 접속 코드

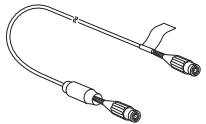
- **L9197 접속 코드**  
(최대 입력전압: 600V)  
대형 악어클립 타입



- **L9198 접속 코드**  
(최대 입력전압: 300V)  
대형 악어클립 타입

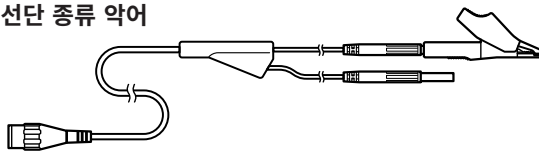


- **L9217 접속 코드**  
(최대 입력전압: 300V)  
BNC 출력 타입



- **L9790 접속 코드**  
(최대 입력전압: 600V)  
선단 종류: 악어, 콘택트, 그래버

예: 선단 종류 악어

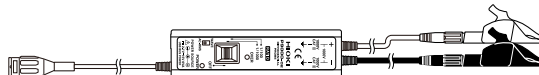


- **9166 접속 코드**  
(최대 입력 전압: AC 30 V, DC 60 V)  
클립 타입

측정 대상물이 사용하는 유닛의 최대 입력전압을 넘는 경우

- 9322 차동 프로브<sup>\*1</sup>
- 9665 10:1 프로브
- 9666 100:1 프로브
- P9000-01/-02 차동 프로브<sup>\*2</sup>

예: P9000-02 차동 프로브

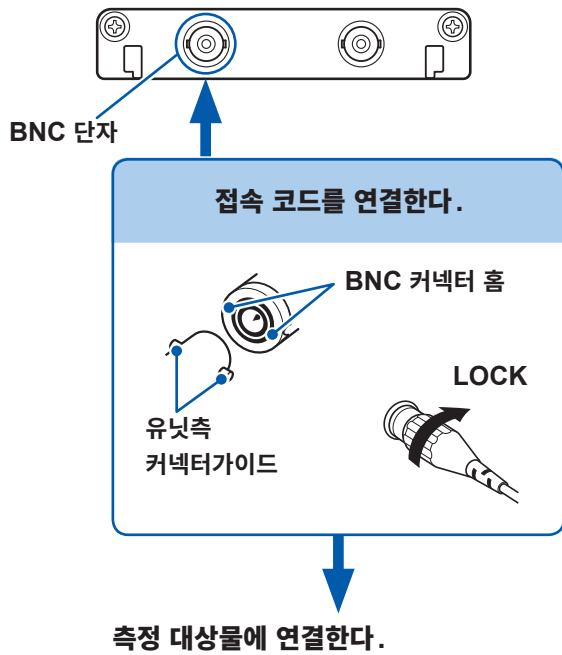


\*1 옵션인 파워코드 또는 AC 어댑터가 필요합니다.

\*2 옵션인 AC 어댑터 또는 시판 중인 USB 케이블이 필요합니다.

## BNC 단자에 연결하기

예: 8966 아날로그 유닛



준비물: 접속 코드

- 1** 유닛의 BNC 단자에 접속 코드의 BNC 커넥터를 연결한다.
- 2** BNC 커넥터의 홈을 본체 측의 커넥터 가이드에 맞춰서 삽입하고 오른쪽으로 돌려서 LOCK을 건다.
- 3** 접속 코드의 클립측을 측정 대상물에 연결한다.

**BNC 단자로부터 분리할 때**

BNC 커넥터를 왼쪽으로 돌리고나서 뽑아내십시오.

2

측정 전 준비

## 주파수/회전수/적산 측정하기

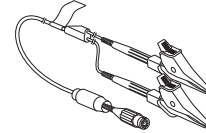
BNC 단자에 대한 연결 방법은 (p.31)을 참조해 주십시오.

사용할 수 있는 유닛  
• 8970 주파수 유닛

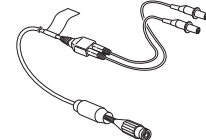
유닛의 BNC 단자에 연결합니다.

### 연결하는 것: 접속 코드

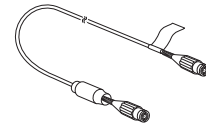
- **L9197 접속 코드**  
(최대 입력전압: 600V)  
대형 악어클립 타입



- **L9198 접속 코드**  
(최대 입력전압: 300V)  
대형 악어클립 타입

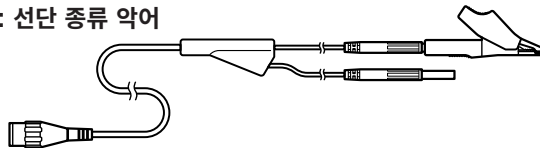


- **L9217 접속 코드**  
(최대 입력전압: 300V)  
BNC 출력 타입



- **L9790 접속 코드**  
(최대 입력전압: 600V)  
선단 종류: 악어, 콘택트, 그래버

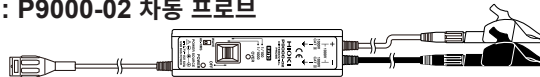
예: 선단 종류 악어



측정 대상물이 사용하는 유닛의 최대 입력전압을 넘는 경우

- **9322 차동 프로브**<sup>\*1</sup>
- **P9000-01/-02 차동 프로브**<sup>\*2</sup>

예: P9000-02 차동 프로브



\*1 옵션인 파워코드 또는 AC 어댑터가 필요합니다.

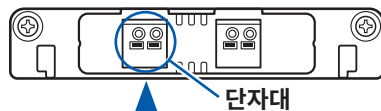
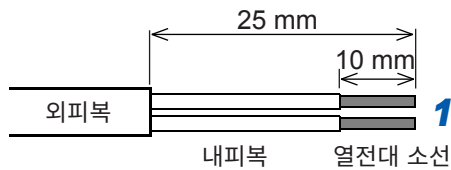
\*2 옵션인 AC 어댑터 또는 시판 중인 USB 케이블이 필요합니다.

## 온도 측정하기

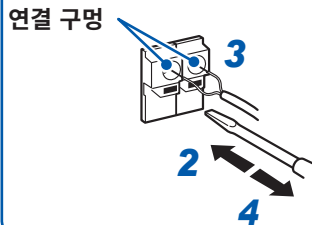
사용할 수 있는 유닛  
• 8967 온도 유닛

유닛의 단자대에 연결합니다.

### 단자대에 연결하기



열전대를 연결한다.

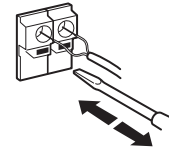


5 측정 대상물에 연결한다.

연결하는 것: 열전대

열전대  
(권장 소선경:  $\phi 0.4 \sim 1.2 \text{ mm}$ )

단자대에 연결



준비물:

열전대, 일자드라이버 (머리폭 2.6 mm)

권장 케이블:

사용 가능 전선: 열전대 소선경  $\phi 0.4 \sim 1.2 \text{ mm}$

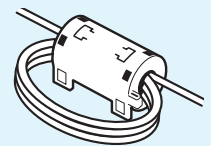
표준 벗긴 선 길이: 10 mm

- 1 왼쪽 그림처럼 열전대 피복을 벗긴다.  
벗긴 선 부분의 길이: 약 10 mm
- 2 유닛 단자대에 있는 버튼에 일자드라이버를 밀어넣는다.
- 3 버튼을 누른 상태에서 연결 구멍에 열전대를 꽂는다.  
플러스(+)와 마이너스(-)를 확인하십시오.
- 4 버튼을 놓는다.  
열전대가 고정됩니다.
- 5 측정 대상물에 연결한다.

열전대를 분리하기 위해서는

버튼을 누른 상태에서 열전대를 뽑아내십시오.

- 주변 기기에 노이즈 영향을 줄 경우, 부속품인 페라이트 클램프(소)에 열전대(오른쪽 그림처럼)를 몇 번 말아 놓으십시오.
- 3 m 이상의 열전대를 연결한 경우, 외래 노이즈 등 EMC 환경의 영향을 받는 경우가 있습니다.



2

측정 전 준비

## 스트레인 게이지식 변환기를 사용하여 진동이나 변위(왜곡)를 측정하기

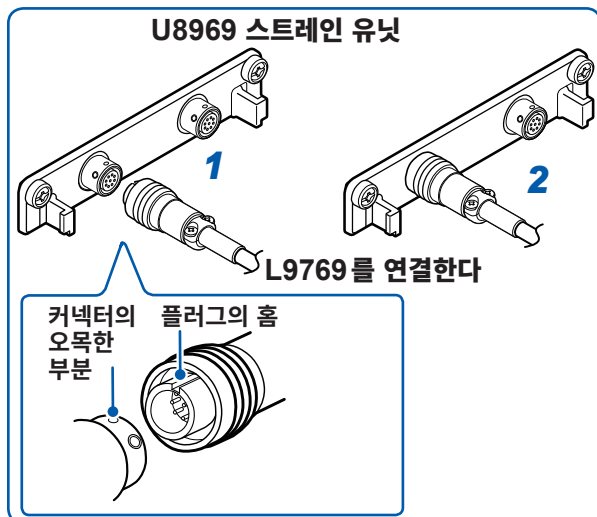
- 사용할 수 있는 유닛
- U8969 스트레인 유닛
- 8969 스트레인 유닛

연결하는 것 : 센서  
스트레인 게이지식 변환기 (당사에서는 취급하지 않습니다)  
L9769 또는 9769 변환 케이블을 사용해 연결

U8969 스트레인 유닛은 L9769 변환 케이블을 통해서, 8969 스트레인 유닛은 9769 변환 케이블을 통해서 스트레인 게이지식 변환기를 유닛 단자에 연결합니다.

### 유닛 단자에 연결하기

예 : U8969 스트레인 유닛에 L9769 변환 케이블을 사용해 스트레인 게이지식 변환기를 연결하는 경우



3 스트레인 게이지식 변환기에 연결한다.

4 측정 대상물에 연결한다.

준비물 :

L9769 변환 케이블, 스트레인 게이지식 변환기

- 1 U8969 스트레인 유닛의 커넥터 바깥쪽의 오목한 부분과 L9769 변환 케이블의 플러그 안쪽 홈을 맞춰서 삽입한다.
- 2 LOCK 될 때까지 밀어넣는다.
- 3 L9769를 스트레인 게이지식 변환기에 연결한다.
- 4 스트레인 게이지식 변환기를 측정 대상물에 연결한다.

분리할 때 :

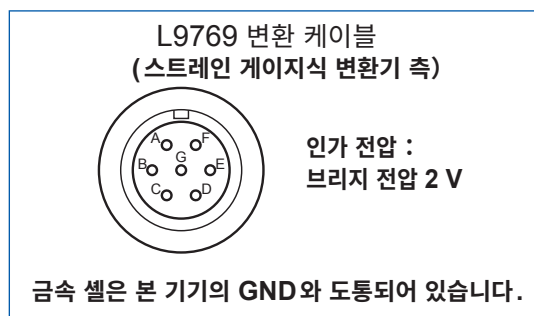
플러그를 슬라이드하여 LOCK을 해제한 후 뽑아내십시오.

본 기기에서는 U8969 스트레인 유닛의 형명을 8969라 표시합니다.

### 커넥터의 핀 배치



| 핀 기호 | 핀 설명            |
|------|-----------------|
| A    | BRIDGE+         |
| B    | INPUT-          |
| C    | BRIDGE-         |
| D    | INPUT+          |
| E    | FLOATING COMMON |
| F    | SENSE+          |
| G    | SENSE-          |
| H, J | N.C.            |

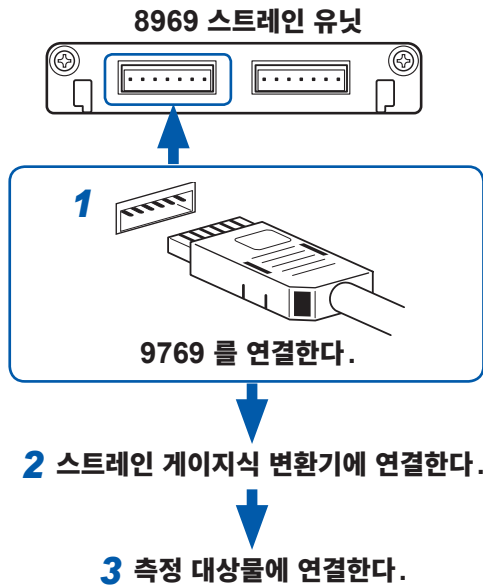


| 핀 기호 | 핀 설명            |
|------|-----------------|
| A    | BRIDGE+, SENSE+ |
| B    | INPUT-          |
| C    | BRIDGE-, SENSE- |
| D    | INPUT+          |
| E    | FLOATING COMMON |
| F, G | N.C.            |

**L9769의 결선에 대해서**

- 변환 케이블 (유닛 측)의 핀 기호 F는 변환 케이블 (스트레인 게이지식 변환기 측)의 핀 기호 A와 연결되어 있습니다.
- 변환 케이블 (유닛 측)의 핀 기호 G는 변환 케이블 (스트레인 게이지식 변환기 측)의 핀 기호 C와 연결되어 있습니다.

■ 예 : 8969 스트레인 유닛에 9769 변환 케이블을 사용해 스트레인 게이지식 변환기를 연결하는 경우



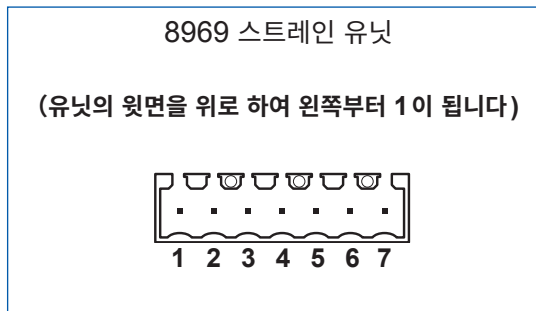
준비물 :

9769 변환 케이블, 스트레인 게이지식 변환기

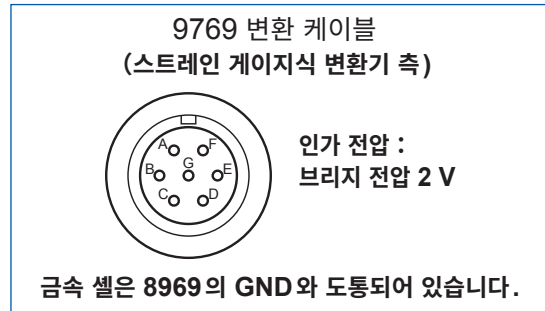
- 1 유닛 단자에 9769를 연결한다.  
9769의 주황색 부품이 붙어있는 면을 위로 하여 끼웁니다.
- 2 9769를 스트레인 게이지식 변환기에 연결한다.
- 3 스트레인 게이지식 변환기를 측정 대상물에 연결한다.

2

측정 전 준비

**커넥터의 핀 배치**

| 핀 번호 | 핀 설명            |
|------|-----------------|
| 1    | BRIDGE+         |
| 2    | SENSE+          |
| 3    | INPUT+          |
| 4    | INPUT-          |
| 5    | BRIDGE-         |
| 6    | SENSE-          |
| 7    | FLOATING COMMON |



| 핀 기호 | 핀 설명            |
|------|-----------------|
| A    | BRIDGE+, SENSE+ |
| B    | INPUT-          |
| C    | BRIDGE-, SENSE- |
| D    | INPUT+          |
| E    | FLOATING COMMON |
| F, G | N.C.            |

**중요**

- 스트레인 게이지를 사용해 측정하는 경우는 브리지 박스가 필요합니다. 스트레인 게이지와 브리지 박스는 시판되는 제품을 사용해 주십시오.
- 브리지 박스에 따라서는 노이즈의 영향을 받는 경우가 있습니다. 이 경우, 브리지 박스를 접지하면 노이즈의 영향을 잘 받지 않게 됩니다. 브리지 박스의 접지방법에 대해서는 사용하시는 브리지 박스의 설명서를 보시거나 제조사에 확인해 주십시오.

**중요**

변환 케이블의 단선방지를 위해 케이블 부분 및 케이블과 커넥터의 접합부분을 심하게 구부리거나 잡아당기거나 또는 비틀지 마십시오.



## 전류 측정하기

## 8971 전류 유닛에 연결 가능한 전류 센서

8971 전류 유닛에 연결 가능한 전류 프로브는 아래와 같습니다.

전류 센서 연결에는 변환 케이블이 필요합니다.

| 모델명       | 품명            | 최대 입력 전류<br>주파수              | 8971 접속용<br>변환 케이블 | 커넥터 *1 |
|-----------|---------------|------------------------------|--------------------|--------|
| 9709      | AC/DC 커런트 센서  | 500 A<br>DC~100 kHz          | 9318               | 수지     |
| 9709-05   |               |                              | CT9901 + 9318      | 금속     |
| 9272-05   | 클램프 온 센서      | 20 A/200 A<br>1 Hz ~ 100 kHz | CT9901 + 9318      | 금속     |
| 9272-10   |               |                              | 9318               | 수지     |
| CT6841    | AC/DC 커런트 프로브 | 20 A<br>DC~1 MHz             | 9318               | 수지     |
| CT6841-05 |               |                              | CT9901 + 9318      | 금속     |
| CT6843    | AC/DC 커런트 프로브 | 200 A<br>DC~500 kHz          | 9318               | 수지     |
| CT6843-05 |               |                              | CT9901 + 9318      | 금속     |
| CT6844    | AC/DC 커런트 프로브 | 500 A<br>DC~200 kHz          | 9318               | 수지     |
| CT6844-05 |               |                              | CT9901 + 9318      | 금속     |
| CT6845    | AC/DC 커런트 프로브 | 500 A<br>DC~100 kHz          | 9318               | 수지     |
| CT6845-05 |               |                              | CT9901 + 9318      | 금속     |
| CT6846    | AC/DC 커런트 프로브 | 1000 A<br>DC~20 kHz          | 9318               | 수지     |
| CT6846-05 |               |                              | CT9901 + 9318      | 금속     |
| CT6862    | AC/DC 커런트 센서  | 50 A<br>DC~1 MHz             | 9318               | 수지     |
| CT6862-05 |               |                              | CT9901 + 9318      | 금속     |
| CT6863    | AC/DC 커런트 센서  | 200 A<br>DC~500 kHz          | 9318               | 수지     |
| CT6863-05 |               |                              | CT9901 + 9318      | 금속     |
| CT6865    | AC/DC 커런트 센서  | 1000 A<br>DC~20 kHz          | 9318               | 수지     |
| CT6865-05 |               |                              | CT9901 + 9318      | 금속     |
| CT6875    | AC/DC 커런트 센서  | 500 A<br>DC~2 MHz            | CT9901 + 9318      | 금속     |
| CT6876    | AC/DC 커런트 센서  | 1000 A<br>DC~1.5 MHz         | CT9901 + 9318      | 금속     |

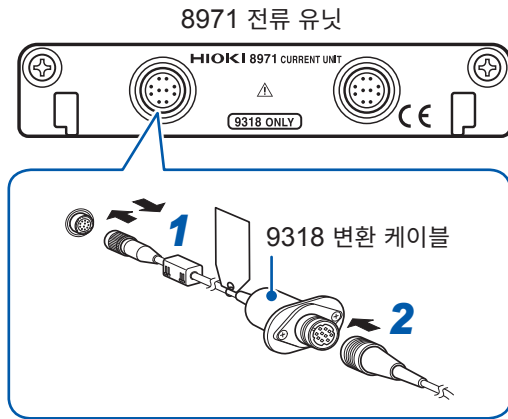
\*1: 금속 커넥터 (ME15W), 수지 커넥터 (PL23)

## 8971 전류 유닛에 전류 센서 연결하기

모델명에 -05가 붙지 않는 검정 수지 커넥터의 전류 센서는 9318 변환 케이블\*을 사용하면 8971 전류 유닛에 연결할 수 있습니다.

모델명에 -05가 붙는 금속 커넥터의 전류 센서는 9318 변환 케이블\*과 CT9901 변환 케이블의 두 제품을 이용하여 8971 전류 유닛에 연결할 수 있습니다.

\*: 9318 변환 케이블은 8971 전류 유닛의 부속품입니다.



- 1** 유닛 측의 센서 커넥터와 변환 케이블의 가이드 위치를 맞춰 록 상태가 될 때까지 똑바로 삽입한다
- 2** 변환 케이블의 커넥터와 사용할 전류 센서의 가이드 위치를 맞춰 록 상태가 될 때까지 똑바로 삽입한다  
본 기기가 전류 센서의 종류를 자동 인식합니다.
- 3** 전류 센서를 측정 대상에 연결한다

분리할 때:

- 1** 변환 케이블의 수지 커넥터를 잡고 앞으로 슬라이드하여 잠금을 해제한 후 뽑아낸다
- 2** 전류 센서의 수지 커넥터를 잡고 앞으로 슬라이드하여 잠금을 해제한 후 뽑아낸다

## 9018-50 클램프 온 프로브를 사용하여 전류를 측정하는 경우

9018-50을 사용하면 8966 아날로그 유닛 등의 전압 측정 유닛으로 전류를 측정할 수 있습니다.

이 경우의 설정 방법은 “8.5.1 스케일링의 설정 예” (p.155) 항목을 참조해 주십시오.

2

측정 전 준비

## 가속도 측정하기

연결 전에 반드시 “2 본 기기, 유닛의 취급에 대해” (p.8) 를 읽어 주십시오.

사용 가능한 유닛  
• U8979 충전 유닛

연결하는 것 :  
가속도 센서 ( 당사에서는 취급하지 않습니다 )

가속도 센서를 U8979 충전 유닛에 연결합니다.

### U8979에 연결 가능한 가속도 센서

#### ⚠ 주의

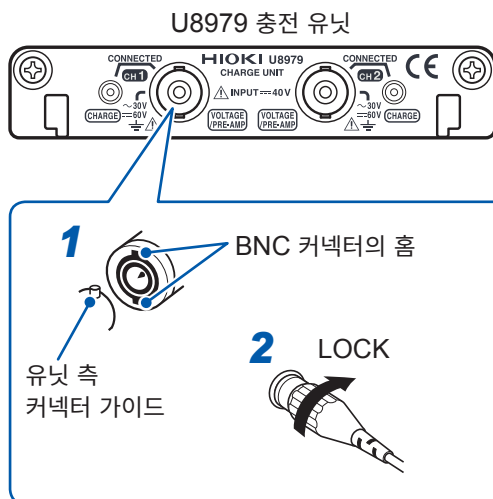


프리앰프 내장형 가속도 센서는 U8979 충전 유닛의 사양에 적합한 센서를 사용해 주십시오.  
적합하지 않은 센서를 사용하면 센서가 파손될 수 있습니다.

| 가속도 센서의 타입 | 센서를 연결하는 단자       | 비고                |
|------------|-------------------|-------------------|
| 프리앰프 내장형   | BNC 커넥터           | 구동 전원 3.5 mA/22 V |
| 전하 출력형     | 미니어처 커넥터 (#10-32) | —                 |

### 프리앰프 내장형 가속도 센서 연결하기

BNC 출력 타입의 프리앰프 내장형 가속도 센서를 연결한다



- 1 가속도 센서의 BNC 커넥터 홈을 유닛 측 커넥터 가이드에 맞춰 삽입한다
- 2 가속도 센서의 BNC 커넥터를 오른쪽으로 돌려서 LOCK을 건다
- 3 프리앰프 내장형 가속도 센서를 측정 대상에 연결한다

분리할 때:

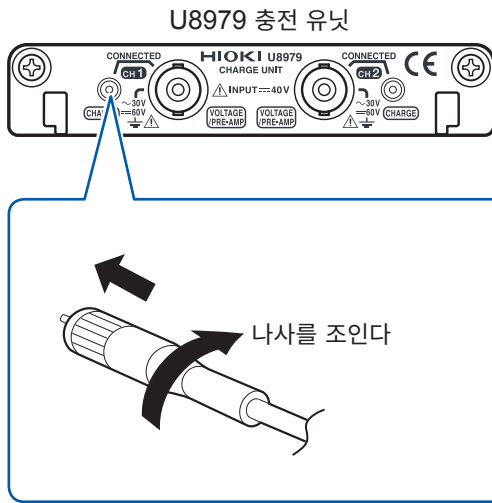
가속도 센서의 BNC 커넥터를 왼쪽으로 돌려서 LOCK을 해제한 후 빼냅니다.

BNC 출력 타입 이외의 프리앰프 내장형 가속도 센서를 연결한다

시판되는 변환 커넥터 또는 변환 케이블을 사용해 BNC 단자로 변환하여 연결해 주십시오.

## 전하 출력형 가속도 센서를 연결한다

### 미니어처 커넥터 (#10-32)의 전하 출력형 가속도 센서를 연결한다



**1** 미니어처 커넥터 나사의 홈을 맞춰 오른쪽으로 돌려서 커넥터를 조인다

**2** 전하 출력형 가속도 센서를 측정 대상에 연결한다

분리할 때 :

미니어처 커넥터를 왼쪽으로 돌려서 나사를 풀 후 빼냅니다.

2

측정 전 준비

### 미니어처 커넥터 (#10-32) 이외의 전하 출력형 가속도 센서를 연결한다

시판되는 변환 커넥터 또는 변환 케이블을 사용해 미니어처 커넥터 (#10-32)로 변환하여 연결해 주십시오.

## 로직 신호 측정하기

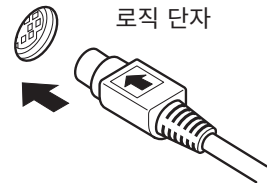
먼저 “로직 프로브를 측정 대상물에 연결하기 전에” (p.13) 을 주의 깊게 읽어 주십시오.  
로직 프로브의 사양은 각 로직 프로브의 사용설명서를 참조해 주십시오.

사용할 수 있는 유닛  
• 8973 로직 유닛

LA~LH 은 본체에 표준탑재되어 있습니다.

연결하는 것 : 로직 프로브

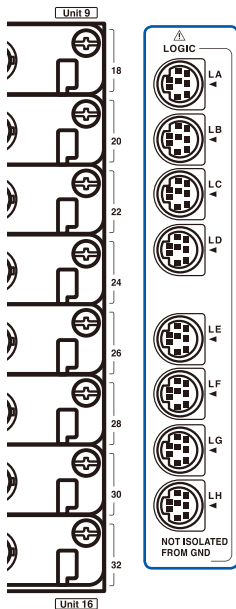
- 9320-01 로직 프로브
- MR9321-01 로직 프로브
- 9327 로직 프로브



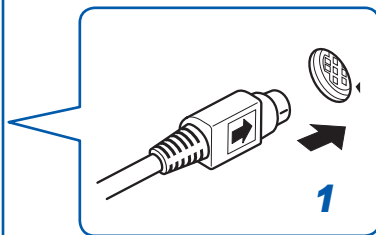
## 로직 단자에 연결하기

예 : 9327 로직 프로브를 연결한다.

뒷면



로직 단자



2 측정 대상물에 연결한다.

준비물 :

9327 로직 프로브

- 1 로직 프로브 연결 단자의 홈을 로직 단자에 맞춰서 연결한다.
- 2 측정 대상물에 연결한다.

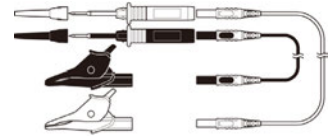
## 높은 정밀도로 전압 측정하기 (디지털 볼트미터)

사용할 수 있는 유닛  
• MR8990 디지털 볼트미터 유닛

유닛의 바나나 단자에 연결합니다.

연결하는 것: L2200 테스트 리드

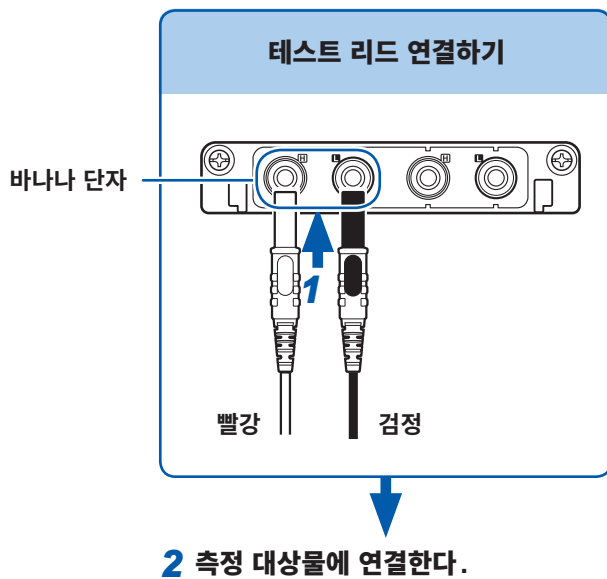
• L2200 테스트 리드  
(최대 입력전압: 1000V)



2

측정 전 준비

### 바나나 단자에 연결하기



준비물: 상기 테스트 리드

- 1 유닛의 바나나 단자에 테스트 리드를 연결한다.  
검정색 리드를 L 단자로, 빨강색 리드를 H 단자로 연결합니다. 테스트 리드는 안쪽까지 확실히 밀어넣으십시오.
- 2 테스트 리드를 측정 대상물에 연결한다.

## 고전압 측정하기

사용할 수 있는 유닛  
• U8974 고압 유닛

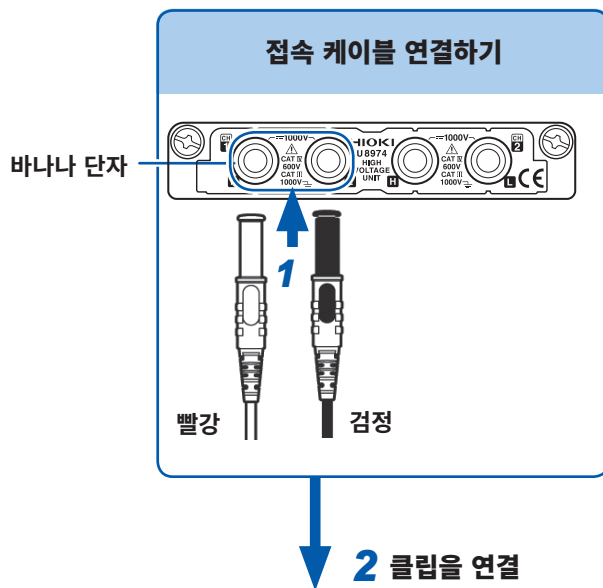
유닛의 바나나 단자에 연결합니다.

연결하는 것: L4940 접속 케이블

- L4940 접속 케이블  
(최대 입력전압: 1000V)

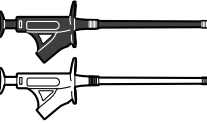
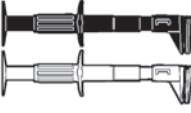
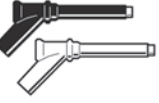
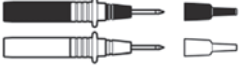


## 바나나 단자에 연결하기



준비물: L4940 접속 케이블

- 1 유닛의 바나나 단자에 접속 코드의 플러그를 연결한다.  
단자와 같은 색의 플러그를 연결하십시오.
- 2 접속 코드의 클립 측에 부속 클립을 꽂아넣는다.
- 3 접속 코드의 클립측을 측정 대상물에 연결한다.

| 부속 클립                                                                               |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | L4934* 소형 악어클립<br>*L4934를 사용하는 경우는 L4932가 필요 |
|  | L4935 악어클립                                   |
|  | L9243 그래버클립                                  |
|  | L4936 버스바클립                                  |
|  | L4937 마그네틱 어댑터                               |
|  | L4932 테스트 핀                                  |

**3 측정 대상물에 연결**



## 파형 출력하기

사용할 수 있는 유닛

- U8793 임의파형 발생 유닛
- MR8790 파형 발생 유닛

유닛의 SMB 단자에 연결합니다.

연결하는 것: L9795-01/ L9795-02 접속 케이블

- L9795-01 접속 케이블(Electrical clips 타입)

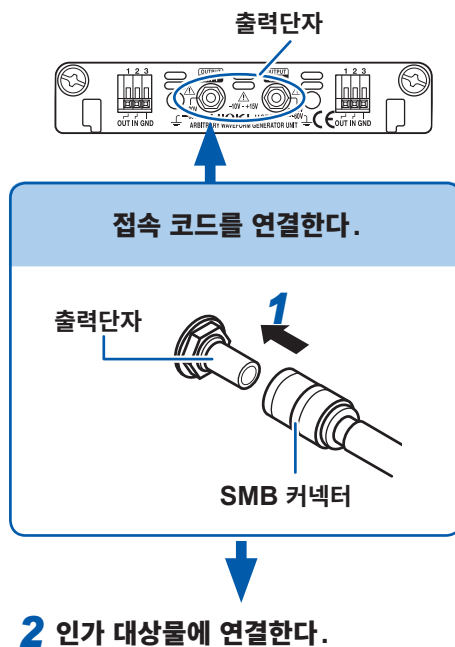


- L9795-02 접속 케이블(BNC 출력 타입)



## 출력단자에 연결하기

예: U8793



준비물: 상기 접속 케이블

- 1 유닛의 출력단자에 접속 케이블의 SMB 커넥터를 소리가 날 때까지 밀어넣는다
- 2 접속 케이블의 클립측을 측정 대상물에 연결한다.

출력단자로부터 분리할 때

SMB 커넥터의 삽입부분(케이블 이외)을 잡고 뽑아내십시오.

2

측정 전 준비



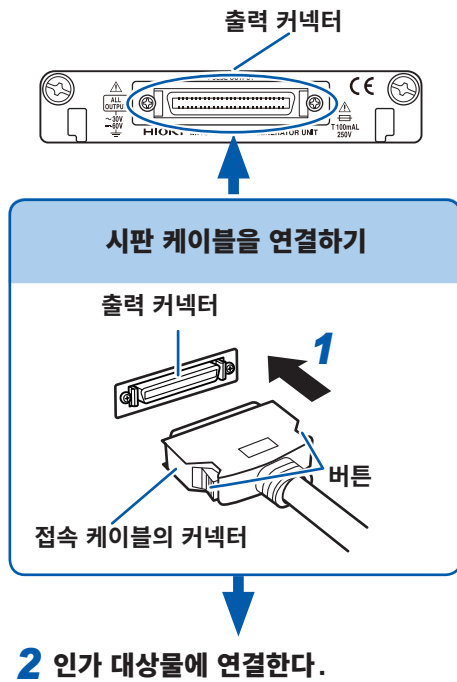
## 펄스 파형 출력하기

사용할 수 있는 유닛

- MR8791 펄스 파형 발생 유닛

연결하는 것: 시판되는 케이블  
(half-pitch 50pin)

### 출력 커넥터에 연결하기



준비물: 시판되는 케이블

- 1 유닛의 출력 커넥터에 접속 케이블의 커넥터를 연결한다.
- 2 접속 케이블을 인가 대상물에 연결한다.

출력단자로부터 분리할 때

접속 케이블의 버튼을 누른 상태로 커넥터를 뽑아 내십시오.

### 출력 커넥터

10250-52A2PL: 3M 사 제품 (SCSI-2 커넥터), (Centronics half-pitch 50 pins 암컷)  
참조: “출력 커넥터 사양” (p.386)

- 커넥터 10250-52A2PL의 금속 셸 부분은 본체 GND(프레임 GND)와 공통입니다.
- 커넥터와 하네스의 연결은 LOCK타입의 것을 사용하십시오.

## 2.3 미디어(기록매체) 준비하기

먼저 “미디어의 취급에 대해” (p.11) 을 주의 깊게 읽어 주십시오.

### 2.3.1 사용 가능한 미디어(CF 카드, USB 메모리 삽입)

#### 미디어 아이콘에 대해



USB  
메모리



CF 카드



내장  
드라이브



: 삽입된 상태



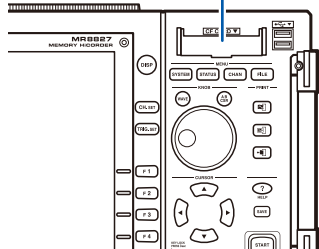
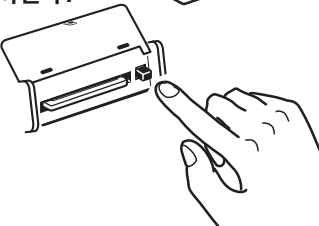
: 삽입되어 있고 저장 대상으로 설정된 상태  
(붉은 색이 됩니다.)

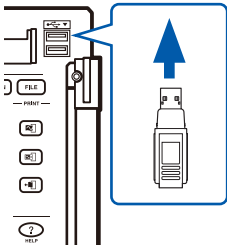


: 삽입되지 않았지만 저장 대상으로 설정된 상태  
(검은 색이 됩니다.)

2

측정  
전  
준비

| 미디어                                                                                                            | 삽입 방법 및 주의사항                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>CF 카드</b></p>         | <p><b>CF 카드 삽입하기</b><br/>CF 카드의 표면(▲마크)을 정면으로 하고 삽입방향(화살표)으로 안쪽까지 꽂아넣습니다.<br/>이젝트 버튼이 길게 튀어나온 경우는 먼저 이젝트 버튼을 눌러넣고나서 CF 카드를 안쪽까지 삽입하십시오. 이젝트 버튼이 튀어나온 상태에서 CF 카드를 삽입하면 본 기기가 손상될 우려가 있습니다. CF 카드를 안쪽까지 삽입하지 못하는 경우는 무리하게 힘을 가하지 말고, 이젝트 버튼을 눌러서 튀어나오게 한 뒤, 다시 이젝트 버튼을 눌러 넣고나서 CF 카드를 안쪽까지 삽입하십시오.</p> <p><b>CF 카드 꺼내기</b><br/>이젝트 버튼을 누릅니다. 버튼이 길게 튀어나오므로 다시 눌러서 CF 카드를 뽑아냅니다.</p> <div style="text-align: right;"> <p><b>정면</b>      <b>CF 카드 삽입구</b></p>  <p><b>삽입한다.</b></p>  <p><b>꺼낸다.</b></p>  </div> |
| <p><b>내장 드라이브</b></p>       | <p>U8330 SSD 유닛(용량: 128 GB* 1 GB = 1,000,000,000 바이트)<br/>* 포맷 후의 용량(실제 사용 가능한 용량)은 128 GB보다 작아집니다.<br/>옵션인 U8330 SSD 유닛(출하시 옵션)이 필요합니다.<br/>공장 출하시에 포맷되어 있습니다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>내부 메모리 (RAM)</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>본체 메모리를 사용합니다. 설정 파일만 저장할 수 있습니다.</li> <li>자동 저장은 할 수 없습니다.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| 미디어                                                                                              | 삽입 방법 및 주의사항                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>USB 메모리</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• USB 메모리 이외는 삽입하지 마십시오.</li> <li>• 시판되는 모든 USB 메모리에 대응하는 것은 아닙니다.</li> <li>• USB 메모리를 사용하기 위해서는 본체 설정이 필요합니다. 다음 페이지의 순서를 참조해 주십시오.</li> </ul> <p><b>USB 메모리를 삽입한다.</b><br/> USB 메모리와 USB 커넥터의 연결부를 확인하여 안쪽까지 삽입합니다.</p> <p><b>USB 메모리를 꺼낸다.</b><br/> USB 메모리가 본 기기와 액세스(저장이나 로딩 등)하고 있지 않는 것을 확인해서 분리합니다.<br/> (따로 본 기기에서 분리하기 위한 조작은 없습니다.)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>정면</p>  </div> <div> <p><b>USB 커넥터 (타입 A)</b></p> </div> </div> |

USB의 사용법에 따라 USB를 연결하는 단자와 본 기기에서 하는 설정이 달라집니다.

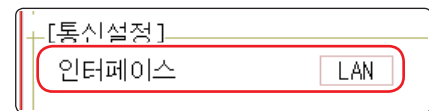
| USB의 사용법                                   | 사용 단자 | 본 기기의 설정 |                                      | 참조 위치               |
|--------------------------------------------|-------|----------|--------------------------------------|---------------------|
|                                            |       | 인터페이스    | USB Set                              |                     |
| USB 메모리 사용                                 | 타입 A  | LAN      | USB 메모리                              | 아래 순서               |
| 컴퓨터에서 내장 드라이브 또는 CF카드의 파일을 꺼내기(USB 케이블 사용) | 타입 B  | LAN      | Mass Storage HDD,<br>Mass Storage CF | “16.4” (p.330)      |
| 컴퓨터와 통신하기(USB 케이블 사용)                      | 타입 B  | USB      | 통신                                   | “16.6.1”<br>(p.332) |

내장 드라이브가 SSD인 경우도 HDD로서 인식됩니다.

#### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[통신]** 시트

**1** **[인터페이스]** 항목에 커서를 이동하여 **[LAN]**을 선택한다.



**2** **[USB Set]** 항목에 커서를 이동하여 **[USB메모리]**를 선택한다.



## 2.3.2 미디어를 포맷하기

CF카드, USB메모리, 내장 드라이브, 내부 메모리를 포맷할 수 있습니다. 포맷하면 “HIOKI\_MR8827”라는 폴더가 작성됩니다.

기존에 사용하던 미디어를 포맷하면 미디어에 기록되어 있는 정보가 모두 삭제되어 복원이 불가능하게 되므로 주의하시기 바랍니다.

#### 순서

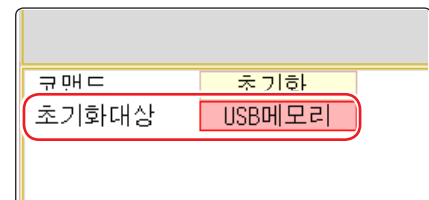
화면을 여는 방법: **FILE** 키를 누른다. → 파일화면

**1** 미디어를 삽입한다.

**2** **[다음 페이지]**를 선택한다.  
**[초기화]**를 선택합니다.

**[초기화대상]** 항목에 커서가 이동합니다.

**3** 포맷하고 싶은 미디어를 선택하고 **[실행]**을 선택한다.  
지정한 미디어가 포맷됩니다.



확인 메시지가 나오므로

실행할 때는 **[YES]**를 선택하십시오.

취소할 때는 **[NO]**를 선택합니다.

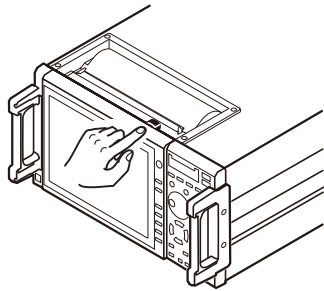
## 2.4 기록지 넣기 (U8350 프린터 유닛 장착시)

먼저 “프린터, 기록지의 취급방법” (p.10) 을 주의 깊게 읽어 주십시오.

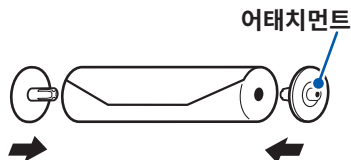
### 순서

준비물 : 9231 기록지, 롤지 어태치먼트 (부속품)

**1** 버튼을 눌러 프린터 커버를 연다.

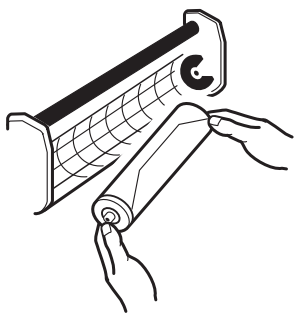


**2** 9231 기록지 심에 어태치먼트를 끼운다.



**3** 기록지를 홀더에 넣는다.

오른쪽에서 넣어 오른쪽 방향으로 밀면서 소리가 날 때까지 밀어넣으십시오.

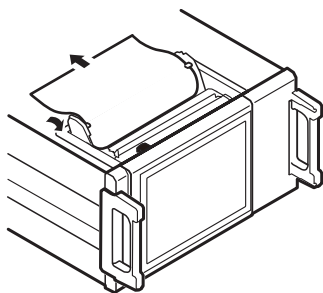


기록지의 인쇄면을 화면측으로 해주십시오.

어태치먼트를 끼우지 않고 프린터 용지를 넣으면 프린터 커버가 열리지 않게 되어 프린터 파손의 원인이 됩니다.

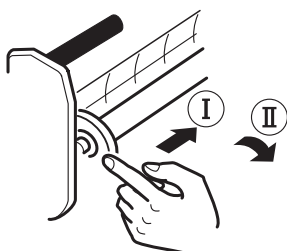
**4** 기록지를 앞으로 끌어내고 커버 측면에 기록지를 맞추면서 프린터 커버를 닫는다.

기록지가 테이프로 고정되어 있는 경우, 테이프 접착제가 남아 인쇄불량의 원인이 됩니다. 앞으로 약 20 cm 잡아당기 고나서 넣으십시오.



기록지 분리하는 방법

왼쪽 그림처럼 어태치먼트를 오른쪽으로 누르면서 앞으로 분리하십시오.



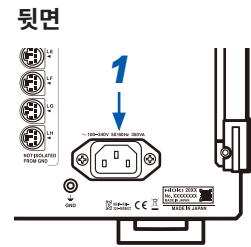
## 2.5 전원 공급하기

먼저 “전원을 켜기 전에” (p.13) 을 주의 깊게 읽어 주십시오.

### 2.5.1 전원 코드 연결하기

#### 순서

- 1 전원 코드를 본 기기의 전원 INLET에 연결한다.
- 2 삽입 플러그를 접지형 콘센트에 연결한다.



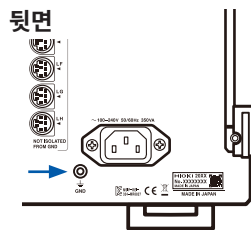
2

측정 전 준비

### 2.5.2 GND 단자(기능접지 단자)를 연결하기

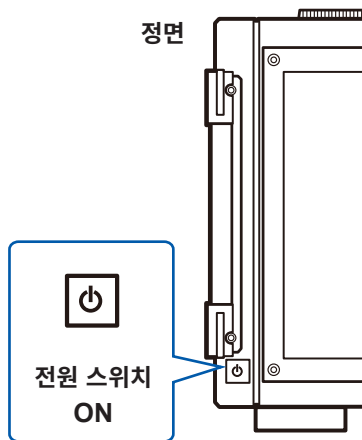
노이즈 환경이 안 좋은 곳에서 측정할 때, GND 단자(기능접지 단자)를 연결하면 노이즈 내성이 강해집니다.

AC 파워라인 등의 측정으로 PT를 사용하는 경우는 PT의 GND를 접지해주십시오.



## 2.5.3 전원 켜기, 끄기

### 전원 켜기



전원 스위치를 누른다.

초기화면이 표시된 뒤 파형화면으로 바뀝니다.

#### 측정을 시작하기 전에

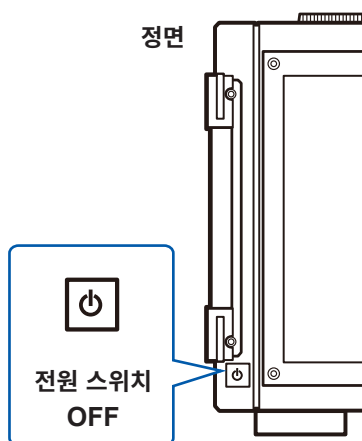
높은 정밀도로 측정을 하기 위해서 전원을 켜 후 약 30분 정도 워밍업을 실시하여 유닛 내부의 온도를 안정시키십시오. 그 뒤, 영점 조정을 실행하고나서 측정을 시작하십시오.

### 전원 끄기

#### 전원을 끄기 전에

본 기기의 전원을 끄면 내부 메모리에 기록된 데이터가 삭제됩니다. 기록 데이터를 지우고 싶지 않은 경우는 CF카드 등에 저장하십시오.

참조: “5 데이터 저장, 로딩, 파일 관리” (p.83)



전원 스위치를 누른다.

전원이 꺼집니다.

다시 전원을 켜면 전원을 끄기 직전의 설정으로 표시됩니다.

오토 셋업 기능이 유효할 때는 설정이 자동으로 로딩됩니다.(p.102)

## 2.6 시계 맞추기

날짜와 시간을 설정합니다.

본 기기는 오토 달력, 윤년 자동 판별, 24 시간계를 내장하고 있습니다.

이하의 경우는 설정되어 있는 날짜와 시간에 맞춰서 동작합니다. 사용전에 날짜와 시간이 정확한지, 확인해 주십시오.

- 타이머 트리거로 측정할 때
- 인쇄내용에 트리거시각을 인쇄하고 싶을 때
- 파일에 측정 데이터를 저장할 때

### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[초기화]** 시트

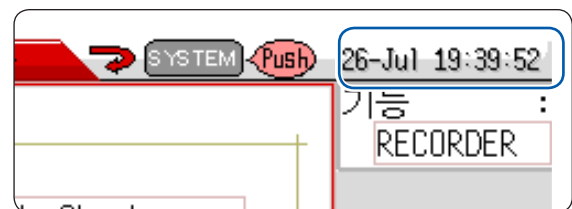
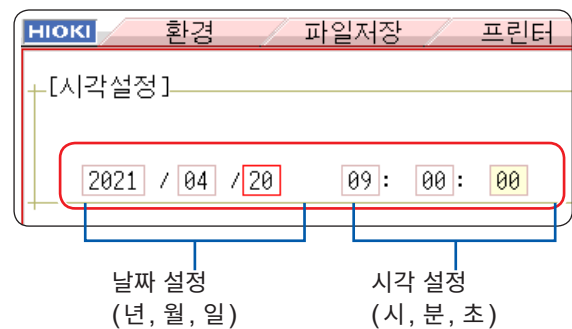
**1** **[시각설정]** 항목에 커서를 이동한다.

**2** 변경할 위치를 선택하고 수치를 설정한다.

**3** **[시각설정]** 항목에 커서가 있는 상태로 **[확정]**을 선택한다.

날짜, 시각이 확정됩니다.

설정된 월일시는 화면 오른쪽 위에 표시됩니다.





## 2.7 제로위치를 맞춘다(영점 조정)

유닛 내의 어긋남을 보정하고 본 기기의 기준전위를 0V로 합니다.  
전체 채널, 전체 레인지에 대해서 보정됩니다.

### 영점 조정을 실행하기 전에

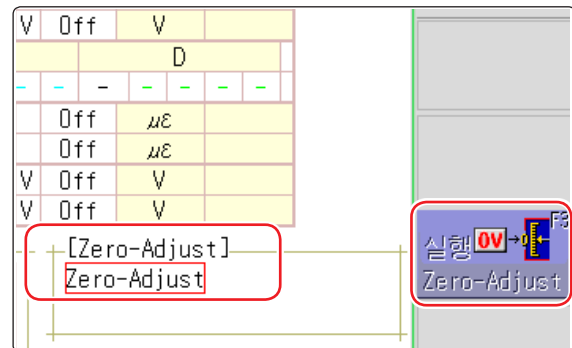
- 전원을 켜고 약 30분 워밍업을 하고, 유닛 내의 온도가 안정되고나서 실행해 주십시오.
- 측정 중에는 영점 조정을 실행할 수 없습니다.
- 영점 조정 실행 중에는 키 조작을 받아들이지 않습니다.
- 유닛 장착 대수, 종류에 따라 영점 조정의 실행 시간이 변합니다.(몇초 걸리는 경우가 있습니다.)

#### 순서

화면을 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

- 1 **[Zero-Adjust]** 항목에 커서를 이동한다.
- 2 **[실행Zero-Adjust]**를 선택한다.

영점 조정이 실행됩니다.



8969 스트레인 유닛과 U8969 스트레인 유닛은 영점 조정이 무효합니다.  
(제로위치 조정을 오토 밸런스로 실행하십시오.(p.169))

이하의 경우는 다시 영점 조정을 실행하여 주십시오.

- 유닛을 교체했을 때
- 전원을 ON/OFF 했을 때
- 설정 초기화(시스템 리셋)를 했을 때
- 8971 전류 유닛, 8972 DC/RMS 유닛 또는 U8974 고압 유닛으로 DC/RMS 전환을 했을 때
- U8979 충전 유닛으로 측정 모드를 전환했을 때
- 주위 온도가 급변했을 때  
제로위치의 드리프트\*가 발생할 가능성이 있습니다.

\* 드리프트:

오퍼 앰프(operational amplifier)의 동작점이 어긋나서 가짜 출력이 발생하는 현상. 드리프트는 온도 변화로 발생하는 경우와 제조한 뒤의 시간의 경과로 발생하는 경우(경시변화)가 있습니다.

## 2.8 캘리브레이션 실행하기 (MR8990 실장시)

MR8990 디지털 볼트미터 유닛 내의 어긋남을 보정합니다.

전체 채널, 전체 레인지에 대해서 보정됩니다.

### 캘리브레이션을 실행하기 전에

- 전원을 켜고 약 30 분 워밍업을 하고, 유닛 내의 온도가 안정되고나서 실행해 주십시오.
- 측정 중인 캘리브레이션을 할 수 없습니다. 단, 캘리브레이션 설정이 ON인 경우는 측정시작 시에 캘리브레이션을 실행합니다.
- 캘리브레이션 실행 중은 키 조작을 받아들이지 않습니다.
- 유닛 장착 대수, 종류에 따라 캘리브레이션의 실행 시간이 변합니다. (몇초 걸리는 경우가 있습니다.)

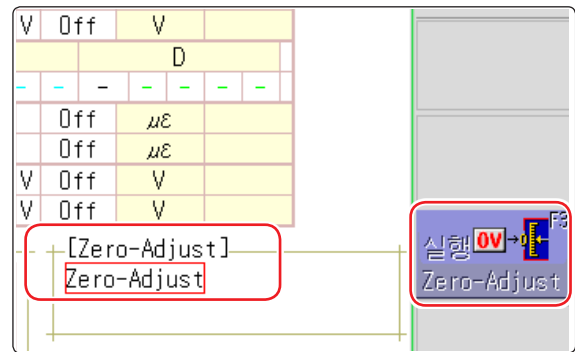
#### 순서

화면을 여는 방법: CHAN 키를 누른다. → [기본설정] 시트

**1** [Zero-Adjust] 항목에 커서를 이동한다.

**2** [실행Zero-Adjust]를 선택한다.

캘리브레이션이 실행됩니다.



이하의 경우는 다시 캘리브레이션을 실행하십시오.

- 유닛을 교체했을 때
- 전원을 ON/OFF 했을 때
- 설정 초기화 (시스템 리셋)를 했을 때
- 주위 온도가 급변했을 때



## 3.1 측정의 순서

## 1 측정 전 점검하기

참조:  
“3.2 측정 전 점검” (p.57)

## 2 측정 기본 설정하기

측정 대상에 맞는 기록방법을 선택한다.

참조:  
“3.3.1 측정 기능” (p.58)

샘플링 속도를 설정한다.

“3.3.2 시간축 레인지와 샘플링 속도”  
(p.60)

측정 시간을 결정한다.

“3.3.3 기록길이(div 수)” (p.63)

파형을 표시, 프린트하는 형식을 결정한다.

“3.3.4 표시형식” (p.65)

응용설정

참조:  
“7.4 파형을 X-Y 합성하기” (p.132)  
“8.2 기록과 동시에 파형 표시하기(롤모드)” (p.149)  
“8.3 과거에 취득한 파형에 겹쳐서 그리기(겹쳐쓰기)” (p.150)  
“10 수치연산 기능” (p.213)

## 3 입력 채널 설정하기

아날로그 채널을 설정한다.

참조:  
“3.4.2 아날로그 채널 설정” (p.69)

로직 채널을 설정한다.

“3.4.3 로직 채널 설정” (p.72)

응용설정

참조:  
“8.1 코멘트 달기” (p.142)  
“8.5 입력치 환산하기(스케일링 기능)” (p.153)  
“8.6 파형 위치 설정하기(Variable 기능)” (p.159)  
“8.7 입력치를 미세조정하기(버니어 기능)” (p.162)  
“8.8 파형 반전하기(Invert 기능)” (p.163)

## 4 트리거 설정하기

참조:  
“9 트리거 기능” (p.191)

## 5 측정 시작하기

참조:

- “3.5 측정 시작, 종료하기” (p.74)
- “5 데이터 저장, 로딩, 파일 관리” (p.83)
- “6 프린트(U8350 프린터 유닛 장착 시)” (p.113)
- “7.1 측정치 읽기(AB 커서를 사용)” (p.126)
- “7.3.2 조그, 셔틀로 이동하기(스크롤)” (p.130)
- “7.5 파형을 확대, 축소하기” (p.134)

## 6 측정 종료하기

참조:

- “3.5 측정 시작, 종료하기” (p.74)

### 입력된 신호를 확인하고 싶을 때

**AUTO** 키를 누르면 입력파형의 시간축 레인지, 세로축(전압축) 레인지 및 제로위치를 자동설정하여 측정을 시작합니다.

참조: “3.6 레인지를 자동설정해서 측정하기(오토 레인지 기능)” (p.76)

### 이전에 등록한 설정조건을 불러내고 싶을 때

파일화면에서 설정 파일을 로딩합니다.

측정 대상 혹은 사용하는 방법 각각에 본체 설정을 등록하면 편리합니다.

참조: “5.3 데이터 로딩하기” (p.99)

### 전원을 켰을 때, 저장된 본체 설정을 자동으로 불러내고 싶을 때

전원을 켰을 때, 본체 설정을 저장한 파일을 자동으로 로딩할 수 있습니다. 자동설정 파일이 들어간 CF 카드를 삽입하여 전원을 켜면 본체 설정을 할 수 있습니다.

참조: “5.4 설정을 자동으로 로딩(오토 셋업 기능)” (p.102)

“HIOKI\_MR8827” 폴더 안에 파일이 있는 것을 확인하십시오.

### 설정을 초기화(기본적인 설정으로 되돌림)하고 싶을 때

시스템 화면 -[초기화] 시트에서 본체 설정을 공장출하시의 상태로 초기화합니다.

초기화한 뒤의 설정은 간단한 측정에 적합한 상태가 됩니다.

뭔가 동작이 이상할 때, 복잡한 동작을 할 때는 초기화하십시오.

참조: “19.2 본 기기를 초기화하기” (p.393)

## 3.2 측정 전 점검

보관이나 수송에 따른 고장은 없는지, 점검과 동작 확인을 한 뒤에 사용해 주십시오. 고장이 확인된 경우는 당사 또는 대리점에 연락을 주십시오.

### (1) 주변기기의 점검

프로브, 접속 코드류를 사용할 때

연결하는 프로브와 접속 코드류의 피복이 벗겨지거나 금속이 노출되어 있지 않습니까?

노출되어 있다.

노출되지 않았다.

(2)로

클램프 센서를 사용할 때

클램프부에 금이 가거나 파손되지 않았습니까?

있다

없다

(2)로

손상이 있는 경우는 감전사고의 원인이 되므로 사용하지 마십시오. 수리를 요청하십시오.

### (2) 본 기기·유닛의 점검

본 기기와 유닛에 파손된 곳은 없습니까?

있다.

손상이 있는 경우는 수리를 요청하십시오.

↓ 없다.

전원을 켤 때

화면에 “HIOKI”라는 로고가 표시됩니까?

표시 안 됨

전원코드가 단선되었거나 또는 본 기기 내부가 고장났을 가능성이 있습니다. 수리를 요청하십시오.

↓ 표시된다.

화면에 파형화면이 표시됩니까?

아무것도 표시 안 됨 또는 표시가 이상하다.

본 기기 내부가 고장났을 가능성이 있습니다. 수리를 요청하십시오.

↓ 표시된다.

점검 완료

3

측정방법

### 3.3 측정 조건 설정하기

측정 조건을 설정합니다.

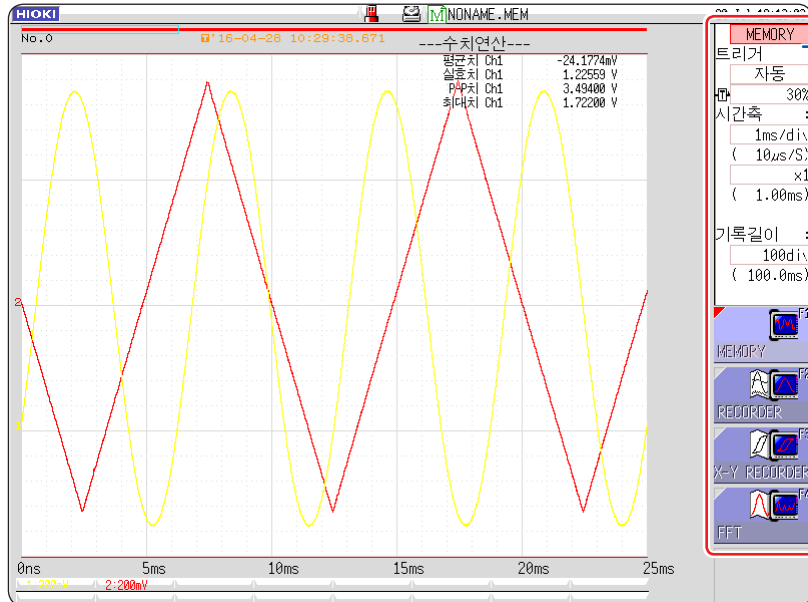
파형화면에서 설정항목 창을 표시하여 측정의 기본설정을 하면 파형을 보면서 설정할 수 있어 편리합니다.

측정의 기본설정은 상태화면 -[기본설정] 시트로도 가능합니다.

#### 설정항목 창을 여는 방법



키를 누릅니다.



설정 항목 창  
(p.58)

시간축 레인지  
(샘플링 속도)  
(p.60)

기록길이  
(div 수)  
(p.63)

#### 3.3.1 측정 기능

기록할 목적에 따라 기능을 선택합니다.

##### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면

기능 항목(설정항목 창 제일 위의 칸)에 커서를 이동합니다.

MEMORY(초기설정)/ RECORDER/  
X-Y RECORDER/ FFT



**순간파형과 과도현상을 측정합니다.**  
트리거 기능, 연산 기능을 사용할 수 있습니다.



**저속현상의 변동기록, 감시기록을 합니다.**  
프린터로 실시간에 인쇄할 수 있습니다.



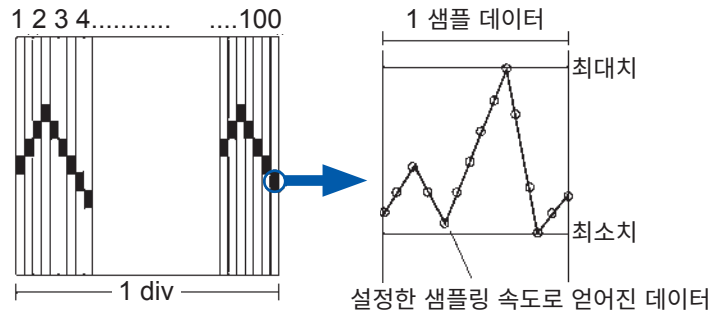
**끝없이 X-Y 파형을 그림니다.**  
X-Y 펜 레코더처럼 펜을 UP, DOWN 할 수 있습니다.  
참조: “4 X-Y 레코더” (p.77)



**주파수 분석을 합니다.**  
각종 스펙트럼 분석이나 옥타브 분석 등이 가능합니다.  
참조: “13 FFT 기능” (p.247)

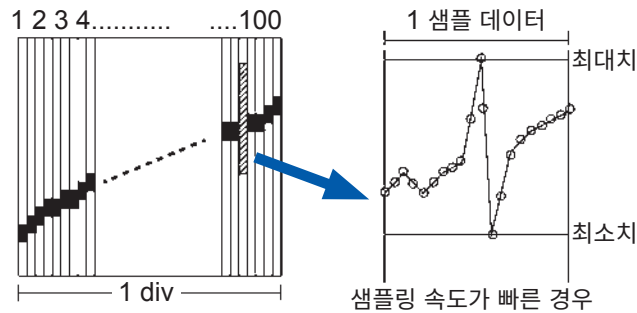
## 레코더 기능의 값

레코더 기능의 1 샘플 데이터는 설정된 샘플링 속도로 얻어진 측정치의 최대치, 최소치의 2배를 취하고 있으므로 폭이 있는 데이터가 됩니다.



입력파형의 변화가 작은 경우, 샘플링 속도를 빠르게 설정해놓으면 노이즈 등에 의한 급격한 변화가 있을 때 최대치, 최소치의 폭이 커집니다.

이와같은 현상을 방지하고 싶은 경우는 샘플링 속도를 느리게 설정 하십시오.





### 3.3.2 시간축 레인지와 샘플링 속도

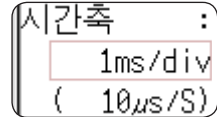
메모리

레코더

시간축 레인지란 입력신호 파형을 거두어들이는 속도를 말합니다. 가로축 1div 당의 시간(시간/div)으로 설정합니다.

샘플링 속도는 1 샘플을 어느 정도의 간격으로 샘플링할지를 설정합니다.

(메모리 기능에서는 시간축 레인지 아래의 괄호 안에 샘플링 속도를 표시합니다.  
(오른쪽 그림) 시간축 레인지와 연동하여 바뀝니다.)



#### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면

#### 메모리 기능의 경우

**1 [시간축 레인지]** 항목에 커서를 이동한다.

**2 가로축(시간축) 1 div 당 시간을 설정한다.**

---

5 (초기설정), 10, 20, 50, 100, 200, 500  $\mu$ s/div  
 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div  
 1, 2, 5, 10, 30, 50 s/div, 1 min/div, 100 s/div  
 2, 5 min/div

---

외부에서 신호를 입력하여 임의로 샘플링하고 싶을 때는 **[외부]**를 선택하고 외부 샘플링 단자에서 신호를 입력합니다. 내부 샘플링으로 되돌리는 경우는 **[내부]**를 선택하고 시간을 설정합니다.

외부 샘플링 설정시는 1 div 당 샘플 수를 10~1000 S/div로 설정할 수 있습니다.

참조: “17.2.3 외부 샘플링(EXT.SMPL)” (p.344)

#### 레코더 기능의 경우

**1 [시간축 레인지]** 항목에 커서를 이동한다.

**2 가로축(시간축) 1 div 당 시간을 설정한다.**

---

10(초기설정), 20, 50, 100, 200, 500 ms/div  
 1, 2, 5, 10, 30, 50 s/div, 1 min/div, 100 s/div  
 2, 5, 10, 30 min/div, 1 h/div

---

**3 [샘플링속도]** 항목에 커서를 이동한다.

**4 샘플링 속도를 설정한다.**

---

1(초기설정), 10, 100  $\mu$ s  
 1, 10, 100 ms  
 (시간축의 1/100 미만 주기에서 선택)

---

설정한 시간축 레인지에 따라 선택범위가 다릅니다.

샘플링 속도를 빠르게 설정할수록 미세한 변화를 포착하기 쉬워집니다.

**메모리****시간축 레인지를 정하는 방법**

아래 표를 참고로 시간축 레인지를 설정하십시오.

예를 들어 측정하고 싶은 파형이 100 kHz인 경우, 아래 표에서 선택할 수 있는 최대 표시 주파수는 200 kHz~800 kHz입니다. 최대 표시 주파수를 400 kHz라 한다면 시간축 레인지는 10  $\mu$ s/div를 선택합니다.

| 시간축 레인지         | 샘플링 속도                | 최대 표시 주파수 |
|-----------------|-----------------------|-----------|
| 5 $\mu$ s/div   | 50 ns (20 MS/s)       | 800 kHz   |
| 10 $\mu$ s/div  | 100 ns (10 MS/s)      | 400 kHz   |
| 20 $\mu$ s/div  | 200 ns (5 MS/s)       | 200 kHz   |
| 50 $\mu$ s/div  | 500 ns (2 MS/s)       | 80 kHz    |
| 100 $\mu$ s/div | 1 $\mu$ s (1 MS/s)    | 40 kHz    |
| 200 $\mu$ s/div | 2 $\mu$ s (500 kS/s)  | 20 kHz    |
| 500 $\mu$ s/div | 5 $\mu$ s (200 kS/s)  | 8 kHz     |
| 1 ms/div        | 10 $\mu$ s (100 kS/s) | 4 kHz     |
| 2 ms/div        | 20 $\mu$ s (50 kS/s)  | 2 kHz     |
| 5 ms/div        | 50 $\mu$ s (20 kS/s)  | 800 Hz    |
| 10 ms/div       | 100 $\mu$ s (10 kS/s) | 400 Hz    |
| 20 ms/div       | 200 $\mu$ s (5 kS/s)  | 200 Hz    |
| 50 ms/div       | 500 $\mu$ s (2 kS/s)  | 80 Hz     |
| 100 ms/div      | 1 ms (1 kS/s)         | 40 Hz     |
| 200 ms/div      | 2 ms (500 S/s)        | 20 Hz     |
| 500 ms/div      | 5 ms (200 S/s)        | 8 Hz      |
| 1 s/div         | 10 ms (100 S/s)       | 4 Hz      |
| 2 s/div         | 20 ms (50 S/s)        | 2 Hz      |
| 5 s/div         | 50 ms (20 S/s)        | 0.8 Hz    |
| 10 s/div        | 100 ms (10 S/s)       | 0.4 Hz    |
| 30 s/div        | 300 ms (3.33 S/s)     | 0.13 Hz   |
| 50 s/div        | 500 ms (2 S/s)        | 0.08 Hz   |
| 1 min/div       | 600 ms (1.67 S/s)     | 0.04 Hz   |
| 100 s/div       | 1 s (1 S/s)           | 0.067 Hz  |
| 2 min/div       | 1.2 s (0.83 S/s)      | 0.033 Hz  |
| 5 min/div       | 3 s (0.33 S/s)        | 0.013 Hz  |

S/s = 샘플링 / 초

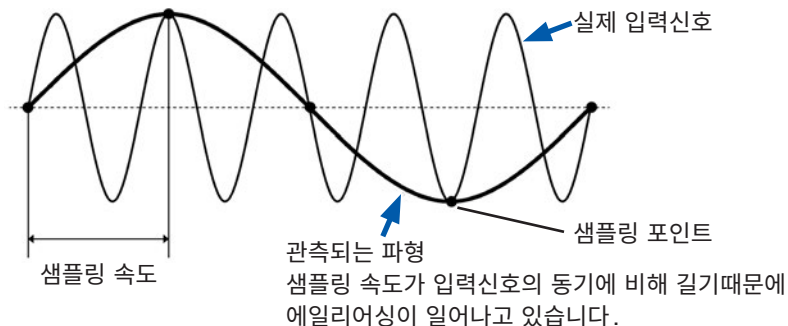
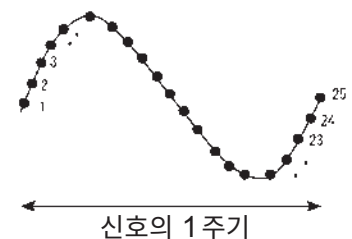
**3****측정 방법****최대 표시 주파수란**

LCD 표시로 정현파형 등의 피크를 놓치지 않고 샘플링한 값으로 파형을 재현하기 위해서는 대략적으로 1 주기당 25 샘플 이상이 필요합니다.

최대 표시 주파수는 시간축 레인지에 따라 다릅니다.

**존재하지 않는 파형이 기록(에일리어싱) 될 때**

샘플링 속도에 비해 측정하는 신호 변화가 빨라지면 어느 한 주파수를 경계로 해서 실제 존재하지 않는 느린 신호 변화가 기록되어 버립니다. 이 현상을 에일리어싱이라고 합니다.



메모리 기능에서는 시간축 레인지에 의해 샘플링 속도가 크게 변화하기 때문에 에일리어싱을 일으키지 않도록 레인지 설정에 주의할 필요가 있습니다. 설정하는 시간축 레인지에 따라 최대 표시 주파수가 결정되기 때문에 되도록 고속 레인지에서 측정하도록 명심하십시오.

반복 신호를 기록할 경우에는 오토 레인지 기능(p.76)을 사용하는 것도 효과가 있습니다.

샘플링 속도는 설정한 시간축 레인지의 1/100 값으로 자동 설정됩니다.

MR8990 디지털 볼트미터 유닛이 실장된 경우, 그 채널의 샘플링 속도는 시간축 레인지의 1/50으로 설정됩니다.

예 : 8966이 유닛1(CH1, CH2), MR8990이 유닛2(CH3, CH4)에 장착되어, 시간축 1 s/div로 설정되어 있는 경우

유닛1 (8966)      샘플링 속도 10 ms

유닛2 (MR8990) 샘플링 속도 20 ms

#### 시간축 레인지를 자동으로 설정하고 싶을 때

**AUTO** 키를 누르면 입력된 신호에 대해 적절한 시간축 레인지를 선택하여 측정을 시작합니다. (메모리 기능만 유효합니다.)

참조: “3.6 레인지를 자동설정해서 측정하기 (오토 레인지 기능)” (p.76)

#### 레코더

- 시간축 레인지와 샘플링 속도를 각각 설정할 수 있습니다. 설정한 시간축 레인지로 샘플링 속도를 선택합니다.
- 아래에 기재한 시간축 레인지로 설정한 경우는 가로축(시간축) 방향으로 파형을 축소하여 표시합니다.  
20 ms/div → × 1/2, 10 ms/div → × 1/5

#### 노이즈를 억제하여 측정하고 싶을 때

샘플링 속도를 빠르게 설정해놓으면 입력 파형의 변화가 작은 경우, 노이즈 등에 의한 급격한 변화로 대체, 최소치의 폭이 커집니다. 이와 같은 현상을 방지하고 싶은 경우는 샘플링 속도를 느리게 하던지 유닛의 저역 통과 필터(p.69)를 설정하십시오.

#### 메모리 레코더 공통

데이터 갱신율은 유닛의 최고 샘플링 이상이 되지 않습니다.

데이터가 갱신되지 않는 기간은 같은 데이터가 측정되므로 계단 모양의 파형이 됩니다.

또 동시에 같은 신호를 샘플링해도 유닛의 샘플링 속도, 주파수 대역 및 주파수 특성의 차이에 의해 데이터 어긋남이 발생합니다.

각 유닛의 데이터 갱신율

| 유닛                 | 최고 시간축 레인지      | 최고 샘플링 속도<br>또는 데이터 갱신율 | 참조 위치                |
|--------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| 8966               | 5 $\mu$ s/div   | 50 ns (20 MS/s)         | -                    |
| 8967               | 데이터 갱신 설정에 따름   | 데이터 갱신 설정에 따름           | 참조: “8.10.3” (p.168) |
| 8968               | 100 $\mu$ s/div | 1 $\mu$ s (1 MS/s)      | -                    |
| 8969, U8969, U8979 | 500 $\mu$ s/div | 5 $\mu$ s (200 kS/s)    | -                    |
| 8970               | 설정에 따름          | 설정에 따름                  | 참조: “8.10.5” (p.170) |
| 8971               | 100 $\mu$ s/div | 1 $\mu$ s (1 MS/s)      | 참조: “8.10.6” (p.173) |
| 8972               | 응답설정에 따름        | 응답설정에 따름                | 참조: “8.10.7” (p.173) |
| 8973               | 5 $\mu$ s/div   | 50 ns (20 MS/s)         | -                    |
| MR8990             | NPLC 설정에 따름     | NPLC 설정에 따름             | -                    |
| U8974              | 100 $\mu$ s/div | 응답설정에 따름                | 참조: “8.10.9” (p.175) |

### 3.3.3 기록길이(div 수)

메모리

레코더

1 번의 데이터 취득으로 기록할 길이(div 수)를 설정합니다.

#### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면

#### 메모리 기능의 경우

- 1 **[기록길이]** 항목에 커서를 이동한다.
- 2 종류를 설정한다.
- 3 기록길이를 설정한다.

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| 고정→임의 | 고정된 기록길이에서 선택합니다.          |
| 임의→고정 | 1 div 단위로 임의로 기록길이를 설정합니다. |

(고정의 경우)

25, 50, 100, 200, 500, 1,000, 2,000, 5,000, 10,000,  
20,000, 50,000, 100,000 div  
200,000 div (4, 8, 16ch 모드 시)  
500,000 div (4, 8ch 모드 시)  
1,000,000 div (4ch 모드 시)

(임의의 경우)

1~160,000 div (32ch 모드 시)  
1~320,000 div (16ch 모드 시)  
1~640,000 div (8ch 모드 시)  
1~1,280,000 div (4ch 모드 시)

#### 레코더 기능의 경우

- 1 **[기록길이]** 항목에 커서를 이동한다.
- 2 종류를 설정한다.
- 3 기록길이를 설정한다.

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| 고정→임의 | 고정된 기록길이에서 선택합니다.          |
| 임의→고정 | 1 div 단위로 임의로 기록길이를 설정합니다. |

(고정의 경우)

|              |                                                                                             |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 연속<br>ON-OFF | <b>[ON]</b> 으로 하면 데이터를 메모리에 덮어쓰기하면서 측정합니다. 측정을 정지한 시점부터 최대 기록길이까지의 데이터에 대해 저장, 프린트할 수 있습니다. |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|

25, 50, 100, 200, 500, 1,000, 2,000, 5,000, 10,000,  
20,000, 50,000 div

(임의의 경우)

1 ~ 80,000 div

3

측정방법

## 메모리

### 기록길이와 데이터 수에 대해

기록길이 1 div의 데이터 수는 100 데이터입니다. 설정한 기록길이의 데이터 총수 = 설정 기록길이 (div 수) × 100 데이터 + 1 이 됩니다.

단, MR8990 디지털 볼트미터 유닛이 실장된 경우, 데이터 수는 다음과 같습니다.

- MR8990만 실장되어 있는 경우  
1 div의 데이터 수: 50 데이터  
기록길이의 총수: 설정 기록길이 (div 수) × 50 데이터 + 1
- MR8990과 다른 유닛이 혼재되어 실장되어 있는 경우  
MR8990의 채널  
1 div의 데이터 수: 50 데이터  
기록길이의 총수: 설정 기록길이 (div 수) × 50 데이터 + 1  
다른 유닛의 채널  
1 div의 데이터 수: 100 데이터  
기록길이의 총수: 설정 기록길이 (div 수) × 100 데이터 + 2

## 레코더

기록길이 1 div의 데이터 수는 100 데이터이며 1 데이터에는 최대치와 최소치 2가지 값을 갖고 있습니다.

레코더 기능으로 측정한 MR8990의 데이터 분해능은 16 bit가 됩니다.

### 기록길이가“ 연속”일 때

- 본 기기 내부에서는 측정 종료 시점부터 과거로 최대 80,000 div 만큼의 데이터를 기억하고 있습니다.
- 10 ms~200 ms/div 레인지에서는 프린터 설정 (실시간출력)이 ON이어도 실시간출력을 실행하지 않습니다.  
측정을 끝내고 나서 수동으로 인쇄해주시시오. (p.117)
- 자동 저장이 ON인 경우는 측정 중에 데이터를 저장하지 않고, 측정 정지시에 메모리에 남아 있는 데이터를 저장합니다.

### 측정 중에 기록길이를 변경한 경우

측정된 데이터를 파기하고 새로 설정한 기록길이를 측정 시작합니다.

### 3.3.4 표시형식

메모리

레코더

X-Y

입력신호를 파형화면에 표시하는 형식을 설정합니다.  
인쇄할 때도 이 형식으로 프린트됩니다.

X-Y1 화면, X-Y4 화면으로 설정하면 파형의 X-Y합성을 할 수 있습니다.

(메모리 기능, X-Y 레코더 기능에서 유효합니다.)

참조: “7.4 파형을 X-Y합성하기” (p.132)

#### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

#### 메모리 기능의 경우

**[표시형식]** 항목에 커서를 이동한다.

|         |                                             |
|---------|---------------------------------------------|
| 1 화면    | 하나의 그래프로 표시, 기록합니다. (초기설정)                  |
| 2 화면    | 2 개의 그래프로 표시, 기록합니다.                        |
| 4 화면    | 4 개의 그래프로 표시, 기록합니다.                        |
| 8 화면    | 8 개의 그래프로 표시, 기록합니다.                        |
| 16 화면   | 16 개의 그래프로 표시, 기록합니다.                       |
| X-Y1 화면 | 입력신호를 X-Y에 설정하고, 상관관계를 하나의 그래프로 표시, 기록합니다.  |
| X-Y4 화면 | 입력신호를 X-Y에 설정하고, 상관관계를 4 개의 그래프로 표시, 기록합니다. |

#### 레코더 기능의 경우

**[표시형식]** 항목에 커서를 이동한다.

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| 1 화면  | 하나의 그래프로 표시, 기록합니다. (초기설정) |
| 2 화면  | 2 개의 그래프로 표시, 기록합니다.       |
| 4 화면  | 4 개의 그래프로 표시, 기록합니다.       |
| 8 화면  | 8 개의 그래프로 표시, 기록합니다.       |
| 16 화면 | 16 개의 그래프로 표시, 기록합니다.      |

#### 아날로그 채널의 할당

2, 4, 8, 16 화면에서는 각 그래프에 아날로그 채널을 자유로이 할당할 수 있습니다.

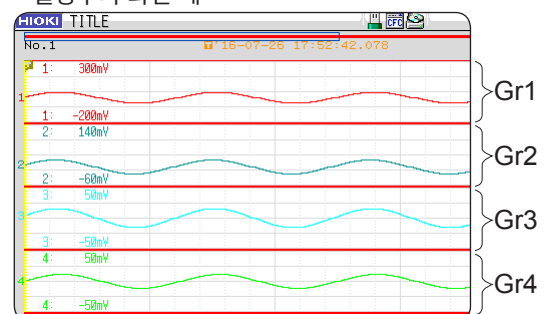
#### 순서

화면을 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

- 1 **[그래프]** 항목에 커서를 이동한다.
- 2 채널마다 표시할 화면을 선택한다.

위 화면부터 순서대로 Gr1, Gr2, Gr3... 이 됩니다.

< 설정후의 화면 예 >

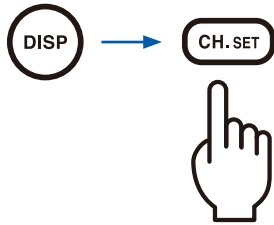


## 3.4 입력 채널 설정하기

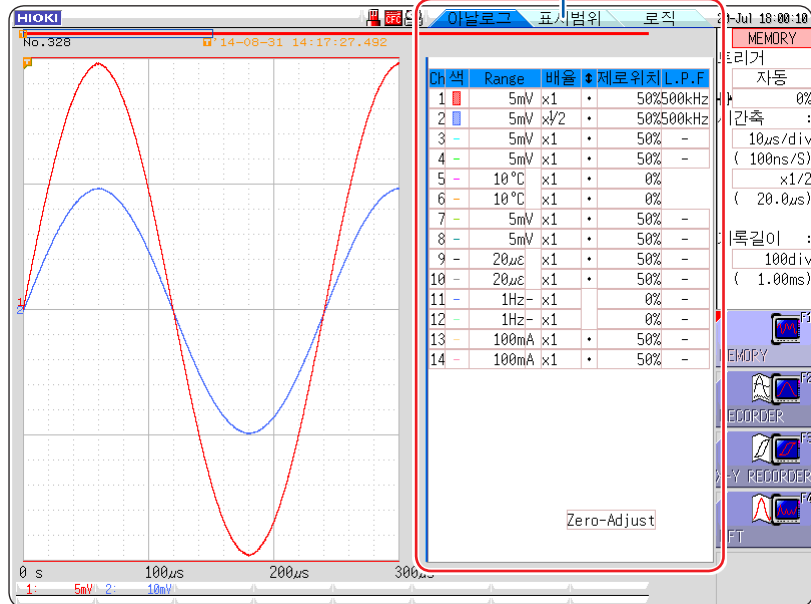
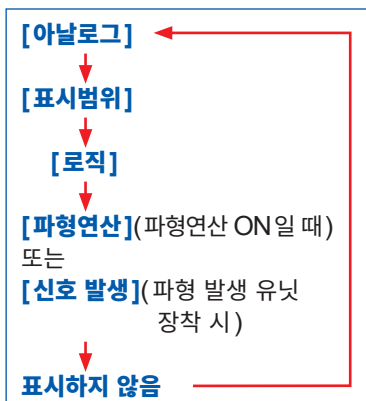
아날로그 채널, 로직 채널을 설정합니다.

### 채널 설정 창을 여는 방법

참조: “전체 채널을 표시하여 Variable 기능을 설정한다.” (p.161)



CH.SET 키를 누를 때마다  
시트가 전환됩니다.



채널 설정화면이 파형과 겹쳐서 보기 힘들 때는 파형 표시폭을 좁히면 파형표시와 채널 설정 화면이 분할표시되어 잘 보이게 됩니다.

참조: “7.7.3 파형 표시폭 전환하기” (p.139)

#### 파형을 추출하고 싶을 때

채널 설정 창의 파형 표시색을 OFF로 설정합니다.

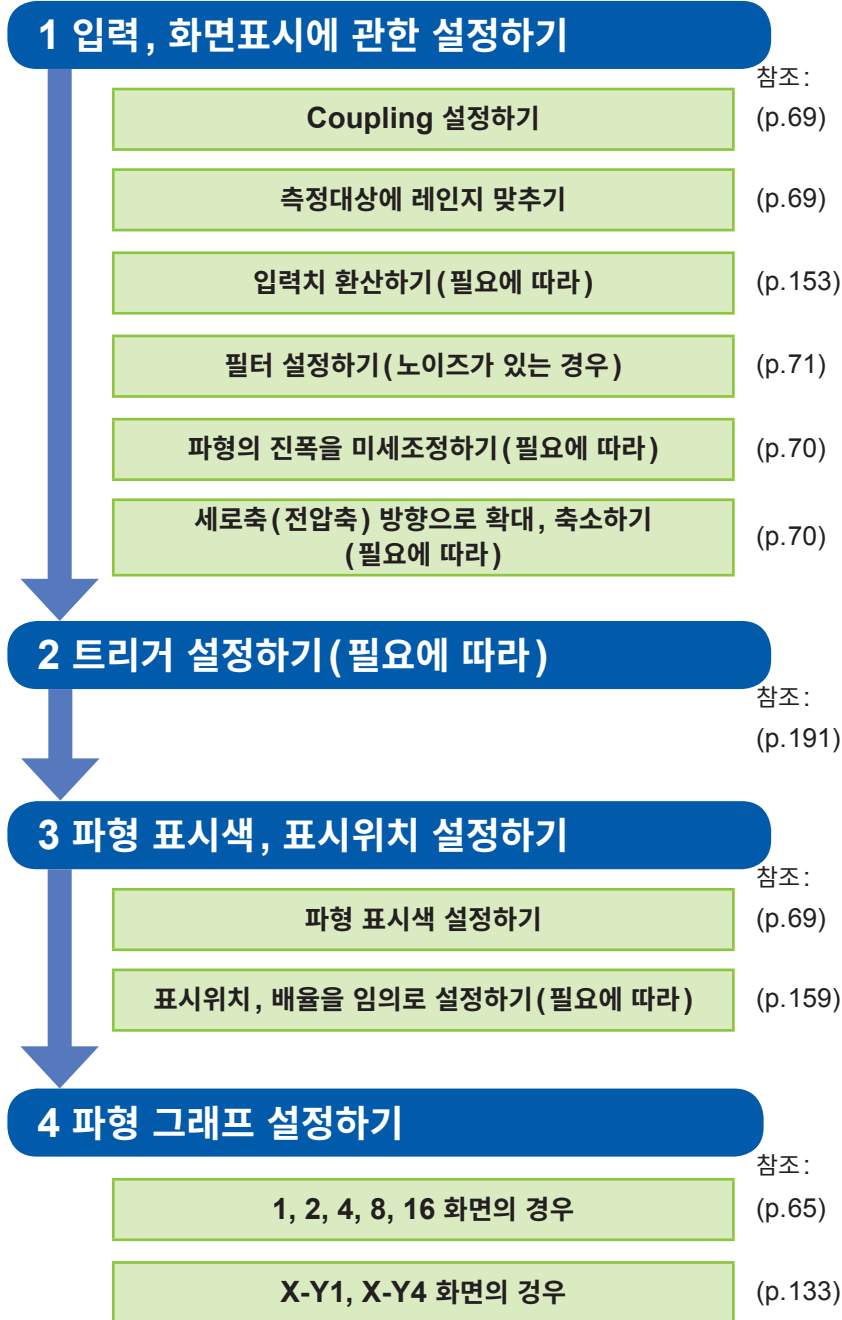
참조: “1. 파형 표시색” (p.69)

#### 채널에 대한 설정을 다른 채널에 복사하고 싶을 때

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기(복사 기능)” (p.164)

### 3.4.1 채널 설정 순서

아날로그 채널 (CH1~CH32) 설정의 순서를 설명합니다.



3

측정방법

- Coupling을 GND로 설정하면 파형이 흔들리지 않기 때문에 레인지 설정을 할 수 없습니다.
- 필터 감쇠가 영향을 미치면 올바른 레인지로 설정할 수 없는 경우가 있습니다.
- 트리거를 설정할 때는 먼저 세로축 (전압축) 레인지를 설정하십시오. 트리거 설정후에 레인지를 변경하면, 트리거 설정이 바뀌어버립니다.
- Variable할 때는 먼저 세로축 (전압축) 레인지를 설정하십시오. Variable 후에 레인지를 변경하면, 적절한 정밀도로 관측할 수 없는 경우가 있습니다.
- Variable과 스케일링 양쪽을 실행할 때는 스케일링을 먼저 실행하십시오. Variable 후에 스케일링을 하면 의도한대로 표시되지 않는 경우가 있습니다.



로직 채널 (표준 로직 단자: LA~LH, 증설 로직 단자: L1A~L8D) 설정 순서를 설명합니다.

## 1 화면표시에 관한 설정하기



로직 기록폭 설정하기

참조:  
(p.72)

## 2 파형 표시색, 표시위치 설정하기

파형 표시위치 설정하기

참조:  
(p.72)

파형 표시색 설정하기

(p.72)

- 파형 표시위치는 1%씩 설정할 수 있습니다.
- X-Y1, X-Y4 화면에서는 표시되지 않습니다.
- 로직 유닛은 유닛 1~유닛8에 2 유닛까지 장착할 수 있습니다. 그 외에 장착된 로직 유닛은 무효합니다.

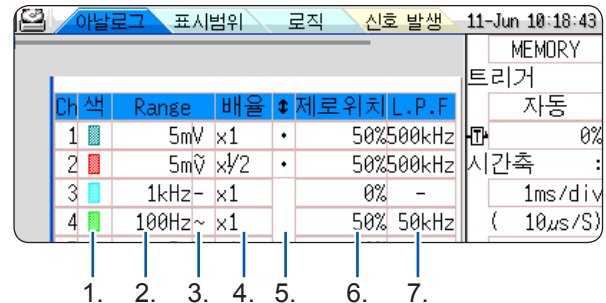
### 3.4.2 아날로그 채널 설정

각 유닛의 고유 설정에 대해서는 “8.10 유닛 상세 설정하기” (p.165) 를 참조해 주십시오.

#### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **CH.SET** 키를 누른다. → 채널설정 창 (**[아날로그]** 시트)

- 1 설정하고 싶은 채널항목에 커서를 이동한다.
- 2 **F** 키로 설정 내용을 선택한다.



다른 채널에 설정을 복사하기 위해서는

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.164)

#### 1. 파형 표시색

선택한 채널의 파형 표시색을 설정합니다.

다른 채널과 같은 색도 선택 가능합니다.

|            |                                                                                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OFF        | 파형을 표시하지 않습니다. 자동 저장 설정으로 <b>[저장채널]</b> 이 <b>[표시Ch]</b> 로 설정되어 있으면 저장되지 않습니다.<br>참조: “저장할 채널을 선택한다.” (p.90) |
| ON         | 파형을 표시합니다. 표시색은 <b>F</b> 키 <b>[↑]</b> , <b>[↓]</b> 로 설정합니다.                                                 |
| ALL ON-OFF | 모든 채널의 파형표시를 ON/OFF 로 통일하여 전환합니다.                                                                           |

#### 2. 세로축 (전압축) Range

각 채널의 세로축 (전압축) 레인지를 설정합니다.

설정값은 세로축 1 칸의 전압치입니다.

각 유닛의 풀 스케일은 (p.71) 의 표를 참조해 주십시오.

Variable 자동보정이 **[OFF]** 이고 Variable 기능이 **[ON]** 으로 되어 있으면 세로축 (전압축) 레인지를 바꿔도 화면상의 파형 크기는 바뀌지 않습니다.

**풀 스케일 값 = 세로 축 (전압 축) 레인지 × 20 div**

예: 세로 축 (전압 축) 레인지가 1 V/div 인 경우

$1 \text{ V/div} \times 20 = 20 \text{ V}$

20 V가 풀 스케일 값이 되며 측정 가능 범위는  $\pm 20 \text{ V}$ 입니다.

레인지 오버가 되었을 때

세로축 (전압축) 레인지를 저감도로 변경하십시오.

#### 3. Coupling

입력신호의 결합방식을 설정합니다. 보통은 DC 결합으로 사용해주십시오.

|                       |                                        |
|-----------------------|----------------------------------------|
| DC (V, -)             | 입력신호의 DC 성분, AC 성분을 측정합니다. (초기/설정)     |
| AC ( $\tilde{V}$ , ~) | 입력신호의 AC 성분만을 측정합니다. 직류성분을 제거할 수 있습니다. |
| GND ( $\perp$ )       | GND로 내려놓습니다. (제로위치를 확인할 수 있습니다.)       |

#### 4. 세로축 (전압축) 배율

채널마다 세로축 (전압축) 방향의 확대, 축소율을 설정하여 표시 또는 프린트 할 수 있습니다.

제로위치를 기준으로 하여 확대, 축소합니다. 측정분해능은 변화하지 않습니다.

참조: “7.5.3 세로축 (전압축)의 확대, 축소” (p.136)

임의의 배율로 하는 경우는 Variable 기능을 사용합니다.

정부(plus/minus)가 반전되었을 때는 파형을 반전시킬 수 있습니다.

참조: “8.6 파형 위치 설정하기(Variable 기능)” (p.159)

참조: “8.8 파형 반전하기(Invert 기능)” (p.163)

#### 5. 버니어

파형화면 상에서 입력전압을 임의로 미세조정할 수 있습니다.(표시 조정만)

소음, 온도, 가속도 등 센서를 사용하여 물리량을 기록할 경우에 진폭을 조정할 수 있고, 캘리브레이션 작업을 쉽게 할 수 있습니다.

참조: “8.7 입력치를 미세조정하기(버니어 기능)” (p.162)

#### 6. 제로위치

0 V 레벨의 표시위치를 설정합니다. 0 V의 입력 레벨이 맞지 않는 경우에는 영점 조정을 실행하십시오.

참조: “2.7 제로위치를 맞춘다(영점 조정)” (p.52)

참조: “2.8 캘리브레이션 실행하기(MR8990 실장시)” (p.53)

제로위치의 [Pre-set]으로 일괄적으로 전체 채널의 제로위치를 변경할 수 있습니다.

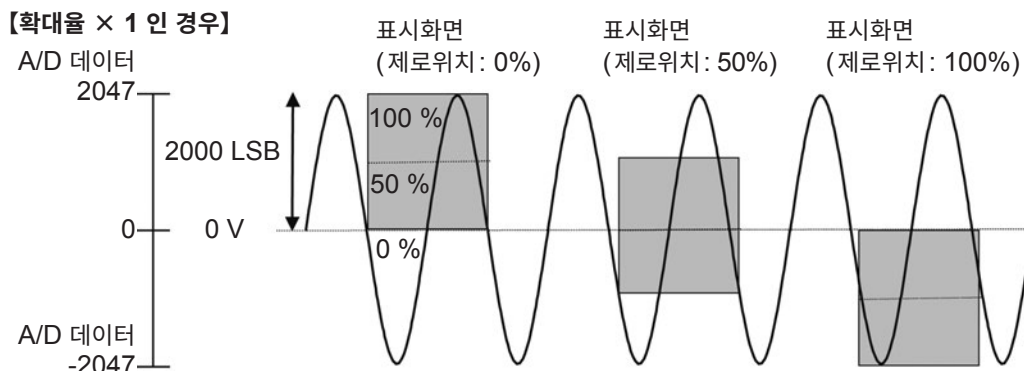
|                    |                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------|
| 오름차순<br>(3% → 96%) | CH1의 제로위치를 3%로 하고, 이후 CH32까지 제로위치를 3%씩 늘려나갑니다.  |
| 내림차순<br>(96% → 3%) | CH1의 제로위치를 96%로 하고, 이후 CH32까지 제로위치를 3%씩 줄여나갑니다. |
| 전채널 0%             | 모든 채널의 제로위치를 0%로 합니다.                           |
| 전채널 50%            | 모든 채널의 제로위치를 50%로 합니다.                          |

8969 스트레인 유닛 또는 U8969 스트레인 유닛의 제로위치가 맞지 않는 경우에는 오토 밸런스를 실행하십시오.

참조: “8.10.4 8969/U8969 스트레인 유닛 설정하기” (p.169)

- 표시위치를 이동했다고 해서 입력에 오프셋이 적용되는 것이 아닙니다.
- 세로축 (전압축) 방향의 확대, 축소는 제로위치를 기준으로 실행합니다.
- 제로위치 및 세로축 (전압축)의 확대, 축소율에 의해 파형화면에 표시되는 전압범위는 변하지만, 측정할 수 있는 범위는 변하지 않습니다.

제로위치는 아래 그림처럼 되어 있습니다.(예: 8966 아날로그 유닛의 경우)



## 각 세로축 배율에서 유닛의 풀 스케일 분해능 (LSB)

| 유닛                                                 | 확대·축소율            |                   |         |         |        |        |        |       |       |       |
|----------------------------------------------------|-------------------|-------------------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
|                                                    | × 1/10            | × 1/5             | × 1/2   | × 1     | × 2    | × 5    | × 10   | × 20  | × 50  | × 100 |
| 8966<br>(아날로그)<br>8971<br>(전류)<br>8972<br>(DC/RMS) | 20000<br>(4000)   | 10000<br>(4000)   | 4000    | 2000    | 1000   | 400    | 200    | 100   | 40    | 20    |
| 8967 (온도)*                                         | 200000            | 100000            | 40000   | 20000   | 10000  | 4000   | 2000   | 1000  | 400   | 200   |
| 8968<br>(고분해능)<br>U8974<br>(고압)                    | 320000<br>(64000) | 160000<br>(64000) | 64000   | 32000   | 16000  | 6400   | 3200   | 1600  | 640   | 320   |
| 8969, U8969<br>(스트레인)<br>U8979<br>(충전)             | 250000<br>(64000) | 125000<br>(64000) | 50000   | 25000   | 12500  | 5000   | 2500   | 1250  | 500   | 250   |
| 8970<br>(전원주파수)                                    | 20000             | 10000             | 4000    | 2000    | 1000   | 400    | 200    | 100   | 40    | 20    |
| 8970<br>(적산)                                       | 400000            | 200000            | 80000   | 40000   | 20000  | 8000   | 4000   | 2000  | 800   | 400   |
| 8970<br>(전원 주파수,<br>적산 이외)                         | 100000            | 50000             | 20000   | 10000   | 5000   | 2000   | 1000   | 500   | 200   | 100   |
| MR8990<br>(DVM)                                    | 1200000           | 1200000           | 1200000 | 1000000 | 500000 | 200000 | 100000 | 50000 | 20000 | 10000 |

확대, 축소율의 괄호 안은 유효 데이터 범위를 나타냅니다.

\*: 8967 온도 유닛은 열전대에 따라 유효 범위가 변동합니다. 최소 분해능은 8967 온도 유닛의 사양을 참조해 주십시오.

### 7. L.P.F (저역 통과 필터)

유닛 내부의 저역 통과 필터를 설정합니다. 불필요한 고주파 성분을 제거하는데 유효합니다.

유닛의 종류에 따라 설정할 수 있는 필터가 다릅니다. 입력 특성에 맞게 설정하십시오.

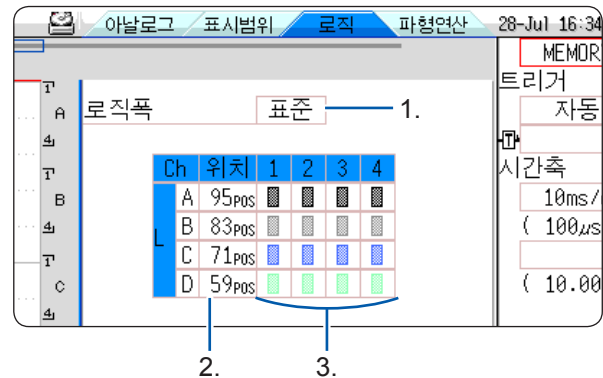
### 3.4.3 로직 채널 설정

로직 시트는 표시 형식이 1, 2, 4, 8, 16 화면일 때 표시됩니다.

## 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **CH.SET** 키를 누른다. → 채널설정 창(**[로직]** 시트)

- 1 설정하고 싶은 채널항목에 커서를 이동한다.
- 2 **F**키로 설정 내용을 선택한다.



다른 채널에 설정을 복사하기 위해서는

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” “8.9” (p.164)

## 1. 로직폭

로직 파형의 표시폭을 변경할 수 있습니다.

파형이 많을 경우 등, 표시폭을 좁게 하면 보기 쉬워집니다.

|    |                   |
|----|-------------------|
| 넓게 | 표시폭이 넓어집니다.       |
| 표준 | 보통의 폭으로 표시합니다.    |
| 좁게 | 표시폭이 좁아집니다.(초기설정) |

## 2. 파형 표시위치

로직 파형을 화면상의 어느 위치에 표시할지를 설정합니다.

화면 범위 안에서 자유로이 로직 위치를 이동할 수 있습니다.

### 3. 파형 표시색

선택한 채널의 파형 표시색을 설정합니다.

다른 채널과 같은 색도 선택 가능합니다.

로직 유닛에서는 유닛마다, 채널마다 표시색을 설정할 수 있습니다.

|              |                                                                                                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OFF          | 파형을 표시하지 않습니다. 자동 저장 설정에서 <b>[저장채널]</b> 이 <b>[표시 Ch]</b> 로 설정되어 있으면 저장되지 않습니다.<br>“저장할 채널을 선택한다.” (p.90) |
| ON           | 파형을 표시합니다. 표시색은 <b>F</b> 키로 설정합니다.                                                                       |
| Probe ON-OFF | 같은 프로브의 파형 표시를 ON/OFF로 통일하여 전환합니다.                                                                       |
| ALL ON-OFF   | 모든 로직의 파형 표시를 ON/OFF로 통일하여 전환합니다.<br>파형 표시위치 항목에 커서가 있을 때 선택할 수 있습니다.                                    |

- 표준 로직(LA, LB, LC, LD 및 LE, LF, LG, LH) 표시를 **[ON]**으로 하면, 유닛1, 유닛2 및 유닛9, 유닛10에 장착되어 있는 8970 주파수 유닛은 사용할 수 없게 됩니다. 또 16bit 분해능인 8967 온도 유닛, 8968 고분해능 유닛, 8969 스트레인 유닛, U8969 스트레인 유닛, U8974 고압 유닛 및 U8979 충전 유닛은 분해능이 12bit가 됩니다. MR8990 디지털 볼트미터 유닛이 유닛1, 유닛2 및 유닛9, 유닛10에 장착되어 있는 경우는 표준 로직을 사용할 수 없습니다.
- 로직 유닛은 유닛1~유닛8에 장착하십시오. 유닛9 이후에 로직 유닛을 장착해도 무효합니다.

### 3.4.4 표시 시트

메모리 레코더

입력 채널의 설정을 표시 시트마다 따로 정할 수 있습니다. 전 4개 시트의 설정이 가능합니다.  
표시하고 싶은 파형을 시트마다 설정하여 전환할 수 있습니다.

### 시트 전환 (1~4)

**HIKOKI** 기본설정

각채널 스케일링 코멘트

CHAN: Push

28-Jul 15:42:21

표시 시트 1

표시 형식 1화면

일람 기능  
MEMORY

음선

일람설정으로  
음선설정으로

|        | Ch | Mode   | 배율              | LPF | Variable | Graph |
|--------|----|--------|-----------------|-----|----------|-------|
| Unit   | 파형 | Range  | 제로위치            | C   | 단위       |       |
| 아날로그   | 1  | 전압     | 100mV/div x1/10 | 65% | Off      | V     |
|        | 2  | 전압     | 5mV/div x1/5    | 55% | Off      | V     |
| 온도     | 3  | 온도-K   | 10°C/div x1     | 0%  | Off      | °C    |
|        | 4  | 온도-K   | 10°C/div x1     | 0%  | Off      | °C    |
| STRAIN | 5  |        | 20μE/div x1     | 50% | Off      | μE    |
|        | 6  |        | 20μE/div x1     | 50% | Off      | μE    |
| 고분해능   | 7  | 전압     | 5mV/div x1      | 50% | Off      | V     |
|        | 8  | 전압     | 5mV/div x1      | 50% | Off      | V     |
| 주파수    | 9  | 주파수    | 1Hz/div x1      | 0%  | Off      | Hz    |
|        | 10 | 주파수    | 1Hz/div x1      | 0%  | Off      | Hz    |
| 전류     | 11 | 20A/2V | 100mA/div x1    | 50% | Off      | A     |
|        | 12 | 20A/2V | 100mA/div x1    | 50% | Off      | A     |
| 로직     | A  |        | B               | C   | D        |       |
|        | L7 | -      | -               | -   | -        |       |
| DC/RMS | 15 | DC     | 5mV/div x1      | 50% | Off      | V     |
|        | 16 | DC     | 5mV/div x1      | 50% | Off      | V     |

[문체 로직]

로직쪽

줄개

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| A | - | - | - | - |
| B | - | - | - | - |
| C | - | - | - | - |
| D | - | - | - | - |

[Zero-Adjust]

Zero-Adjust

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| E | - | - | - | - |
| F | - | - | - | - |
| G | - | - | - | - |
| H | - | - | - | - |

도움말 표시와 관련된 설정을 일괄 변경합니다.

- 표시 시트마다 설정할 수 있는 것은 이하 표시에 관한 설정뿐입니다.  
 아날로그 파형 : 표시 ON/OFF, 파형색, 배율, 제로위치, Graph Variable(ON/OFF, 상하한치)  
 로직 파형 : 표시 ON/OFF, 파형색, 표시위치, 로직폭  
 X-Y 파형 : 표시 ON/OFF, 표시 색, Xch, Ych, 파형연산(Xch, Ych)  
 공통 설정 : 표시 형식
- 상기 이외의 측정에 관한 설정은 모든 표시 시트에서 공통입니다.  
 레인지를 변경한 경우는 모든 표시 시트의 레인지가 변경됩니다.
- 설정 파일 저장에서 모든 표시 시트의 설정 내용이 저장됩니다.
- 파형 파일 저장에서는 저장시의 표시 시트 설정으로 저장됩니다. 파형 파일을 로딩한 경우, 저장시 이외의 표시 시트는 저장되지 않기 때문에 로딩할 수 없습니다.

파형 연산은 채널 설정 창에서 설정할 수 있습니다.

참조: “3.4 입력 채널 설정하기” (p.66)

## 3.5 측정 시작, 종료하기

### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면

### 측정 시작하기

**START** 키를 누르면 측정을 시작합니다.

- 측정을 시작하면 화면에 표시되어 있던 파형 데이터는 사라집니다.
- 외부 제어단자로부터 신호를 입력하여 측정을 시작할 수도 있습니다.  
참조: “17 외부 제어” (p.339)

#### 오조작에 따른 측정 시작을 방지하고 싶으면

조작 실수에 따른 측정 시작을 방지하기 위해 **START** 키의 수용조건을 설정할 수 있습니다.  
참조: “START 버튼 인식 조건” (p.311)

#### 측정시에 데이터를 자동 저장하고 싶은 경우

참조: “5.2.2 파형 자동 저장하기” (p.88)

#### 파형을 프린트하고 싶을 때

참조: “6 프린트(U8350 프린터 유닛 장착 시)” (p.113)

### 측정 종료하기

**STOP** 키를 1 번 누르면 설정 기록길이까지 측정하여 정지합니다.

**STOP** 키를 다시 누르면 그 시점에서 측정을 정지합니다.

**START** 키, **STOP** 키의 수용조건을 변경할 수 있습니다.

참조: “15 시스템 환경 설정” (p.309)

**STOP** 키를 눌렀을 때, 화면에 다음과 같은 GUI가 표시되는 경우가 있습니다.



F1

키를 누른 시점에 측정을 정지합니다.  
(**STOP** 키를 2 번 누른 것과 같은 동작)

F2

측정 정지가 취소되고 그대로 측정을 계속합니다.

그대로 아무 키도 조작하지 않고 대기한 경우는 설정 기록길이까지 측정이 완료되면 정지하여 원래 표시로 돌아옵니다.

## 측정과 내부 동작에 대해

측정 방법에는 보통측정(측정 시작과 동시에 기록함)과 트리거측정(조건을 달아서 기록함:트리거 걸기)이 있습니다. 본 설명서에서는 **START** 키를 누른 시점을 “측정 시작”, 파형화면에 기록을 시작하는 시점을 “기록 시작”이라고 표시합니다.

트리거를 한번만 걸어서 기록, 반복 트리거를 걸어서 기록할 때

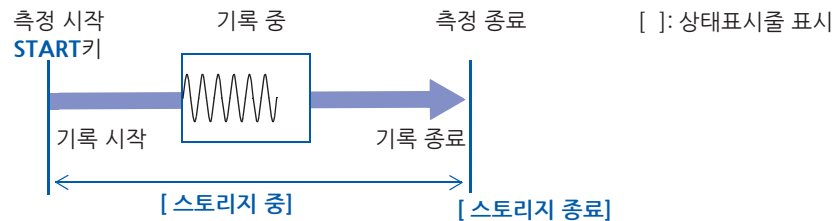
트리거 모드를 선택합니다.(p.193)

트리거 보다 전의 데이터를 보고 싶을 때

프리트리거를 설정합니다.(p.205)

### 보통측정

트리거를 걸지 않는다.



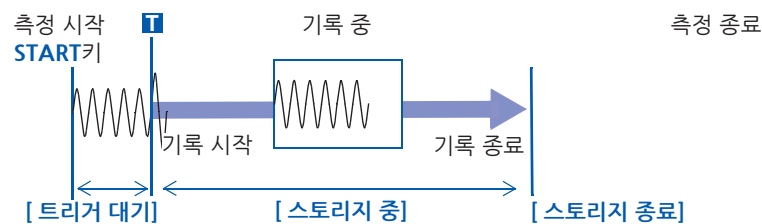
기록길이만큼 기록하면 종료합니다.

### 트리거측정

트리거 모드: **[단발]**

프리트리거 설정없음

1번만 트리거를 건다.

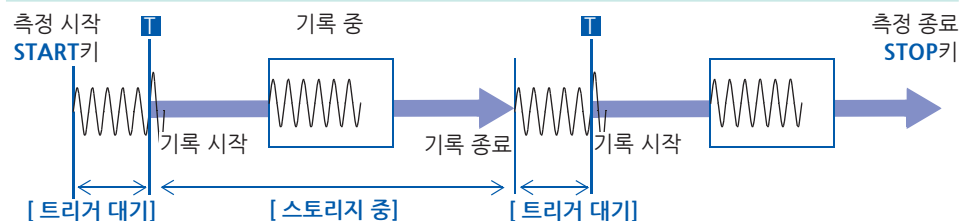


트리거가 걸리면 기록을 시작하고, 기록길이만큼 기록하면 종료합니다.

반복 트리거를 건다.

트리거 모드: **[연속]**

프리트리거 설정없음

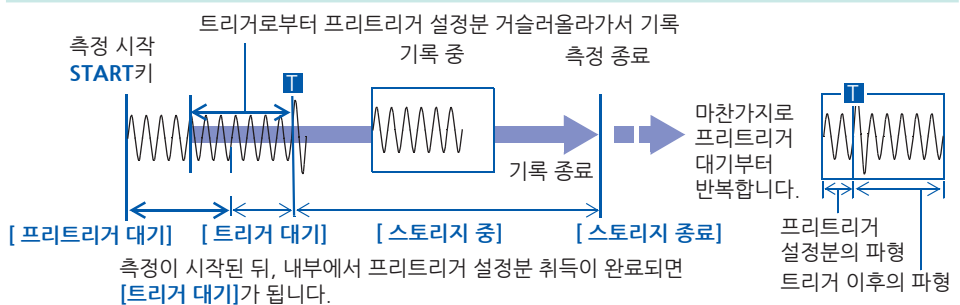


트리거가 걸리면 기록을 시작하고, 기록길이만큼 기록하면 다시 트리거 대기상태가 됩니다.

반복 트리거를 걸고, 트리거 전의 현상도 기록한다.

트리거 모드: **[연속]**

프리트리거 설정있음



트리거가 걸리는 시점보다 전의 데이터(프리트리거 설정분)도 기록합니다.

트리거 모드 **[연속]** 또는 **[자동]**(메모리 기능만)일 때, 화면 위 부분에 트리거가 걸린 횟수가 표시됩니다.(스토리지 카운터)

참조: “측정과 내부 동작에 대해” (p.75)



## 3.6 레인지를 자동설정해서 측정하기(오토 레인지 기능)

메모리

메모리 기능, 아날로그 유닛만 유효합니다.

아날로그 유닛에 신호를 입력하고나서 **AUTO** 키를 누르고, **[실행 Auto Range]**를 선택하면 입력파형의 가로축(시간축) 레인지, 세로축(전압축) 레인지 및 제로위치를 자동설정하여 측정을 시작합니다.

시간축 레인지는 파형표시 ON인 채널 중에서 가장 번호가 작은 채널에 맞춥니다. 또 자동으로 25 div 중에 1~2.5주기가 기록되도록 설정됩니다.

오토 레인지 기능에서는 이하의 항목이 변경됩니다.

| 유닛에 관한 조건(전 채널)   |       |
|-------------------|-------|
| 세로축(전압축) 레인지      | 자동설정값 |
| 제로위치              |       |
| 세로축(전압축)의 확대, 축소율 | × 1   |
| 저역 통과 필터          | OFF   |
| Coupling          | DC    |

| 트리거 조건(1채널만)     |                                                                                    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 트리거 모드           | 자동                                                                                 |
| 트리거 소스 간의 AND/OR | OR                                                                                 |
| 프리트리거            | 20%                                                                                |
| 내부 트리거           | 파형표시 ON 중에서 가장 작은 번호의 채널만 ON(단, 최대치, 최소치의 차가 8 div 이하인 경우는 그 다음으로 번호가 작은 채널이 됩니다.) |
| 트리거의 종류          | 레벨 트리거 : Slope, Rising<br>트리거 레벨 : 자동 설정값<br>필터 : OFF                              |

| 상태화면 - [기본설정] 시트의 조건 |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 시간축 레인지              | 자동설정값(시간축의 확대, 축소율은 × 1) |

- 오토 레인지로 측정을 시작하면 외부 제어단자의 TRIG OUT 단자로부터 트리거의 출력신호가 출력됩니다. 트리거 출력단자를 사용하면서 오토 레인지로 측정할 때는 주의하십시오.
- 오토 레인지 기능은 실행하는 시점의 입력신호에 대해 자동설정을 합니다. 입력신호(파형)를 넣고나서 오토 레인지로 측정을 시작하십시오.
- 파형표시 ON 채널 중에서 가장 작은 번호의 채널 입력이 아주 작을 때는 그 다음으로 번호가 작은 채널의 입력신호에서 시간축 레인지를 다시 설정합니다.
- 파형 표시 ON의 모든 채널에서 레인지 결정을 못했을 때, 경고 메시지가 표시되고 측정을 중지합니다.
- 오토 레인지로 측정 중에는 자동저장, 자동출력은 하지 않습니다.
- 10 Hz보다 낮은 주파수 신호는 자동으로는 적절한 레인지로 설정할 수 없습니다. 수동으로 레인지를 다시 설정하십시오.
- 이하 유닛에서는 오토 레인지 기능이 무효합니다.  
8967 온도 유닛, 8969 스트레인 유닛, U8969 스트레인 유닛, 8970 주파수 유닛,  
MR8990 디지털 볼트미터 유닛

## 4 X-Y 레코더

- 입력신호에 대해 실시간으로 X-Y 파형을 그리습니다.
- 그려낸 데이터를 메모리에도 읽어들이므로 프린트 이외에 데이터를 저장할 수도 있습니다.
- X-Y 펜레코더처럼 유사하게 펜을 UP/DOWN하여 파형 그리기를 제어할 수 있습니다.
- 동시에 X-Y8 현상까지 관측할 수 있습니다.
- 메모리에 파형이 기억되므로 측정 후에 표시설정을 바꿔서 재합성할 수 있습니다.

### X-Y 레코더 파형화면 예 (X-Y4 화면)



## 4.1 측정의 순서

### 1 측정 전 점검하기

참조:  
“3.2 측정 전 점검” (p.57)

### 2 측정 조건 설정하기

측정 기능을 X-Y 레코더로 설정한다.

참조:  
“측정 기능” (p.79)

샘플링 속도를 설정한다.

“샘플링 속도” (p.79)

파형의 표시형식을 결정한다.

“표시 형식” (p.79)

파형을 보간할지의 여부를 결정한다.

“보간” (p.79)

과거의 파형을 지울지의 여부를 결정한다.

“파형 클리어” (p.79)

### 3 입력 채널 설정하기

아날로그 채널을 설정한다.

참조:  
“3.4.2 아날로그 채널 설정” (p.69)

로직 채널은 사용할 수 없습니다.

#### 응용 설정

참조:  
“8.6 파형 위치 설정하기 (Variable 기능)” (p.159)  
“8.7 입력치를 미세조정하기 (버니어 기능)” (p.162)  
“8.1 코멘트 달기” (p.142)  
“8.5 입력치 환산하기 (스케일링 기능)” (p.153)

### 4 측정 시작하기

참조:  
“4.3 측정을 시작하기, 종료하기” (p.80)  
“7.1 측정치 읽기 (AB 커서를 사용)” (p.126)

X-Y 레코더 기능에서는 다음 사항이 불가능합니다.

- 트리거 설정
- 자동 저장
- 자동 인쇄

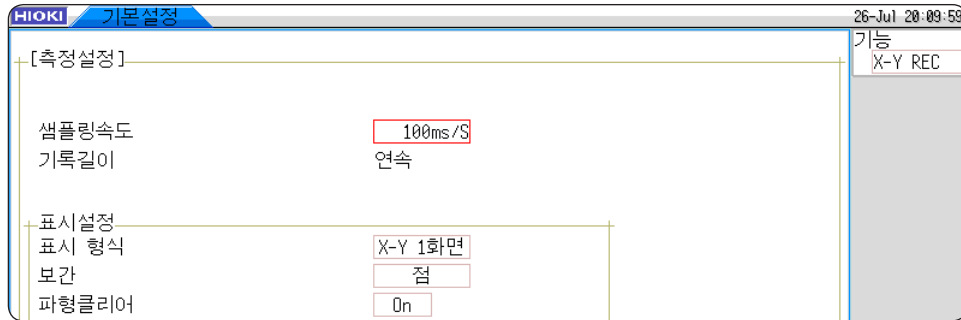
### 5 측정 종료하기

참조:  
“4.3 측정을 시작하기, 종료하기” (p.80)  
“4 파형 그리기를 재생한다.” (p.80)  
“5.2.3 데이터를 임의로 선택하여 저장하기 (SAVE 키)” (p.94)  
“6.3 PRINT 키로 수동 인쇄하기 (선택 인쇄)” (p.117)

## 4.2 측정 조건 설정하기

측정 조건은 **STATUS** 키를 눌러서 상태화면 - **[기본설정]** 시트에서 설정합니다. (측정 기능, 샘플링 속도는 파형 화면에서도 설정할 수 있습니다.)

### 설정 항목의 설명



**측정 기능** 측정 기능을 X-Y REC로 설정합니다.  
**샘플링 속도** 샘플링 속도를 설정합니다.

1 ms / 10 ms / 100 ms (초기설정)

[1 ms]는 [보간]으로 [점]을 선택했을 때만 설정할 수 있습니다.

**표시 형식** 입력신호를 파형화면에 표시 혹은 프린트아웃하는 경우의 그래프 형식을 설정합니다. 8 현상까지 동시 관측할 수 있습니다.

|         |                                              |
|---------|----------------------------------------------|
| X-Y1 화면 | 그래프 1~8까지의 파형을 하나의 화면으로 표시, 기록합니다.<br>(초기설정) |
| X-Y4 화면 | 그래프 1~8까지의 파형을 4개의 화면으로 표시, 기록합니다.           |

**보간** 입력파형 (샘플링 데이터)을 직선보간하지 않고 점 (샘플링 포인트)으로 표시, 프린트 아웃할지의 여부를 설정합니다. 점 표시로는 고속 샘플링이 가능합니다.

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 점 | 샘플링 데이터를 점으로 표시, 프린트합니다.  |
| 선 | 직선보간하여 표시, 프린트합니다. (초기설정) |

**파형 클리어** 측정 시작시에 과거의 파형이 남아있는 경우, 그 파형을 남길지 지울지를 설정합니다. 지우지 않는 경우 겹쳐쓰기를 합니다.

|     |                      |
|-----|----------------------|
| OFF | 과거 파형을 겹쳐쓰기합니다.      |
| ON  | 과거의 파형을 지웁니다. (초기설정) |

이상으로 측정 조건 설정은 완료입니다.

다음 아날로그 채널 설정을 합니다.

상세한 내용은 “3.4.2 아날로그 채널 설정” (p.69)를 참조해 주십시오.

### X-Y 합성하는 채널을 설정할 때

참조: “7.4 파형을 X-Y 합성하기” (p.132)를 참조해 주십시오.

## 4.3 측정을 시작하기, 종료하기

**DISP** 키를 눌러 파형화면에서 실시합니다.

### 1 측정을 시작한다.

**START** 키를 눌러서 측정을 시작합니다.

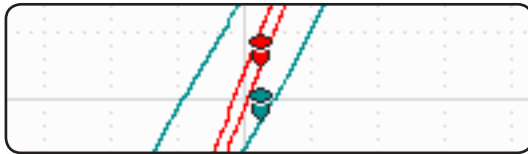
### 2 펜을 UP/DOWN 한다.

측정 중 또는 측정 전에 설정합니다. DOWN으로 설정하면 파형을 그립니다. UP 상태일 때는 파형을 그리지 않습니다. 전체 채널 일괄로 동작합니다.

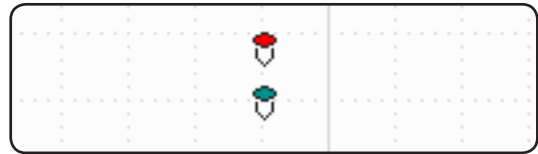
**[펜]** 항목에 커서를 이동하여 설정합니다.

|      |               |
|------|---------------|
| UP   | 파형을 그리지 않습니다. |
| DOWN | 파형을 그립니다.     |

**TRIG.SET** 키, **매뉴얼트리거**키로도 UP/DOWN을 전환할 수 있습니다.



펜 DOWN인 상태  
펜에 색이 나타나 파형을 그립니다.



펜 UP인 상태  
펜이 하얗게 되어 파형을 그리지 않습니다.

### 3 측정을 종료한다.

**STOP** 키를 눌러서 측정을 정지합니다.

### 4 파형 그리기를 재생한다.

측정 정지 시점부터 16,000,000 샘플 이전의 파형에 대해 한번 측정한 파형을 비디오 플레이어처럼 임의의 위치에서 펜 궤적을 추적하여 그려냅니다.

전체 채널 일괄로 동작합니다. 재생속도를 선택하여 재생할 수 있습니다.(재생 중에도 속도를 변경할 수 있습니다.)

파형 재생은 화면표시만으로 인쇄 데이터는 변하지 않습니다. 화면과 똑같은 파형을 인쇄하는 경우는 하드카피(p.123)를 사용하십시오.

**[재생]** 항목에 커서를 이동합니다.

|       |                                               |
|-------|-----------------------------------------------|
| 파형클리어 | 파형의 표시만을 지웁니다.<br>(파형 데이터는 지워지지 않습니다.)        |
| 재합성   | 측정 데이터를 다시 그립니다. 파형 표시 조건을 변경하여 다시 그릴 수 있습니다. |
| 맨처음으로 | 파형 선두에 펜을 이동합니다.                              |
| 마지막으로 | 파형 마지막에 펜을 이동합니다.                             |
| 재생/정지 | 파형 그리기를 재생/정지합니다.                             |

**[재생속도]** 항목에 커서를 이동합니다.

**[보통]**은 기록한 속도로 재생합니다.

초고속 / 고속 / 보통(초기설정) / 저속 / 초저속

측정 시작/정지 및 펜의 UP/DOWN은 외부 제어 단자에서도 제어할 수 있습니다.(p.341)

## 파형 표시 조건을 변경하여 다시 그리기

- 파형을 지운 뒤에도 파형 데이터는 남아있기 때문에 표시형식이나 표시색과 합성 채널, 각 채널의 확대율과 오프셋을 변경하여 파형을 다시 그릴 수 있습니다.([**재합성**]을 선택)

[**재합성**]을 실행하면 화면과 인쇄 데이터가 갱신됩니다.

(설정을 변경해도 [**재합성**]을 실행하지 않는 한, 화면 및 인쇄 데이터는 갱신되지 않습니다.)

- 조그셔틀을 써서 다시 그릴 수도 있습니다.

**조그** 1 샘플마다 그림을 빨리감기하거나 되감기 할 수 있습니다.

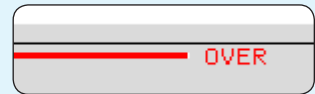
**셔틀** 각도에 따른 속도로 그림을 빨리감기하거나 되감기 할 수 있습니다.

- 그림을 되감을 경우는 과거를 향해서 그려나갑니다. 그림을 취소할 수는 없습니다.
- 16,000,000 샘플 넘게 측정할 경우는 정지 시점부터 과거 16,000,000 샘플만큼만 다시 그려지고 그 이전의 파형은 지워집니다.
- 조그셔틀을 이용한 다시 그리기는 화면표시만으로 인쇄 데이터는 변하지 않습니다. 화면과 똑같은 파형을 인쇄하는 경우는 하드카피(p.123)를 사용하십시오.

## 4.4 파형 관측하기

파형 데이터는 16,000,000 샘플까지 메모리에 격납되고 AB 커서로 측정치를 TRACE 할 수 있습니다.(p.126) 사용한 메모리량은 화면 윗부분의 바(bar)로 확인할 수 있습니다.

16,000,000 샘플을 넘으면 화면 윗부분의 바(bar)에 [**OVER**]라는 표시가 나옵니다.



### 4.4.1 파형을 저장하기, 인쇄하기

#### 저장하기

**SAVE** 키 또는 파일화면에서 저장 조작을 함으로써 메모리에 기록된 파형을 저장할 수 있습니다.

참조: “5.2.3 데이터를 임의로 선택하여 저장하기(SAVE 키)” (p.94)

저장한 데이터는 본 기기에서 로딩할 수 있지만, 컴퓨터에서는 로딩할 수 없습니다.

#### 인쇄하기

**PRINT** 키를 눌러 파형을 인쇄할 수 있습니다.

참조: “6.3 PRINT 키로 수동 인쇄하기(선택 인쇄)” (p.117)



# 5

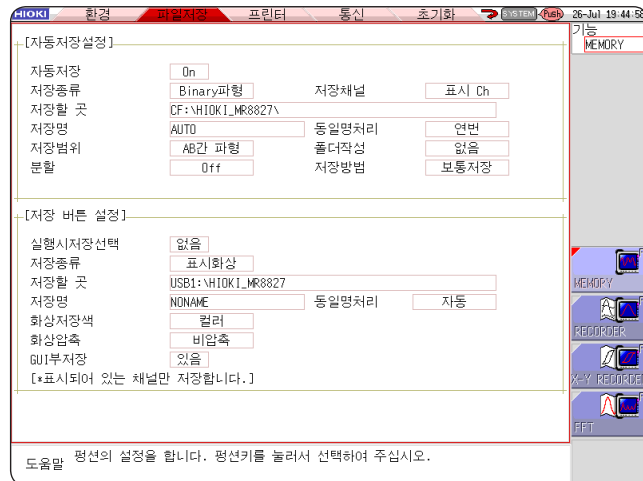
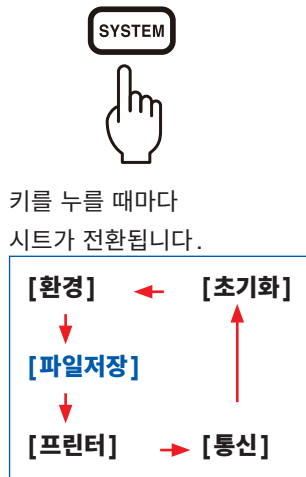
## 데이터 저장, 로딩, 파일 관리

데이터의 저장, 로딩, 파일 관리를 할 수 있습니다.

데이터 저장은 시스템 화면의 **[파일저장]** 시트에서 저장 설정을 하고나서 저장합니다.

데이터 로딩 및 파일 관리는 **파일화면**에서 조작합니다.

### [파일저장] 시트를 여는 방법



### [파일저장] 시트에서 할 수 있는 일

파일저장 시트에서는 다음 설정을 할 수 있습니다. (참조: p.87)

#### 자동 저장 설정

파형 데이터의 자동 저장방법을 설정

#### 저장 버튼 설정

**SAVE** 키를 눌렀을 때의 저장방법을 설정

# 5

데이터 저장, 로딩, 파일 관리



## 파일화면을 여는 방법

**FILE** 키를 누릅니다.  
파일의 정렬순서가 표시됩니다.  
△: 오름차순  
▽: 내림차순

선택한 파일은 점멸하는 커서로 표시됩니다.

**좌우 CURSOR** 키로 계층을 선택합니다.

**상하 CURSOR** 키로 파일을 이동합니다.

로딩 전용 파일, 폴더는 파란 색으로 표시됩니다.  
파일 삭제, 이름변경은 할 수 없습니다.  
미디어 정보

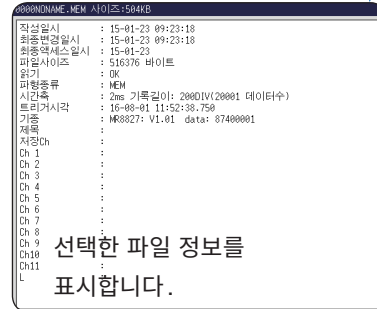
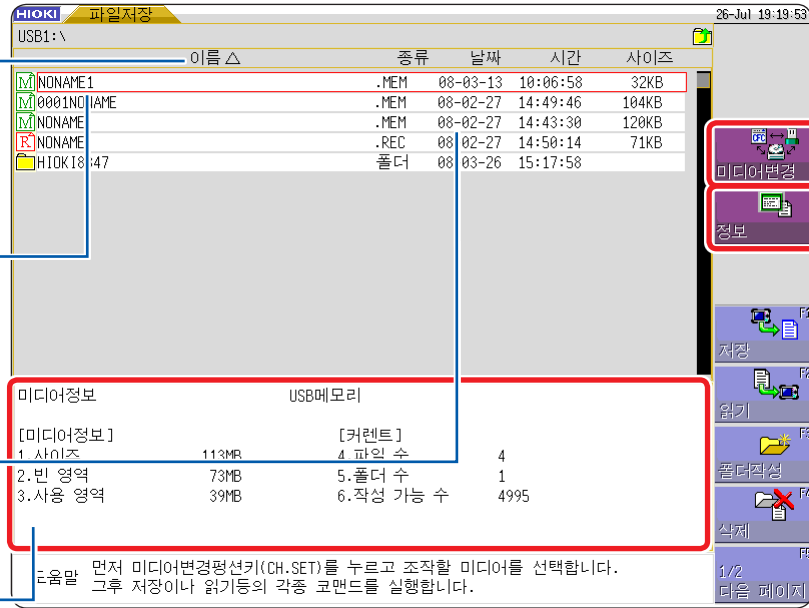
선택한 미디어에 관한 정보를 표시합니다.

파일 수: 선택한 계층 내에 저장된 파일 수를 나타냅니다.

폴더 수: 선택한 계층 내의 폴더 수를 나타냅니다.

작성 가능 수: 선택한 계층 내에서 작성 가능한 파일, 폴더 수를 나타냅니다.

파일화면에서 미디어가 표시되지 않아 조작할 수 없는 경우는 **[USB Set]** 을 **[Mass Storage HDD]** 및 **[Mass Storage CF]** 이외로 설정하십시오.



## 미디어 변경방법

### 1 미디어가 삽입되어 있는지 확인한다.

참조: “2.3 미디어 (기록매체) 준비하기” (p.45)

### 2 [미디어변경]을 선택하고 미디어를 선택한다.

파일 리스트에 선택한 미디어 내의 파일이 표시됩니다.



## 파일화면에서 할 수 있는 일

미디어의 포맷 (p.47)

데이터 로딩 (p.99)

자동설정 파일의 저장, 로딩 (p.102)

파일 관리 (p.87)

- 데이터 저장 (p.104)
- 폴더 신규작성 (p.106)
- 파일 복사 (p.110)
- 파일 순서변경 (p.108)
- 파일 삭제 (p.107)
- 파일명 변경 (p.109)
- 파일 리스트 인쇄 (p.111)

## 5.1 저장, 로딩 할 수 있는 데이터

O: 가능 / -: 불가

| 파일의 종류                                                           | 파일 형식             | 표시                                                                                  | 파일의 확장자와 내용                        | 저장 |    | 로딩              | 컴퓨터에서 로딩        |
|------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----|----|-----------------|-----------------|
|                                                                  |                   |                                                                                     |                                    | 자동 | 수동 |                 |                 |
| 설정 데이터 <sup>*1</sup>                                             | Binary            |    | SET 설정 데이터 (측정조건)                  | -  | O  | O               | -               |
| 파형 데이터 <sup>*2</sup><br>본 기기에 들어온 모든 파형 또는 AB 커서로 지정한 부분 파형의 데이터 | Binary            |    | MEM 메모리 기능의 파형 데이터                 | O  | O  | O               | - <sup>*4</sup> |
|                                                                  |                   |    | REC 레코더 기능의 파형 데이터                 | O  | O  | O               | - <sup>*4</sup> |
|                                                                  |                   |    | XYC X-Y 레코더 기능의 파형 데이터             | -  | O  | O               | -               |
|                                                                  |                   |    | FFT FFT 기능의 데이터                    | O  | O  | O               | -               |
|                                                                  | Text              |    | CSV Text 데이터                       | O  | O  | -               | O               |
| 파형 관리 데이터 <sup>*3</sup><br>(메모리 분할 / 분할 저장 시)                    | (인덱스 파일)          |    | IDX 분할저장 인덱스 데이터                   | O  | O  | O               | -               |
|                                                                  |                   |    | SEQ 메모리 분할 인덱스 데이터 (일괄 저장시에 자동 작성) | O  | O  | O               | -               |
| 표시 화상, 파형 화상                                                     | BMP <sup>*5</sup> |    | BMP 이미지 데이터                        | -  | O  | -               | O               |
| 수치연산 결과                                                          | Text              |    | CSV Text 데이터                       | O  | O  | -               | O               |
| 인쇄용 코멘트                                                          | Text              |  | TXT Text 데이터                       | -  | -  | O <sup>*6</sup> | O               |
| 파형 판정 설정 데이터                                                     | Binary            |  | ARE 설정 데이터 (측정조건+파형 판정 구역)         | -  | O  | O               | -               |
| 파형 판정 구역                                                         | BMP               |  | BMP 파형 판정 범위 이미지 데이터               | -  | O  | O               | O               |
| 임의파형 데이터                                                         | Binary            |  | WFG 임의파형 데이터 (U8793 용)             | -  | O  | O               | -               |
| 임의파형 데이터                                                         | Text              |  | TFG 임의파형 데이터 (U8793 용)             | -  | -  | O               | O               |
| 펄스 패턴 데이터                                                        | Binary            |  | PLS 펄스 패턴 데이터 (MR8791 용)           | -  | O  | O               | -               |
| 발생 프로그램 데이터                                                      | 프로그램              |  | FGP 발생 프로그램 데이터 (U8793 용)          | -  | O  | O               | -               |

\*1: 본 기기에 복수 등록할 수 있고, 선택해서 로딩할 수 있습니다. 전원을 켜를 때 자동으로 로딩할 수도 있습니다.(p.102)

\*2: 본 기기로 데이터를 로딩할 때:

Binary 형식으로 저장해주십시오. 파형 데이터와 측정 시의 설정 데이터 일부가 저장됩니다.

컴퓨터로 데이터를 로딩할 때: Text 형식으로 저장해주십시오.(p.87)

부분파형을 저장하고 싶을 때: AB 커서로 설정합니다.(p.126), (p.129)

\*3: 메모리 분할을 사용하다가 전체 블록을 한꺼번에 로딩하고 싶을 때:

측정 데이터를 **[모든 블록]**으로 저장하십시오. 자동으로 디렉토리가 작성되고 각 블록의 파형 데이터와 인덱스 데이터 (SEQ)가 작성됩니다. 로딩할 때는 이 인덱스 데이터를 로딩하십시오.

분할저장된 파형 데이터를 로딩할 때: IDX 인덱스 데이터를 로딩하십시오.

\*4: 파형 뷰어(Wv)로 로딩할 수 있습니다.

\*5: Windows®의 표준적인 그래픽 형식의 하나입니다. 많은 그래픽 소프트웨어에서 이 형식의 파일을 취급할 수 있습니다.

\*6: 컴퓨터로 작성한 Text 파일을 로딩한 파형과 함께 인쇄할 수 있습니다. 그 외 처리는 할 수 없습니다.

파일 사이즈가 2 GB를 넘으면 저장할 수 없습니다.

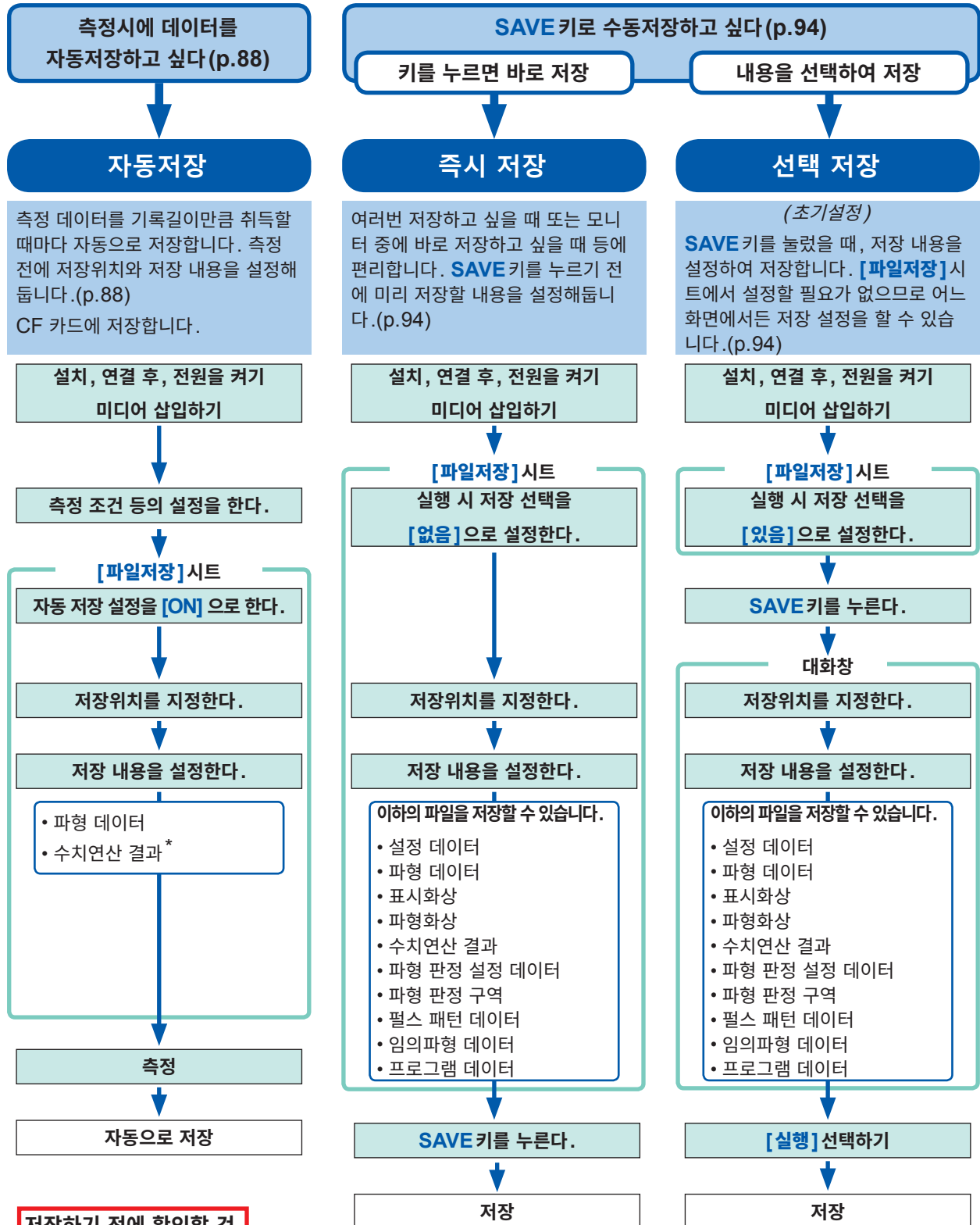
### 본 기기에 로딩할 수 없는 데이터

- 본 기기 이외의 기기로 저장한 데이터
- 파형 판정 구역 이외의 화상파일 ()
-  표시된 파일

## 5.2 데이터 저장하기

### 5.2.1 저장 종류와 설정 순서

저장에는 크게 아래와 같은 3가지 방법이 있습니다.



#### 저장하기 전에 확인할 것

- 미디어를 삽입하고 초기화해봤습니까? (p.45), (p.47)
- 저장위치 지정은 올바른니까?
- 자동저장하는 경우, 자동저장 :[ON] 으로 설정되어 있습니까?

\* 수치연산 결과를 자동저장할 때  
참조: “10.4 수치연산 결과 저장하기”  
(p.223)

## 5.2.2 파형 자동 저장하기

측정 데이터를 기록길이만큼 취득할 때마다 파형 데이터를 자동으로 저장합니다. 측정 전에 저장위치와 저장 내용 등을 설정해둡니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[파일저장]** 시트

#### 1 자동 저장을 유효화한다.

**[자동저장]** 항목에 커서를 이동하고 **[ON]**을 선택합니다.

초기설정: OFF (자동저장하지 않음)

#### 2 저장 형식을 설정한다.

**[저장종류]** 항목에 커서를 이동합니다.

|        |                                                                                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Binary | 파형 데이터를 Binary 형식으로 저장합니다.                                                       |
| 파형     | (Binary 형식으로 저장한 데이터는 본 기기만으로<br>로딩할 수 있습니다.)                                    |
| 텍스트    | 파형 데이터를 Text 형식으로 저장합니다.                                                         |
| 파형     | 데이터를 추출하여 저장할 수 있습니다.<br>(컴퓨터 상의 에디터나 표계산 소프트웨어로는 열<br>수 있지만 본 기기에는 로딩할 수 없습니다.) |

[자동저장설정]

|         |              |
|---------|--------------|
| 1 자동저장  | On           |
| 2 저장종류  | Binary파형     |
| 3 저장할 곳 | CF:\HIOKI_MR |
| 4 저장명   | AUTO         |
| 저장범위    | AB간 파형       |
| 분할      | Off          |

#### 3 저장위치를 설정한다.

**[저장할 곳]** 항목에 커서를 이동하고 **[편집]**을 선택합니다.

폴더 참조 대화창이 표시됩니다.(오른쪽 아래 화면)

저장할 미디어\*의 저장위치에 커서를 이동하고 **[결정]**으로 확정합니다.

HDD:\

HDD:\

USB1:\

CF:\

LAN:\

미디어를 선택한다.: **상하 CURSOR**

하위 계층을 연다: **오른쪽 CURSOR**

|     |                                                   |
|-----|---------------------------------------------------|
| HDD | 내장 드라이브에 자동저장합니다.<br>(U8330 SSD 유닛 장착 시)          |
| CF  | CF 카드에 자동저장합니다.                                   |
| USB | USB 메모리에 자동저장합니다.                                 |
| LAN | LAN에 연결된 컴퓨터에 자동저장합니다.<br>9333 LAN 커뮤니케이터가 필요합니다. |

루트(미디어의 최상위 계층)를 선택한 경우는 자동으로 “HIOKI\_MR8827”라는 폴더가 작성되고(미디어를 초기화해 놓은 경우는 이미 작성되어 있습니다.), 그 폴더가 저장위치가 됩니다.

새로 폴더를 작성해서 지정하고 싶을 때는

**[폴더작성]**을 선택합니다. 저장위치로 LAN을 선택한 경우에는 본 설정은 무효가 되고 날짜가 표시된 폴더가 작성됩니다.

\*

#### • LAN에 연결된 컴퓨터에 저장하려면

저장위치로 지정하려는 컴퓨터에 9333 LAN 커뮤니케이터를 설치할 필요가 있습니다. 설치 및 조작, 설정방법은 9333 LAN 커뮤니케이터의 사용설명서를 참조해 주십시오.

#### • 저장위치를“ LAN”으로 설정한 경우

본 기기 및 LAN에 연결된 컴퓨터의 IP Address 설정이 필요합니다. 설정방법은 p.314를 참조해 주십시오.

## 4 파일명 설정하기

**[저장명]** 항목에 커서를 이동하고 저장명을 입력합니다.

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

저장위치로 LAN을 선택한 경우에는 본 설정은 무효가 되고 저장명은 정해진 형식이 됩니다.

참조: “저장 동작에 대해 (저장위치로 [LAN]을 설정한 경우)” (p.93)

### 파일명

**[저장명]**의 문자수는 반각 123문자(전각 61문자)까지입니다. 또 파일명을 포함하는 패스명의 총길이는 반각 255문자(전각 127문자)입니다.

## 5 저장하는 폴더에 같은 파일명이 존재하는 경우의 처리에 대해 설정한다.

**[동일명처리]** 항목에 커서를 이동합니다.

|    |                                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 자동 | 같은 이름의 파일이 없는 경우, 지정한 파일명으로 저장합니다. 같은 이름의 파일이 있는 경우 파일명 앞에 자동으로 4자리 번호가 붙습니다. (초기설정)                  |
| 연번 | 파일명의 선두가 반각숫자인 경우, 그 숫자로부터 연번으로 저장합니다. 처음부터 파일명 앞에 자동으로 4자리 번호가 붙습니다. 같은 이름의 파일이 있는 경우 번호를 늘려서 저장합니다. |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 저장채널                           | 표시 Ch |
| <input type="checkbox"/> 동일명처리 | 자동    |
| 폴더작성                           | 없음    |
| 저장방법                           | 보통저장  |

## 6 저장범위 설정하기

**[저장범위]** 항목에 커서를 이동합니다.

|        |                                                                                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 모든 파형  | 기록한 모든 데이터를 저장합니다. (초기설정)                                                        |
| AB간 파형 | AB 커서 사이의 데이터를 저장합니다. A 커서만 사용하는 경우는 A 커서 이후의 데이터를 저장합니다.<br>AB 커서의 지정방법 (p.126) |

|          |                |
|----------|----------------|
| [자동저장설정] |                |
| 자동저장     | On             |
| 저장종류     | Binary파형       |
| 저장할 곳    | CF:\HIOKI_MR88 |
| 저장명      | AUTO           |
| 저장범위     | AB간 파형         |
| 문할       | Off            |

## 7 (저장종류로 [Binary파형]을 선택했을 때)

파일을 분할할지의 여부를 설정한다.

**[분할]** 항목에 커서를 이동합니다.

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| OFF           | 분할저장하지 않습니다.      |
| 16M, 32M, 64M | 설정한 사이즈로 분할저장합니다. |

|          |                |
|----------|----------------|
| [자동저장설정] |                |
| 자동저장     | On             |
| 저장종류     | Binary파형       |
| 저장할 곳    | CF:\HIOKI_MR88 |
| 저장명      | AUTO           |
| 저장범위     | AB간 파형         |
| 분할       | Off            |

(저장종류로 [텍스트]를 선택했을 때)

데이터 추출 수를 설정한다.

**[데이터 추출]** 항목에 커서를 이동합니다.

|              |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| OFF          | 데이터를 추출하지 않습니다.                   |
| 1/2 ~ 1/1000 | 추출 수 (몇개 데이터 중의 하나를 남기는가)를 설정합니다. |

|          |        |
|----------|--------|
| [자동저장설정] |        |
| 자동저장     | On     |
| 저장종류     | 텍스트    |
| 저장할 곳    | CF:\   |
| 저장명      |        |
| 저장범위     | AB간 파형 |
| 데이터 추출   | 1/2    |

# 5

### 분할저장에 대해서

- 파일 사이즈가 클 때 등 복수의 파일로 분할해서 저장할 수 있습니다.
- 분할저장하면 자동으로 폴더를 작성하고, 그 안에 파형파일과 인덱스파일(확장자: .IDX)이 작성됩니다. 인덱스파일은 데이터를 일괄적으로 로딩할 수 있는 파일입니다.
- 분할저장 설정을 하면 삭제저장(참조: p.90)은 할 수 없습니다.
- 메모리 분할 기능을 사용하고 있을 때, 자동저장으로는 분할저장을 할 수 없습니다.

참조: “분할된 파일을 한꺼번에 로딩합니다.” (p.101)

“12 메모리 분할 기능” (p.241)

### 추출에 대해서

텍스트 형식으로 저장하면 파일 용량이 많이 필요합니다. 데이터를 추출함으로써 파일 용량을 줄일 수 있습니다.

예: [1/2]로 설정한 경우

하나씩 걸러서 저장합니다. 데이터 수는 1/2이 됩니다.

## 8 저장할 채널을 선택한다.

**[저장채널]** 항목에 커서를 이동합니다.

|       |                                                                                              |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 표시 Ch | 파형표시가 <b>[ON]</b> 되어 있는 모든 시트의 채널을 저장합니다.(초기설정)                                              |
| 모든 Ch | 측정한 모든 채널(메모리 기능의 경우는 <b>[사용채널]</b> 로 설정한 채널)을 저장합니다.<br>파형표시가 <b>[OFF]</b> 되어 있는 채널도 저장됩니다. |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| <b>8</b> 저장채널                  | 표시 Ch |
| <input type="checkbox"/> 동일명처리 | 연번    |
| <b>9</b> 폴더작성                  | 없음    |
| <b>10</b> 저장방법                 | 보통저장  |

## 9 폴더 작성 유무를 설정한다.

**[폴더작성]** 항목에 커서를 이동합니다.

|    |                                           |
|----|-------------------------------------------|
| 없음 | 측정 시작시 폴더를 작성하지 않습니다.                     |
| 있음 | 측정을 시작하면 자동으로 폴더를 작성하고<br>그 안에 파일을 저장합니다. |

저장위치로 LAN을 선택한 경우에는 본 설정은 무효가 되고 날짜가 표시된 폴더가 작성됩니다.

## 10 미디어 용량을 초과했을 때의 저장방법을 설정한다.

**[저장방법]** 항목에 커서를 이동합니다.

|      |                                                                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 보통저장 | 미디어가 가득 차면 자동 저장을 중지합니다.                                                                                                  |
| 삭제저장 | 미디어가 가득 차면 오래된 파일을 삭제하여 자동 저장합니다.(파형 파일만)<br>측정 시작 후에 저장한 파형 파일을 오래된 것부터 삭제합니다.<br>측정 시작 시에 이미 미디어에 저장된 파형 파일은 삭제하지 않습니다. |

저장위치로 LAN을 선택한 경우에는 본 설정은 무효가 되고 저장방법은“ 보통저장”이 됩니다.

**11** 측정 조건을 확인하고 측정 시작한다.

**START** 키를 누릅니다.

데이터 취득 후, 지정한 미디어에 파형 데이터가 자동으로 저장됩니다.

- **폴더에 저장할 수 있는 파일 수**

하나의 폴더에는 파일, 폴더의 수를 합하여 5,000 개까지 저장할 수 있습니다.

참조: “자동저장 동작에 대해 (미디어에 저장할 경우)” (p.92)

- **[Preparing file]에 대해서**

측정시작 후에 **[Preparing file]**이라고 표시되는 경우가 있는데, 이는 파일 저장위치의 상태를 확인하고 있을 때 표시됩니다. 저장위치 폴더에 파일 수가 많을수록 시간이 걸립니다.

또 저장과 동시에 프린트를 실행한 경우, 프린트가 우선되어 **[Preparing file]**이 길게 표시되는 경우가 있습니다.

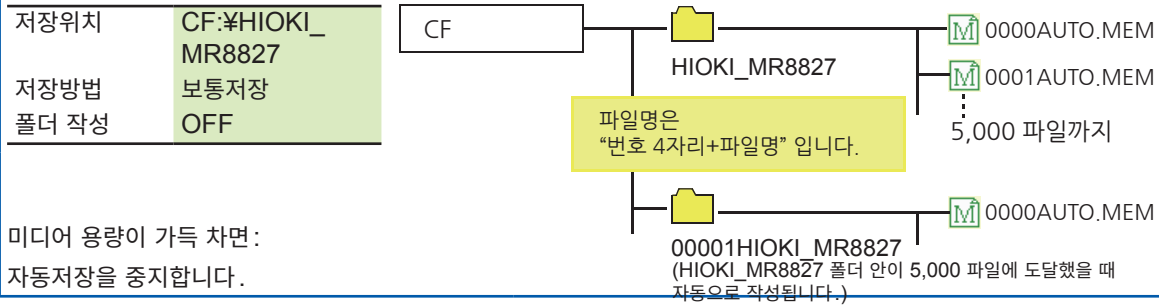
**자동저장으로 표시되는 대화창을 없앨 때**

**SAVE** 키를 누르면 대화창 표시를 ON/OFF 할 수 있습니다.

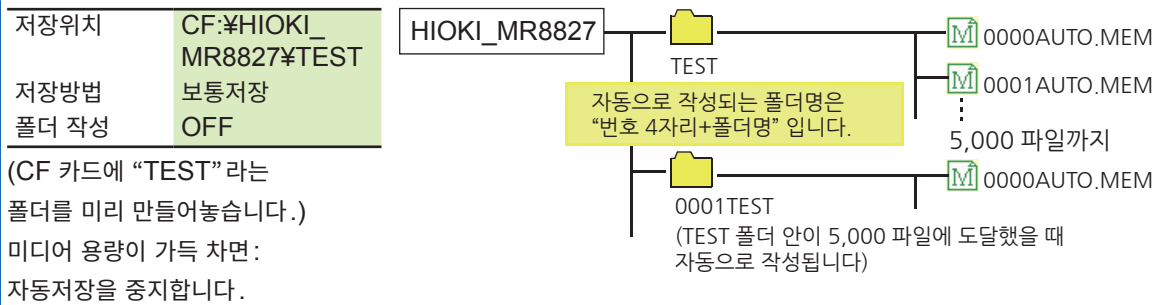


## 자동저장 동작에 대해 (미디어에 저장할 경우)

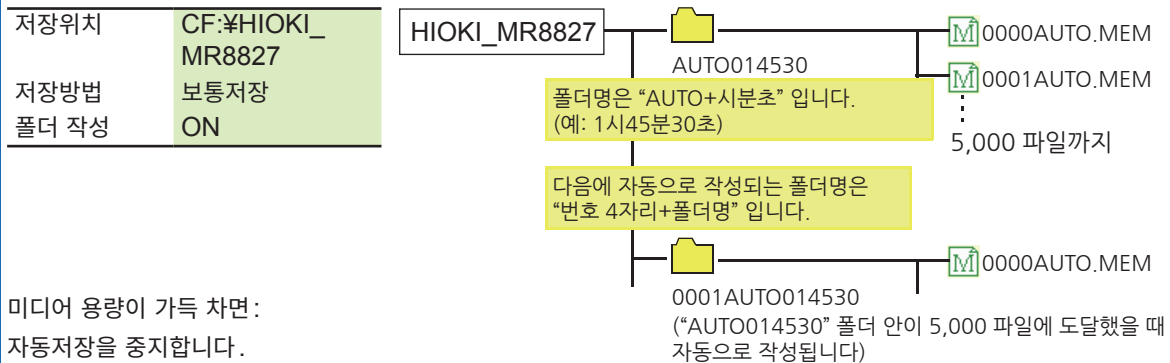
### 예 1: 미디어 밑 바로 아래에 파일을 저장한다. (“HIOKI\_MR8827” 폴더가 작성되어 거기에 저장됩니다.)



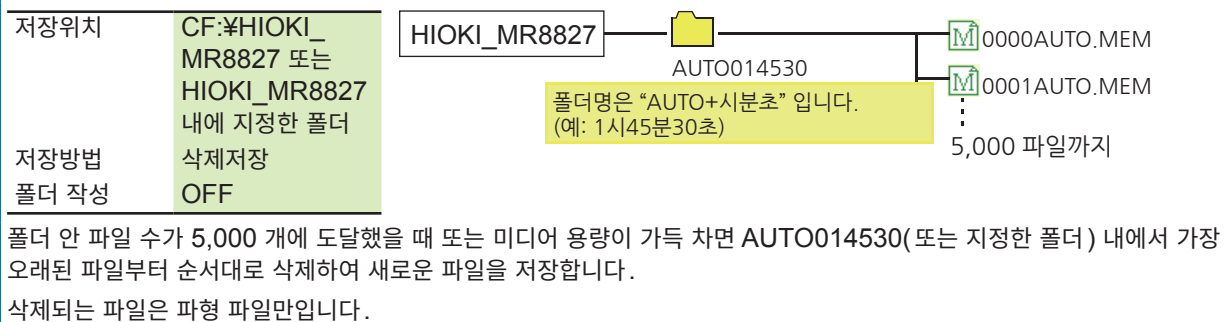
### 예 2: 미디어 내 폴더에 파일을 저장한다.



### 예 3: 미디어 내에 자동으로 폴더를 만들어서 저장한다.



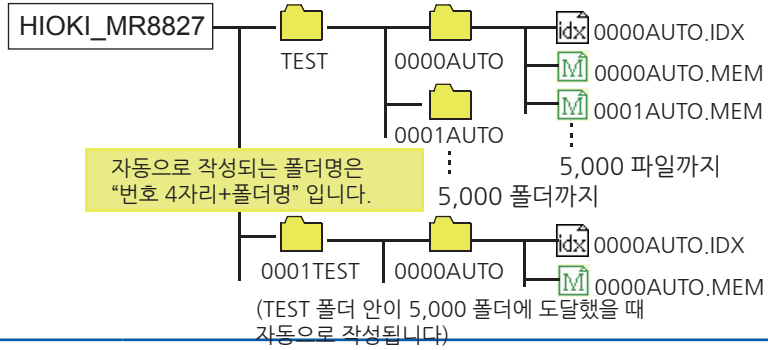
### 예 4: 삭제 저장 기능을 써서 자동저장한다.



**예 5: 미디어 내 폴더에 파일을 분할저장한다.**

|       |                           |
|-------|---------------------------|
| 저장위치  | CF:¥HIOKI_<br>MR8827¥TEST |
| 저장방법  | 보통저장                      |
| 폴더 작성 | OFF                       |

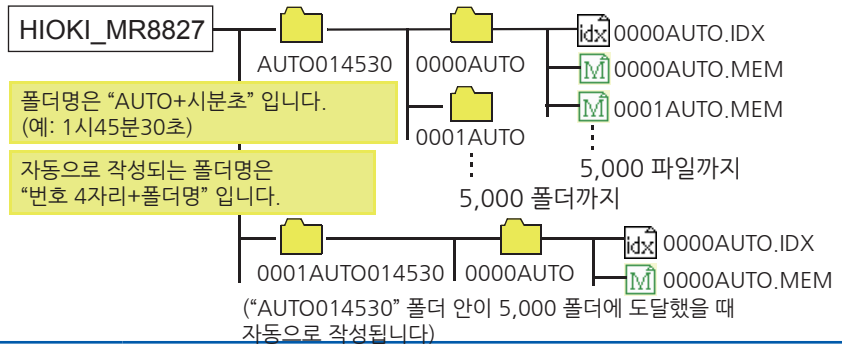
(CF 카드에 “TEST” 라는  
폴더를 미리 만들어놓습니다.)  
미디어 용량이 가득 차면:  
자동저장을 중지합니다.



**예 6: 미디어 내에 자동으로 폴더를 만들어 분할저장한다.**

|       |                      |
|-------|----------------------|
| 저장위치  | CF:¥HIOKI_<br>MR8827 |
| 저장방법  | 보통저장                 |
| 폴더 작성 | ON                   |

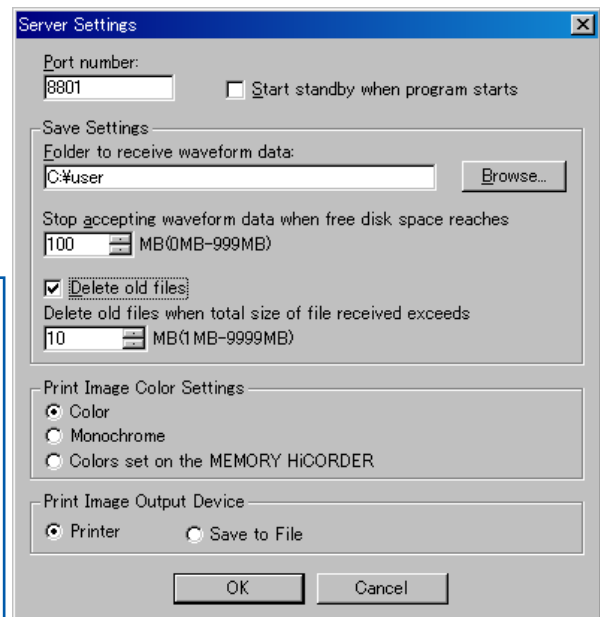
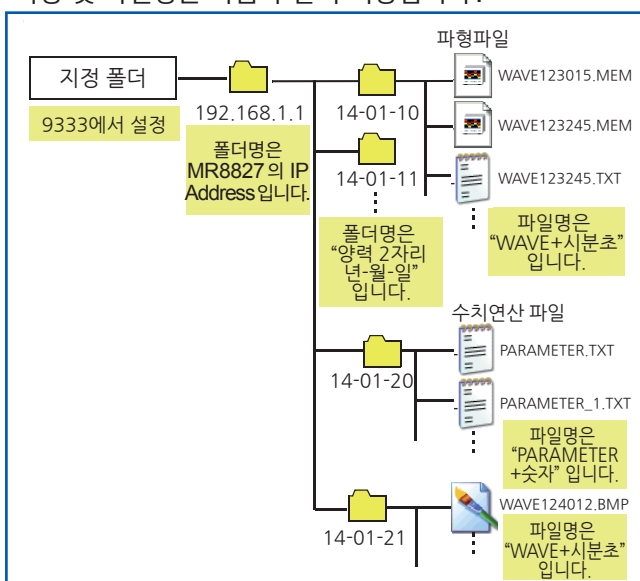
미디어 용량이 가득 차면:  
자동저장을 중지합니다.



**저장 동작에 대해 (저장위치로 [LAN] 을 설정한 경우)**

9333 LAN 커뮤니케이터에서 설정한 저장방법 (오른쪽  
그림)으로 파일이 저장됩니다.  
설정방법은 9333 LAN 커뮤니케이터의 사용설명서를  
참조해 주십시오.

저장되는 폴더명 및 파일명은 정해진 형식이 됩니다. 폴  
더명 및 파일명은 다음과 같이 저장됩니다.



## 5.2.3 데이터를 임의로 선택하여 저장하기(SAVE 키)

**SAVE** 키를 눌러서 바로 저장할 경우는 미리 저장할 내용을 설정해둡니다.

다음 내용을 저장할 수 있습니다.(설정 데이터, 파형 데이터, 표시화상, 파형화상, 수치연산 결과)

### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[파일저장]** 시트

#### 1 SAVE 키를 눌렀을 때의 저장방법을 설정한다.

**[실행 시 저장 선택]** 항목에 커서를 이동하여 **[없음]**을 선택합니다.

|    |                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------|
| 있음 | <b>SAVE</b> 키를 눌렀을 때, 저장 내용을 대화창으로 설정하고나서 저장합니다.(초기설정)<br>참조: “선택 저장” (p.87) |
| 없음 | <b>SAVE</b> 키를 눌렀을 때, 미리 설정한 내용으로 바로 저장합니다.<br>참조: “즉시 저장” (p.87)            |

**[있음]**을 선택한 경우, 그 이후의 설정은 측정시에 **SAVE** 키를 눌렀을 때 표시되는 대화창으로 설정합니다.

(오른쪽 중앙 화면)

단, 화면에 “폴더 참조 대화창” 등 다른 대화창이 표시되어 있는 상태에서는 실행할 수 없습니다.

#### 2 저장위치를 설정한다.

**[저장할 곳]** 항목에 커서를 이동하고 **[편집]**을 선택합니다.

폴더 참조 대화창이 표시됩니다.(오른쪽 아래 화면)

저장할 미디어의 저장위치에 커서를 이동하고

**[결정]**으로 확정합니다.

|     |                                                   |
|-----|---------------------------------------------------|
| HDD | 내장 드라이브에 자동저장합니다.<br>(U8330 SSD 유닛 장착 시)          |
| CF  | CF 카드에 자동저장합니다.                                   |
| USB | USB 메모리에 자동저장합니다.                                 |
| LAN | LAN에 연결된 컴퓨터에 자동저장합니다.<br>9333 LAN 커뮤니케이터가 필요합니다. |

루트(미디어의 최상위 계층)를 선택한 경우는 자동으로 “HIOKI\_MR8827”라는 폴더가 작성되고(미디어를 초기화 해놓은 경우는 이미 작성되어 있습니다.), 그 폴더가 저장위치가 됩니다.

새로 폴더를 작성해서 지정하고 싶을 때는

**[폴더작성]**을 선택합니다. 저장위치로 LAN을 선택한 경우에는 본 설정은 무효가 되고 날짜가 표시된 폴더가 작성됩니다.

[저장 버튼 설정]

|           |                |
|-----------|----------------|
| 1 실행시저장선택 | 없음             |
| 저장종류      | 표시화상           |
| 2 저장할 곳   | USB1:\HIOKI_MR |
| 3 저장명     | NONAME         |
| 화상저장색     | 컬러             |
| 화상압축      | 비압축            |

|         |       |
|---------|-------|
| 실행시저장선택 | 없음    |
| 저장종류    | 파형 이진 |
| 저장할 곳   | HDD:\ |
| 저장명     |       |
| 저장범위    | 모든 파형 |
| 분할      | 16M   |

HDD:\

HDD:\

USB1:\

CF:\

LAN:\

미디어를 선택한다.: **상하 CURSOR**

하위 계층을 연다: **오른쪽 CURSOR**

### 3 파일명 설정하기

**[저장명]** 항목에 커서를 이동하고 저장명을 입력합니다.

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

저장위치로 LAN을 선택한 경우에는 본 설정은 무효가 되고 저장명은 정해진 형식이 됩니다.

참조: “저장 동작에 대해(저장위치로 [LAN]을 설정한 경우)” (p.93)

#### 파일명

**[저장명]**의 문자수는 반각 123문자(전각 61문자)까지입니다. 또 파일명을 포함하는 패스명의 총길이는 반각 255문자(전각 127문자)입니다.

### 4 저장하는 폴더에 같은 파일명이 존재하는 경우의 처리에 대해 설정한다.

**[동일명처리]** 항목에 커서를 이동합니다.

|    |                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 자동 | 같은 이름의 파일이 없는 경우, 지정한 파일명으로 저장합니다. 같은 이름의 파일이 있는 경우 파일명 앞에 자동으로 4자리 번호가 붙습니다.(초기설정)<br>파일명 선두가 반각숫자인 경우, 그 숫자로부터 연번으로 저장합니다. |
| 연번 | 처음부터 파일명 앞에 자동으로 4자리 번호가 붙습니다. 같은 이름의 파일이 있는 경우 번호를 늘려서 저장합니다.                                                               |

|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 저장채널                           | 표시 Ch                               |
| <input type="checkbox"/> 동일명처리 | <input type="button" value="자동"/>   |
| 폴더작성                           | <input type="button" value="없음"/>   |
| 저장방법                           | <input type="button" value="보통저장"/> |

## 5

## 5 저장 내용을 설정한다.

**[저장종류]** 항목에 커서를 이동합니다.

|           |                                                                                                           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 설정        | 설정 데이터를 저장합니다.                                                                                            |
| 파형        | 파형 데이터를 Binary 형식으로 저장합니다.                                                                                |
| 이진        | 본 기기로 파형을 다시 로딩하는 경우에 선택합니다.                                                                              |
| 파형 텍스트    | 파형 데이터를 Text 형식으로 저장합니다.<br>컴퓨터로 로딩하는 경우 선택합니다.<br>(메모리/레코더/FFT 기능만)                                      |
| 파형 이진 일괄  | 모든 블록의 데이터를 Binary 형식으로 저장합니다.<br>(메모리 분할 설정이 <b>[ON]</b> 일 때만)                                           |
| 파형 텍스트 일괄 | 모든 블록의 데이터를 Text 형식으로 저장합니다.<br>(메모리 분할 설정이 <b>[ON]</b> 일 때)                                              |
| 표시화상      | 화면에 표시되어 있는 이미지 데이터를 BMP 형식으로 저장합니다.<br>BMP 형식으로 저장한 데이터는 컴퓨터 상의 화상 소프트웨어로 표시할 수 있습니다.                    |
| 파형화상      | 프린터로 출력되는 파형 데이터를 BMP 형식으로 저장합니다.<br>BMP 형식으로 저장한 데이터는 컴퓨터 상의 화상 소프트웨어로 표시할 수 있습니다.                       |
| 수치연산 결과   | 수치연산 결과를 저장합니다.(메모리 기능만)                                                                                  |
| 범위 설정     | 설정 데이터와 파형 판정 구역을 저장합니다.                                                                                  |
| 범위 이미지    | 파형 판정 기능으로 작성한 판정 구역을 2색 BMP 형식으로 저장합니다. 저장한 데이터는 컴퓨터로 편집하여 다시 본 기기에 로딩할 수 있습니다.<br>색은 흰색과 검은색으로만 편집해주시요. |
| 펄스 패턴     | MR8791에 등록된 펄스 패턴 데이터를 저장합니다.                                                                             |
| 임의파형      | U8793에 등록된 임의파형 데이터를 저장합니다.                                                                               |
| 프로그램      | U8793에 등록된 프로그램 데이터를 저장합니다.                                                                               |

|         |                                    |
|---------|------------------------------------|
| 실행시저장선택 | <input type="text" value="없음"/>    |
| 5 저장종류  | <input type="text" value="파형 이진"/> |
| 저장할 곳   | <input type="text" value="HDD:\"/> |
| 저장명     | <input type="text"/>               |
| 6 저장범위  | <input type="text" value="모든 파형"/> |
| 분할      | <input type="text" value="16M"/>   |

## 6 (파형 이진, 파형 텍스트를 선택했을 때)

저장범위를 설정한다.

**[저장범위]** 항목에 커서를 이동합니다.

|        |                                                                                                      |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 모든 파형  | 기록한 전체 데이터를 저장합니다.<br>(초기설정)                                                                         |
| AB간 파형 | AB 커서 간의 데이터를 저장합니다. A 커서만 사용하는 경우는 A 커서 이후의 데이터를 저장합니다.<br>참조: “7.2 파형의 범위를 지정하기(AB 커서)”<br>(p.129) |

화면에 표시되어 있는 채널을 저장합니다.

## 7 상세 설정을 한다.

설정된 저장 종류에 따라 설정 내용이 달라집니다.

| 저장종류           | 설정 내용                         | 설정의 설명                                                                                                                |
|----------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 설정             | -                             | -                                                                                                                     |
| 파형 이진          | <b>분할</b>                     | (OFF, 16 M, 32 M, 64 M)<br>큰 사이즈의 파일을 분할해서 저장하고 싶을 때 설정합니다.<br>설정된 저장명으로 폴더를 작성하고 그 안에 분할저장합니다.                       |
| 파형 텍스트         | <b>데이터 추출</b>                 | (OFF, 1/2 ~ 1/1000)<br>데이터를 추출해서 저장하고 싶을 때 설정합니다.<br>추출 수 (몇개 데이터 중의 하나를 남기는가)를 설정합니다.                                |
| 표시화상 (화면 하드카피) | <b>화상 저장색</b><br><b>화상 압축</b> | (컬러, 그레이, 흑백, 흑백반전)<br>작성되는 화상 파일의 색을 설정합니다.<br>(비압축, 압축)<br>화상파일을 축소할지의 여부를 설정합니다.                                   |
|                | <b>GUI 부 저장</b>               | (있음, 없음)<br>GUI 부분을 저장할지의 여부를 설정합니다.                                                                                  |
| 파형화상 (프린트 이미지) | <b>출력 파일 수</b>                | (ALL, 1 ~ 250)<br>저장할 때의 파일 수를 설정합니다.<br>범위를 지정하고 싶은 경우는 시스템 화면 - 프린터 화면의 인쇄범위를 [AB 간 파형]으로 설정해주시시오.<br>(메모리/레코더 기능만) |
|                | <b>파형화상 기록길이</b>              | (1 ~ 60 div)<br>1 파일당 데이터량을 설정합니다.<br>측정 데이터 수가 설정 div 수보다 짧은 경우는 측정 데이터 수만큼 저장합니다.<br>(메모리/레코더 기능만)                  |
| 수치연산 결과        | <b>저장지정</b>                   | (신규파일, 기존파일)<br>그때마다 새로운 파일명으로 저장할지 (같은 이름일 때는 번호를 자동으로 붙입니다.), 같은 파일에 추가 기록해 나 갈지 설정합니다.                             |

|       |                  |
|-------|------------------|
| 저장종류  | 파형 이진            |
| 저장할 곳 | HDD:\HIOKI_MR882 |
| 저장명   | NONAME           |
| 저장범위  | 모든 파형            |
| 분할    | Off              |

|        |                  |
|--------|------------------|
| 저장종류   | 파형 텍스트           |
| 저장할 곳  | HDD:\HIOKI_MR882 |
| 저장명    |                  |
| 저장범위   | 모든 파형            |
| 데이터 추출 | 1/2              |

|        |                  |
|--------|------------------|
| 저장종류   | 표시화상             |
| 저장할 곳  | HDD:\HIOKI_MR882 |
| 저장명    |                  |
| 화상저장색  | 컬러               |
| 화상압축   | 비압축              |
| GUI부저장 | 있음               |

|          |                  |
|----------|------------------|
| 저장종류     | 파형화상             |
| 저장할 곳    | HDD:\HIOKI_MR882 |
| 저장명      |                  |
| 저장범위     | 모든 파형            |
| 출력파일수    | 1                |
| 파형화상기록길이 | 30div            |

|       |                  |
|-------|------------------|
| 저장종류  | 수치연산결과           |
| 저장할 곳 | HDD:\HIOKI_MR882 |
| 저장명   |                  |
| 저장지정  | 신규파일             |

## 8 (메모리 기능의 경우)

메모리 분할 기능을 사용하고 있을 때

저장할 블록을 선택한다.

[블록] 항목에 커서를 이동합니다.

|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| 모든 블록 | 파형이 존재하는 블록을 모두 저장합니다.           |
| 시작-종료 | 시작 블록부터 사용 블록 수만큼의 모든 블록을 저장합니다. |

이상으로 저장내용 설정은 완료입니다.

이후로는 **SAVE** 키를 누르면 설정한 저장내용으로 저장할 수 있습니다.

표시화상을 “화상압축”으로 저장하면 일부 화상 열람 소프트웨어로 볼 수 없는 경우가 있습니다.

## 5

데이터 저장, 로딩, 파일 관리

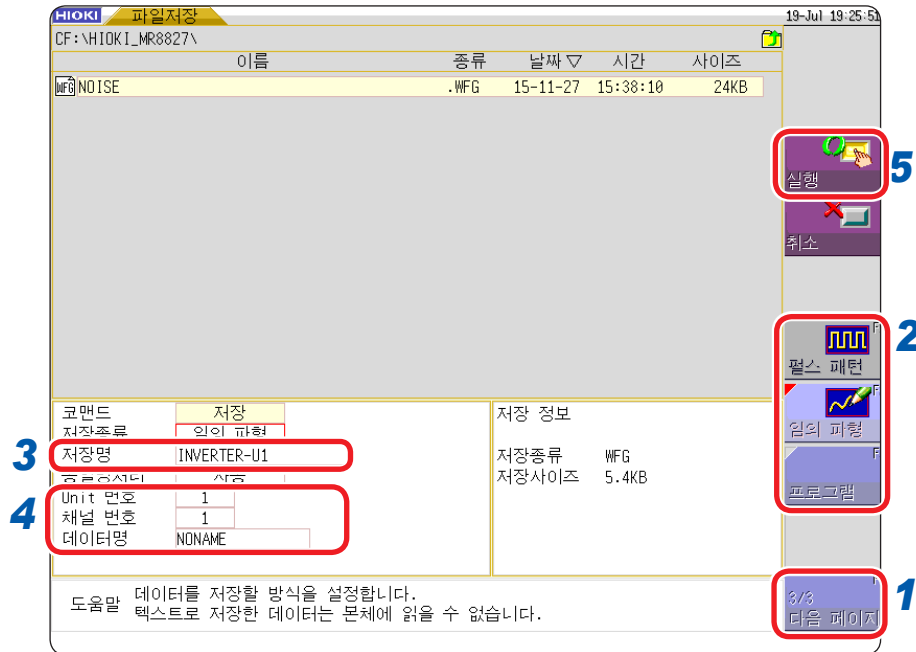
## 5.2.4 파형 출력 데이터를 미디어에 저장하기

MR8791에 등록된 펄스 패턴 데이터, U8793에 등록된 임의파형 데이터 또는 프로그램 데이터를 미디어에 저장합니다.

저장하기 전에 미디어가 삽입되어 있는지, 저장 위치는 정확한지 확인해주시요.

### 순서

화면을 여는 방법: **FILE** 키를 누른다. → **[파일저장]** 시트



- 1 [다음 페이지] 키를 누른다.
- 2 [펄스 패턴], [임의파형] 또는 [프로그램]을 선택한다.
- 3 [저장명]을 입력한다.
- 4 MR8791 또는 U8793의 [Unit 번호], [채널 번호], [데이터명]을 선택한다.
- 5 [실행]을 누른다.

유닛에 등록된 데이터가 미디어에 저장됩니다.

각각의 저장 설정의 상세는 U8793, MR8790, MR8791의 사용설명서를 참조해 주십시오.

## 5.3 데이터 로딩하기

미디어 또는 본 기기 내부 메모리에 저장한 데이터를 본 기기에 읽어들이십시오.

### 로딩 순서

로딩하기 전에 미디어가 삽입되어 있는지, 저장 위치는 정확한지 확인하십시오.

본 기기에 로딩할 수 있는 설정, 파형 데이터는 Binary 형식으로 저장한 데이터입니다.



5

데이터 저장, 로딩, 파일 관리

펄스 패턴 데이터, 임의파형 데이터, 프로그램 데이터의 로딩(등록)에 대해서는 “8.11 U8793 임의파형 발생 유닛에 파형 등록하기” (p.186) 또는 U8793, MR8790, MR8791의 사용설명서를 참조해 주십시오.



## 순서

화면을 여는 방법: **FILE** 키를 누른다. → 파일화면

### 1 (Text 코멘트를 로딩하는 경우)

**SYSTEM** 키를 눌러 **[프린터]** 시트를 표시합니다.

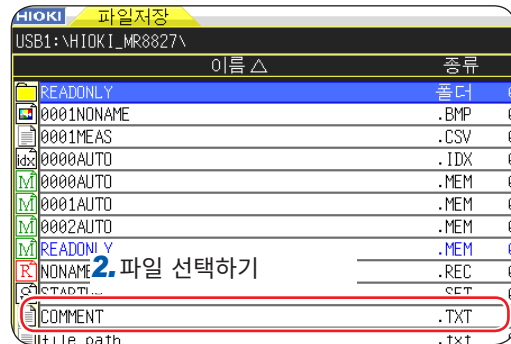
**[Text 코멘트]** 항목에 커서를 이동하고  
**[파형 전]**(또는 **[파형 후]**)를 선택합니다.

|          |             |
|----------|-------------|
| 상하한치인쇄   | Off         |
| 제로위치코멘트  | Off         |
| Text 코멘트 | <b>파형 전</b> |
| 카운터인쇄    | Off         |

### 2 파일을 선택한다.

**CURSOR** 키로 로딩할 파일을 선택합니다.  
(파일 종류는 확장자로 판단합니다.)

참조: “로딩 순서” (p.99) 의 (확장자)



### 3 로딩을 실행한다.

**[실행]**을 선택하고 파일을 로딩합니다.

로딩한 파일명이 화면 윗부분에 표시됩니다.

취소하고 싶을 때:

**[취소]**을 선택합니다.

## 내부 메모리, 내장 드라이브 이외에서 로딩하는 경우

미디어를 선택하기 전에 미디어를 삽입하십시오.

### 기타

- 본 기기 이외의 메모리 하이코더로 저장한 데이터는 로딩할 수 없습니다.
- 파형 데이터를 로딩하면 본체 설정은 파형 데이터를 저장했을 때의 상태가 됩니다. 본체 설정을 되돌릴 경우는 **[파형데이터 초기화]**(p.393)를 실행하거나 측정을 시작하십시오.

## 파형 데이터를 일괄로 로딩하려면

다음 인덱스 파일을 로딩하면 파형 데이터를 일괄적으로 로딩할 수 있습니다. 인덱스 파일은 아래와 같이 설정하면 파형 파일과 함께 작성됩니다.

| 확장자        | 내용                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>IDX</b> | 분할된 파일을 한꺼번에 로딩합니다.<br>(인덱스 파일을 작성하려면: 시스템화면 - [파일저장] 시트의 [분할]에서 분할할 용량을 설정한 후 저장합니다.<br>단 [저장종류]가 [파형 이진] 이외로 설정되어 있는 경우는 적성되지 않습니다.)<br>참조: “5.2.2 파형 자동 저장하기” (p.88)<br>“5.2.3 데이터를 임의로 선택하여 저장하기(SAVE 키)” (p.94)                                  |
| <b>SEQ</b> | (메모리 기능으로 메모리 분할 기능을 사용하는 경우)<br>모든 블록의 파형데이터를 한꺼번에 로딩합니다.<br>(인덱스 파일을 작성하려면: 상태화면 - [메모리 분할] 시트에서 [메모리 분할]을 [ON],<br>시스템화면 - [파일저장] 시트에서 [저장종류]를 [파형 이진 일괄]로 설정하여 저장합니다.)<br>참조: “12.1 기록 설정하기” (p.243)<br>“5.2.3 데이터를 임의로 선택하여 저장하기(SAVE 키)” (p.94) |

## 파형 판정 구역의 로딩

다음 2가지 확장자를 로딩할 수 있습니다.

| 확장자        | 내용                                                                         |
|------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>ARE</b> | 파형 판정 구역과 설정 데이터를 로딩합니다.<br>(저장시 [범위 설정]을 선택하여 저장한 파일)                     |
| <b>BMP</b> | 파형 판정 구역을 로딩합니다.<br>(저장시 [범위 이미지]을 선택하여 저장한 파일은 컴퓨터 상에서 가공하여 로딩할 수도 있습니다.) |

## 파형 발생용 데이터의 로딩(등록)

발생 유닛용 데이터를 로딩할 수 있습니다.

데이터 로딩은 파일화면(**FILE** 키) 또는 채널 설정화면(**CHAN** 키)의 신호 발생화면에서 실행합니다.

상세는 U8793, MR8790, MR8791의 사용설명서를 참조해 주십시오.

| 확장자             | 내용                                                                                                                                      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WFG, TFG</b> | 파형 발생용 데이터를 지정된 임의파형 발생 유닛의 채널에 로딩(등록)합니다.<br>로딩(등록)한 파형 데이터를 U8793 임의파형 발생 유닛에서 출력합니다.<br>참조: “8.11 U8793 임의파형 발생 유닛에 파형 등록하기” (p.186) |
| <b>PLS</b>      | 펄스 패턴 데이터를 지정된 펄스 발생 유닛 채널에 로딩(등록)합니다.<br>로딩한(등록한)펄스 패턴 파형을 MR8791 펄스 발생 유닛에서 출력합니다.                                                    |
| <b>FGP</b>      | 파형 발생 프로그램 파일을 지정된 임의파형 발생 유닛의 채널에 로딩(등록)합니다.                                                                                           |

## 5.4 설정을 자동으로 로딩(오토 셋업 기능)

설정을 아래와 같은 순서로 저장해두면 전원을 켜를 때 자동으로 로딩할 수 있습니다.

오토 셋업 기능은 CF 카드에만 대응합니다.

내장 드라이브, USB 메모리, 내장 RAM에 “STARTUP” 파일이 존재해도 참조되지 않으므로 반드시 CF 카드에 작성하십시오.

### 설정 저장 순서

화면을 여는 방법: **FILE** 키를 누른다. → 파일화면

미디어의 변경방법 : (p.84)

**1** **[미디어 변경]**를 선택하고 CF 카드를 선택한다.

**2** 루트(최상위계층)에 “HIOKI\_MR8827” 폴더가 있는 경우는 그 폴더 내에 커서를 이동한다.

없는 경우는 루트에 이동합니다.(자동으로 “HIOKI\_MR8827” 폴더가 작성되어 거기에 저장됩니다.)

**3** **[저장]**을 선택하고 **[저장종류]**로 **[설정]**을 선택한다.

**4** **[저장명]** 항목에 커서를 이동하고 “STARTUP” (반각영숫자 대문자)이라고 입력한다.

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

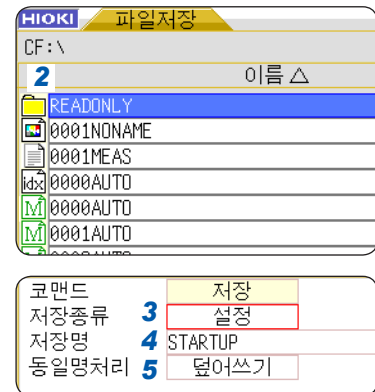
**5** **[동일명처리]** 항목에 커서를 이동하고 **[덮어쓰기]**를 선택한다.

**6** **[실행]**을 선택한다.

취소하고 싶을 때:

**[취소]**을 선택합니다.

다음에 전원을 켜를 때부터 자동으로 설정을 로딩합니다.



## 5.5 파일 관리하기

**FILE** 키를 누르면 파일화면이 표시됩니다. 파일화면에서 미디어에 저장한 데이터를 관리할 수 있습니다.

**CURSOR** 키로 파일 리스트 내의 파일을 선택합니다.

조작하기 전에 미디어를 삽입하십시오 (옵션인 내장 드라이브는 제외). 아무것도 삽입되지 않는 경우, 파일화면의 파일 리스트에는 **[NO FILE]** 이라 표시됩니다.

### 파일 조작 리스트

| 조작 키          | 조작표시 (GUI) | 설명                                                  | 참조하는 곳  |
|---------------|------------|-----------------------------------------------------|---------|
| <b>CH.SET</b> | 미디어 변경     | 미디어를 변경합니다.                                         | (p.84)  |
| <b>F1</b>     | 저장         | 채널을 선택하여 설정 데이터, 파형 데이터를 파일에 저장합니다.                 | (p.104) |
|               | 순서 전환      | 파일 리스트의 파일을 선택한 순서대로 순서변경합니다.                       | (p.108) |
| <b>F2</b>     | 폴더에 이동     | 선택한 폴더 내에 이동합니다.                                    | (p.106) |
|               | 읽기         | 설정 데이터, 파형 데이터를 파일에서 읽어들이습니다.                       | (p.99)  |
|               | 복사         | 파일을 지정된 폴더에 복사합니다. 또 선택된 항목이 폴더인 경우, 그 폴더 내에 이동합니다. | (p.110) |
| <b>F3</b>     | 폴더 작성      | 폴더를 신규작성합니다.                                        | (p.106) |
|               | 이름 변경      | 파일명 또는 폴더명을 변경합니다.                                  | (p.109) |
| <b>F4</b>     | 삭제         | 파일 또는 폴더를 삭제합니다.                                    | (p.107) |
|               | 초기화        | 선택된 미디어를 포맷합니다.                                     | (p.47)  |
| <b>F5</b>     | 다음 페이지     | <b>F</b> 키의 조작표시 (GUI)를 전환합니다.                      |         |

## 5.5.1 데이터 저장하기

설정 데이터, 파형 데이터, 파형 발생 데이터 등을 미디어에 저장합니다. 커서가 위치한 폴더에 저장합니다. AB 커서를 사용하는 경우는 파형 데이터를 부분저장할 수 있습니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **FILE** 키를 누른다. → 파일화면

미디어의 변경방법:(p.84)

#### 1 저장할 미디어를 선택한다.

참조: “미디어 변경방법” (p.84)

#### 2 저장하고 싶은 폴더 내에 커서를 이동한다.

#### 3 저장 내용을 설정한다.

[**저장**]을 선택하고 [**저장종류**]를 선택합니다.

|          |                                 |
|----------|---------------------------------|
| 설정       | 설정 데이터                          |
| 파형 이진    | 파형 데이터(Binary)                  |
| 파형 텍스트   | 파형 데이터(텍스트)<br>(메모리/레코더/FFT 기능) |
| 수치연산 결과  | 수치연산 결과(텍스트)                    |
| 파형 판정 설정 | 설정 데이터와 판정 구역                   |
| 파형 판정 구역 | 판정 구역                           |
| 펄스 패턴    | MR8791에 등록된 펄스 패턴 데이터*          |
| 임의파형     | U8793에 등록된 임의파형 데이터*            |
| 프로그램     | U8793에 등록된 프로그램 데이터*            |

\* 저장의 방법은 “5.2.4 파형 출력 데이터를 미디어에 저장하기” (p.98)를 참조해 주십시오.

#### 4 파일명을 설정한다.

[**저장명**] 항목에 커서를 이동합니다.

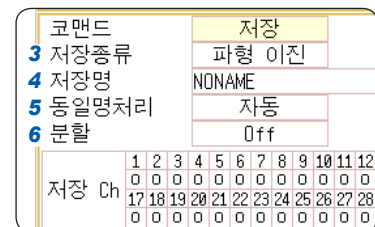
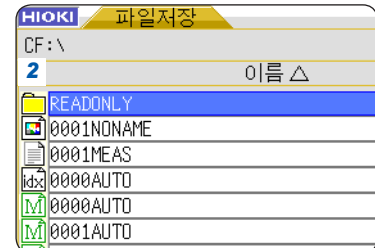
파일명을 입력합니다.

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

#### 5 저장할 폴더에 같은 파일명이 존재하는 경우의 처리에 대해 설정한다.

[**동일명처리**] 항목에 커서를 이동합니다.

|      |                                                                                                                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 자동   | 같은 이름의 파일이 없는 경우, 지정한 파일명으로 저장합니다.<br>같은 이름의 파일이 있는 경우, 파일명 앞에 자동으로 4자리 번호가 붙습니다.(초기설정)<br>파일명의 선두가 반각숫자인 경우, 그 숫자에서 연번으로 저장합니다. |
| 연번   | 처음부터 파일명 앞에 자동으로 4자리 번호가 붙습니다. 같은 이름의 파일이 있는 경우 번호를 늘려서 저장합니다.                                                                   |
| 덮어쓰기 | 지정한 파일명으로 저장합니다.                                                                                                                 |
| 에러   | 같은 파일명이 있는 경우, 에러 메시지를 표시합니다.                                                                                                    |



“텍스트”는 컴퓨터 로딩용입니다. “텍스트”로 저장된 데이터는 본 기기로 로딩할 수 없습니다. 본 기기로 로딩하게 하기 위해서는 “파형 이진”을 선택하십시오.

- 미디어를 “내부메모리”로 설정한 경우 “설정 데이터”만 저장할 수 있습니다.
- 작성한 파형 판정 구역을 2색 BMP 형식으로 저장할 수 있습니다.
- 저장한 데이터는 컴퓨터로 편집하여 다시 본 기기에 로딩할 수 있습니다.
- 색은 흰색과 검은색으로만 편집해 주십시오.

## 6 (저장종류로“ 파형 이진”을 선택했을 때)

파일을 분할할지의 여부를 설정한다.

**[분할]** 항목에 커서를 이동합니다.

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| OFF           | 분할저장하지 않습니다.      |
| 16M, 32M, 64M | 설정된 사이즈로 분할저장합니다. |

참조: “분할저장에 대해서” (p.105)

## (저장종류로“ 파형 텍스트”를 선택했을 때)

데이터 추출 수를 설정한다.

**[데이터 추출]** 항목에 커서를 이동합니다.

|              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| OFF          | 데이터를 추출하지 않습니다.                  |
| 1/2 ~ 1/1000 | 추출 수(몇개 데이터 중의 하나를 남기는가)를 설정합니다. |

|        |                                                                                                      |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 코맨드    | 저장                                                                                                   |
| 저장종류   | 파형 텍스트                                                                                               |
| 저장명    |                                                                                                      |
| 동일명처리  | 자동                                                                                                   |
| 데이터 추출 | Off                                                                                                  |
| 저장 Ch  | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13<br>0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0<br>17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 |

## 7 저장할 채널을 선택한다.

저장 Ch 항목에 커서를 이동합니다.

|       |         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |   |                  |   |
|-------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|---|------------------|---|
|       | 아날로그 채널 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 로직 채널 |   | 파형연산 (파형연산 ON일때) |   |
| 저장 Ch | 1       | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 저장 L  | Z |                  |   |
|       | 0       | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | L     | A | E                | L |
|       | 17      | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | ALL   |   |                  |   |
|       | 0       | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0     | 0 | 0                | 0 |

로직 유닛 또는 발생 유닛의 채널은 공란이 됩니다.

|       |                                |
|-------|--------------------------------|
| —     | 저장하지 않습니다.                     |
| ○     | 저장합니다.                         |
| 모든 Ch | 모든 채널(아날로그, 로직, 연산 파형)을 저장합니다. |
| 리셋    | 변경전 설정으로 되돌립니다.                |

설정 데이터를 저장할 때, 저장할 폴더에 CF 카드의 **[HIOKI MR8827]**을 선택하고 **[저장명]**을 “STARTUP”으로 하여 저장하면 자동설정 파일이 됩니다.

참조: “5.4 설정을 자동으로 로딩(오토 셋업 기능)” (p.102)

## 8 저장을 실행한다.

**[실행]**을 선택합니다.

취소하고 싶을 때는 **[취소]**를 선택합니다.

### 파일명

**[저장명]**의 문자수는 반각 123문자(전각 61문자)까지입니다. 또 파일명을 포함하는 패스명의 총길이는 반각 255문자(전각 127문자)입니다.

### 분할저장에 대해서

- 파일 사이즈가 설정한 크기를 넘지 않도록 필요에 따라 복수의 파일로 분할해서 저장합니다.
- 분할저장하면 새로 폴더가 작성되고, 그 안에 인덱스파일(확장자: .IDX)이 작성됩니다.
- 인덱스파일을 로딩하면 일괄 로딩이 가능해집니다.

참조: “파형 데이터를 일괄로 로딩하려면” (p.101)

- 개별 파일은 독립된 파형파일로서 사용할 수 있습니다.

### 기타

텍스트 형식으로 저장한 데이터는 본 기기에 로딩할 수 없습니다.

## 5.5.2 폴더 내용 보기(폴더 안으로 이동하기)

선택된 폴더의 내용을 봅니다.(폴더 안으로 이동합니다.)

### 순서

화면을 여는 방법: **FILE** 키를 누른다. → 파일화면

미디어의 변경방법:(p.84)

- 1 내용을 보고 싶은 폴더에 커서를 이동한다.
- 2 **[폴더이동]**을 선택한다.(또는 **오른쪽 CURSOR** 키를 누른다.)  
폴더 내 리스트가 표시됩니다.

상위 폴더로 이동하고 싶을 때  
**왼쪽 CURSOR** 키를 누릅니다.

## 5.5.3 폴더를 신규작성하기

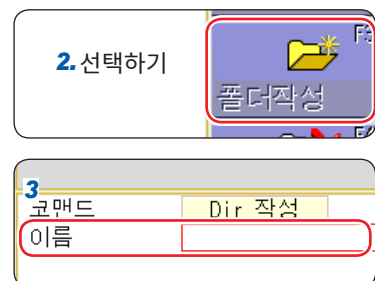
현재 표시되는 화면 계층에 폴더를 새로 작성합니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **FILE** 키를 누른다. → 파일화면

미디어의 변경방법:(p.84)

- 1 폴더를 작성하고 싶은 계층을 화면에 표시한다.
- 2 **[폴더작성]**을 선택한다.
- 3 **[이름]**을 입력한다.  
참조: “8.1 코멘트 달기” (p.142)
- 4 **[실행]**을 선택한다.  
새로운 폴더가 작성됩니다.  
취소하고 싶을 때:  
**[취소]**를 선택합니다.



### 폴더명

**[이름]**의 문자수는 반각 127문자(전각 63문자)까지입니다. 또 파일명을 포함하는 패스명의 총길이는 반각 255문자(전각 127문자)입니다.

## 5.5.4 파일 삭제하기

파일 또는 폴더를 삭제합니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **FILE** 키를 누른다. → 파일화면

**1** 삭제하고 싶은 파일 또는 폴더를 선택한다.

**2** **[삭제]**를 선택한다.

삭제 대상에 **[한 건 삭제]**라고 표시됩니다.

**3** (삭제 대상이 복수 있을 때)

**[복수선택]**을 선택한다.

삭제 대상에 **[복수 삭제]**라고 표시됩니다.

|          |                                                |
|----------|------------------------------------------------|
| 선택 / 취소  | 커서 위치의 파일 또는 폴더를 선택합니다. 선택되어 있는 경우는 선택을 취소합니다. |
| 모두 선택/취소 | 모든 파일, 폴더를 선택합니다. 선택되어 있는 경우는 선택을 취소합니다.       |
| 반전 선택    | 현재 선택되어 있는 항목을 취소하고, 선택되지 않는 항목을 선택합니다.        |

선택한 파일 또는 폴더는 붉은 색으로 표시됩니다.

(오른쪽 화면 참조)

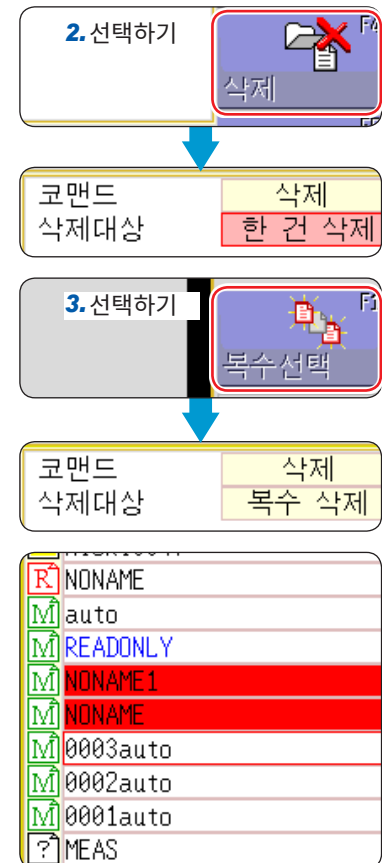
**4** **[실행]**을 선택한다.

선택한 파일 또는 폴더가 삭제됩니다.

취소하고 싶을 때:

**[취소]**를 선택합니다.

미디어의 변경방법:(p.84)



5

데이터 저장, 로딩, 파일 관리



## 5.5.5 파일 순서를 변경하기

파일 리스트의 파일을 선택한 식으로 순서 변경합니다.

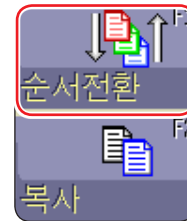
### 순서

화면을 여는 방법: **FILE** 키를 누른다. → 파일화면

미디어의 변경방법:(p.84)

#### 1 [순서전환]을 선택하고 [종류]를 선택한다.

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| OFF | 순서변경하지 않습니다.                |
| 이름  | 파일명의 문자순                    |
| 종류  | 데이터 종류(파일형식)순(설정, MEM 파형 등) |
| 날짜  | 파일 작성 날짜 순                  |
| 사이즈 | 파일 사이즈 순                    |



1. 선택하기

#### 2 [순서] 항목에 커서를 이동한다.

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| 정순<br>(오름차순) | A → Z, 오래됨 → 새로움, 작다 → 크다 |
| 역순<br>(내림차순) | 정순의 반대                    |

|     |      |
|-----|------|
| 코맨드 | 순서변경 |
| 1종류 | 이름   |
| 2순서 | 정순   |

선택한 차순대로 폴더, 파일이 순서변경됩니다.

#### 3 [OK]를 선택한다.

순서변경 화면에서 빠져나옵니다.

순서변경 종류로 선택된 항목은 파일 리스트에 표시되고(△:오름차순 ▽:내림차순 마크도), GUI에 마크가 붙습니다. 폴더와 파일이 혼재된 경우는 폴더가 위, 파일이 아래에 정렬됩니다.

## 5.5.6 파일명 변경하기

파일명 또는 폴더명을 변경합니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **FILE** 키를 누른다. → 파일화면

미디어의 변경방법:(p.84)

**1** 이름을 변경하고 싶은 파일 또는 폴더를 선택한다.

**2** **[이름변경]**을 선택한다.

**3** **[문자입력]**을 선택하고 **[저장명]**을 입력한다.

참조: “8.1 코멘트 달기” (p.142)

**4** **[실행]**을 선택한다.

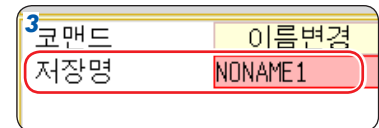
파일명 또는 폴더명이 변경됩니다.

취소하고 싶을 때:

**[취소]**를 선택합니다.



**2.** 선택하기



**3**

코맨드 이름변경  
저장명 NONAME1

## 5.5.7 파일을 지정된 폴더에 복사하기

파일을 지정된 장소에 복사합니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **FILE** 키를 누른다. → 파일화면

- 1 복사하고 싶은 파일에 커서를 이동한다.
- 2 **[복사]**를 선택한다.  
**[복사할곳]** 항목에 커서를 이동합니다.
- 3 **[편집]**를 선택한다.  
폴더 참조 대화창이 표시됩니다.(오른쪽 화면 참조)
- 4 복사할 폴더에 커서를 이동하고 **[결정]**를 선택한다.

- 5 (복사 대상이 복수 있을 때)  
**[복수선택]**을 선택한다.

|          |                                                |
|----------|------------------------------------------------|
| 선택/취소    | 커서 위치의 파일 또는 폴더를 선택합니다. 선택되어 있는 경우는 선택을 취소합니다. |
| 모두 선택/취소 | 모든 파일, 폴더를 선택합니다. 선택되어 있는 경우는 선택을 취소합니다.       |
| 반전 선택    | 현재 선택되어 있는 항목을 취소하고, 선택되지 않는 항목을 선택합니다.        |

선택한 파일 또는 폴더는 붉은 색으로 표시됩니다.  
(오른쪽 화면 참조)

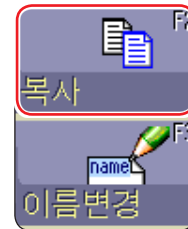
**[선택종료]**를 선택한다.

- 6 **[실행]**을 선택한다.  
지정한 장소에 파일이 복사됩니다.

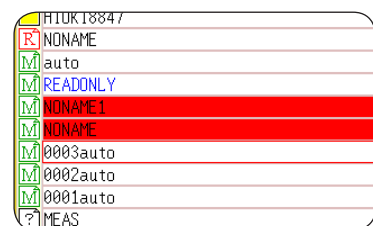
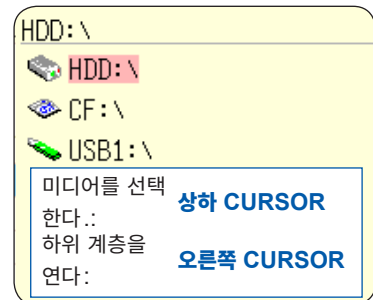
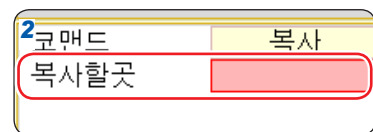
취소하고 싶을 때:

**[취소]**를 선택합니다.

미디어의 변경방법:(p.84)



2. 선택하기



## 5.5.8 파일 리스트의 인쇄

파일화면의 파일 리스트에 표시되어 있는 파일 리스트를 인쇄할 수 있습니다. 파일 리스트에는 모든 표시 항목의 내용이 인쇄됩니다.

폴더는 폴더명만 프린트되고 폴더 내의 내용은 프린트되지 않습니다.

**인쇄하기 전에 기록지가 제대로 들어있는지 확인해주시요.**

참조: “2.4 기록지 넣기(U8350 프린터 유닛 장착시)” (p.48)

### 순서

화면을 여는 방법: **FILE** 키를 누른다. → 파일화면

미디어의 변경방법:(p.84)

**PRINT** 키를 누른다.

파일 리스트가 인쇄됩니다.

**인쇄를 도중에 멈추고 싶을 때는:**

**STOP** 키를 누릅니다.

파일 리스트에 인쇄되는 내용은 다음과 같습니다.

### 인쇄 예

| No. | 파일명      | 종류  | 날짜                | 사이즈  | 속성  |
|-----|----------|-----|-------------------|------|-----|
| 1   | 0001AUTO | MEM | 14-06-16 00:00:00 | 21kB | [ ] |
| 2   | 0002AUTO | MEM | 14-06-16 00:01:00 | 21kB | [ ] |
| .   |          |     |                   |      |     |
| .   |          |     |                   |      |     |
| .   |          |     |                   |      |     |

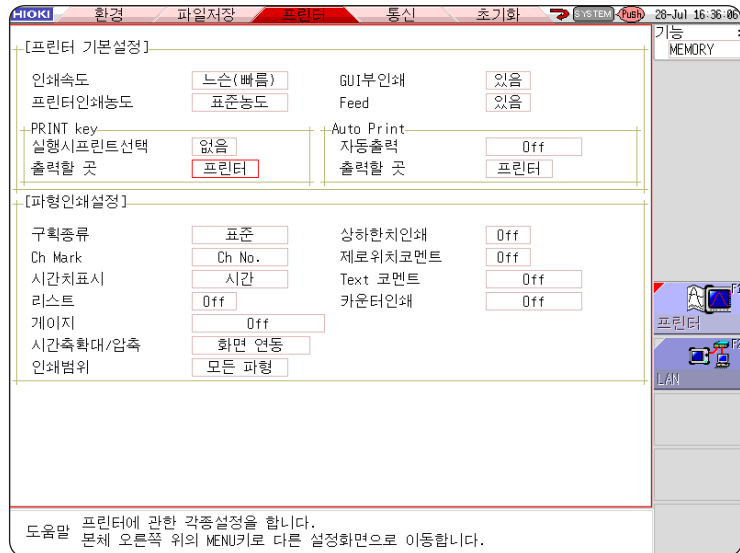
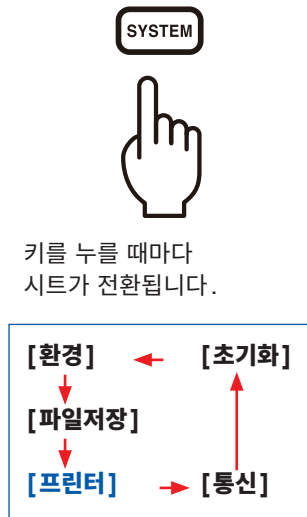
파일 속성은 알파벳 한글자로 이하의 내용을 나타냅니다.

|   |          |
|---|----------|
| R | 읽기 전용    |
| H | 숨긴 파일    |
| S | 시스템 파일   |
| D | 폴더       |
| A | 아카이브(백업) |



[프린터] 시트에서 인쇄 방법과 프린터 상세를 설정합니다.

### [프린터] 시트를 여는 방법



### [프린터] 시트에서 할 수 있는 일

#### 인쇄방법 설정

- 참조: “6.1 인쇄의 종류와 순서” (p.114)
- 자동 인쇄 (p.115)
  - 수동 인쇄 (p.117)
- 참조: “6.6.1 화면의 하드카피” (p.123)
- 참조: “6.6.2 리포트 인쇄 (A4 사이즈 인쇄)” (p.123)
- 참조: “6.6.3 리스트 프린트” (p.124)
- 참조: “6.6.4 Text 코멘트 인쇄” (p.124)

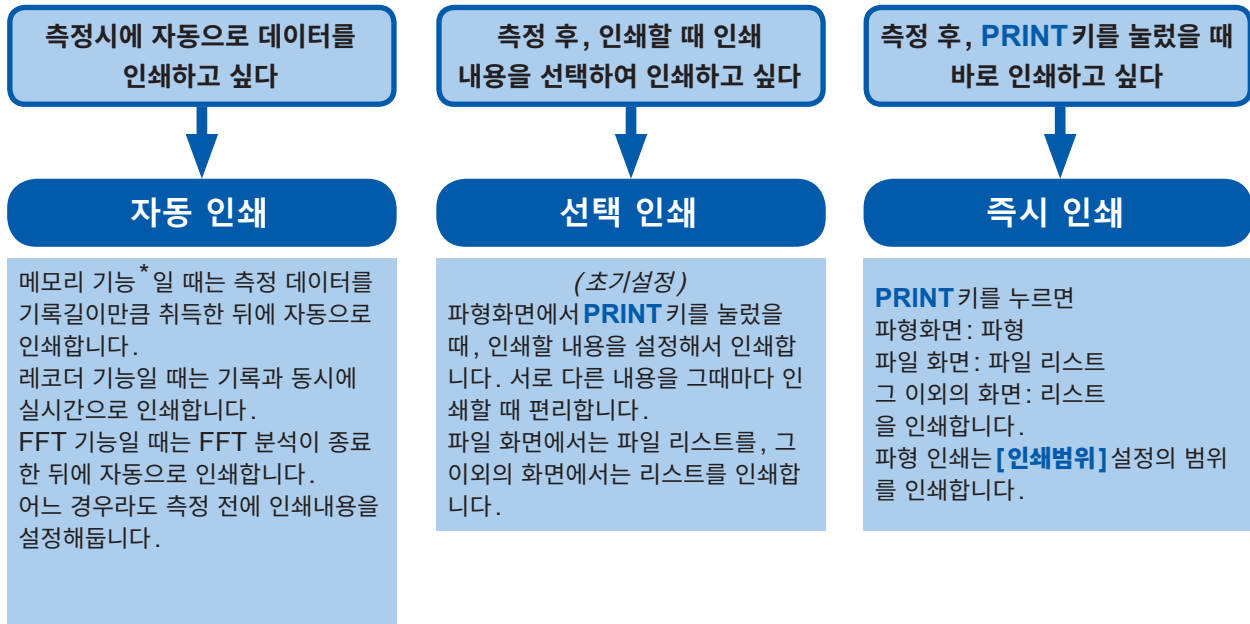
#### 프린터 설정

- 인쇄 속도 (p.120)
- 구획의 종류 (p.120)
- Channel Marker (p.120)
- 리스트 (p.121)
- 게이지 (p.121)
- 인쇄 농도 (p.120)
- 시간축 방향의 확대, 축소 (p.121)
- 상하한치 인쇄 (p.122)
- 제로위치 코멘트 인쇄 (p.122)
- 카운터 인쇄 (p.122)

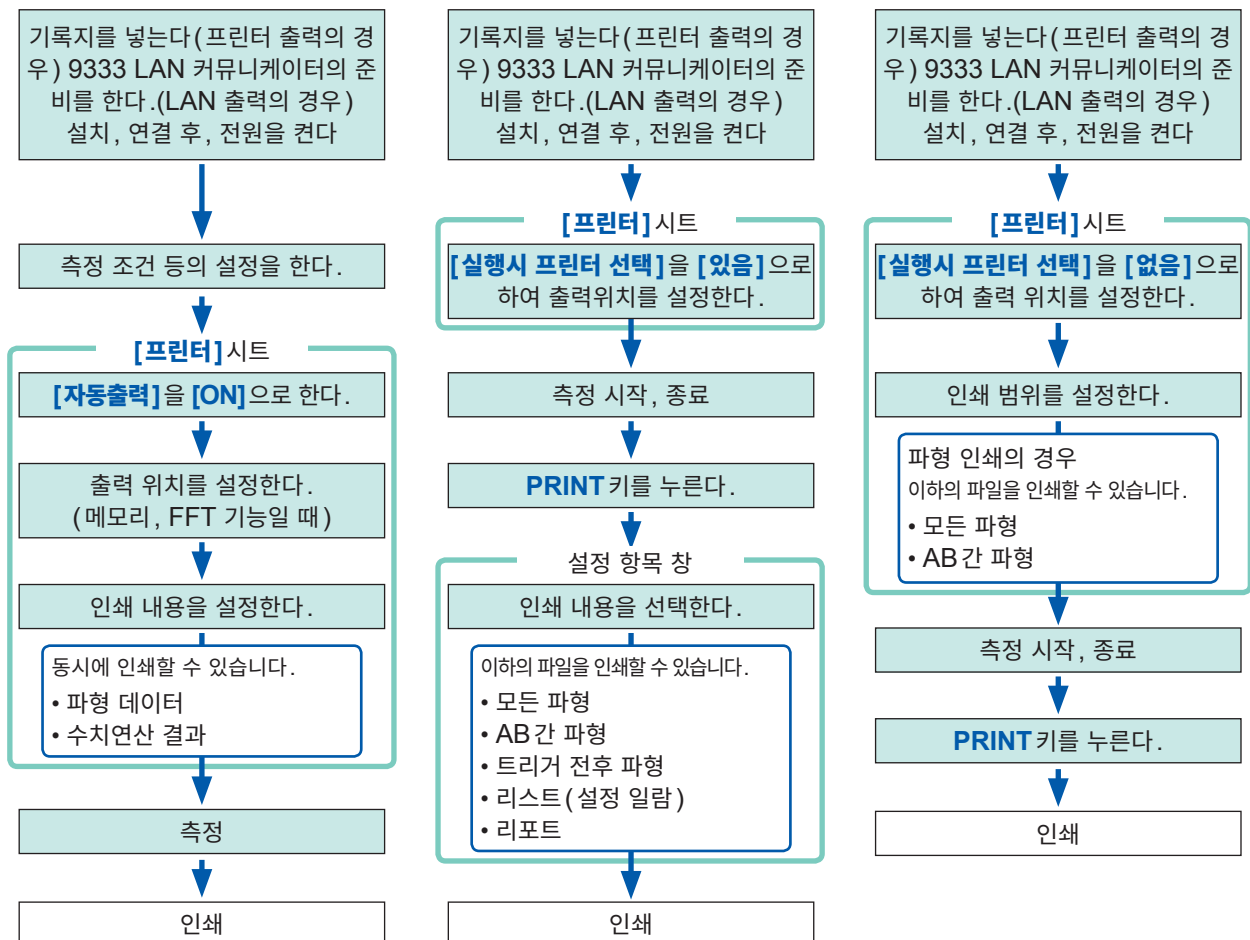
- 고온, 고습도 환경하에서는 인쇄를 피하십시오. 프린터 수명이 현저히 짧아질 수 있습니다.
- Solid 인쇄 (검은색)를 계속하다보면 인쇄가 흐려지는 경우가 있습니다. 그 경우는 인쇄를 중지하여 잠시 시간을 두었다가 다시 인쇄하십시오.

## 6.1 인쇄의 종류와 순서

인쇄에는 크게 아래와 같은 3가지 방법이 있습니다.



\*: 롤모드 기능을 사용하는 경우는 파형 표시와 동시에 인쇄할 수 있습니다.  
(단, 500 ms/div 보다 빠른 시간축 레인지로 설정할 경우는 인쇄 타이밍이 늦어집니다.)



자동 인쇄와 자동 저장 둘다 설정한 경우는 자동 저장이 우선적으로 실행됩니다.  
단, 메모리 기능으로 롤모드 기능 (초기설정: **[자동]**)을 사용하고 있는 경우, 자동 인쇄가 먼저 실행됩니다.

## 6.2 자동 인쇄 설정하기

메모리

레코더

FFT

메모리 기능, 레코더 기능, FFT 기능에서 유효합니다.

측정 전에 설정합니다.

**START** 키를 눌러서 측정을 시작하면 자동으로 측정 데이터가 인쇄됩니다. 프린터 출력의 경우는 기록지가 올바르게 들어 있는지, LAN 출력의 경우는 LAN에 연결된 컴퓨터가 준비되어 있는지 확인하십시오.

### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[프린터]** 시트

#### 1 자동출력을 유효로 한다.

(메모리 기능, FFT 기능의 경우)

**[자동출력]** 항목에 커서를 이동하고

**[ON]** 을 선택합니다.

초기설정: OFF(자동 인쇄를 하지 않는다)

(레코더 기능의 경우)

**[실시간 출력]** 항목에 커서를 이동하고

**[ON]** 을 선택합니다.

#### 2 (메모리 기능, FFT 기능의 경우)

출력위치를 설정한다.

**[출력할 곳]** 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                                                    |
|-----|----------------------------------------------------|
| 프린터 | 내장 프린터에 자동출력합니다.(초기설정)                             |
| LAN | LAN에 연결된 컴퓨터에 자동 전송합니다.<br>9333 LAN 커뮤니케이터가 필요합니다. |

#### 3 (메모리 기능의 경우)

인쇄범위를 설정한다.(필요에 따라서)

**[인쇄범위]** 항목에 커서를 이동합니다.

|         |                                                |
|---------|------------------------------------------------|
| 모든 파형   | 본체 메모리에 취득한 파형 데이터의 모든 범위를 인쇄합니다.(초기설정)        |
| A-B간 파형 | 본체 메모리에 취득한 파형 데이터 중 AB커서로 지정한 범위의 데이터를 인쇄합니다. |

레코더 기능의 경우, 측정 중인 인쇄범위 설정에 상관없이 모든 파형이 인쇄됩니다.

#### 4 자동출력 간의 여백의 유무를 설정한다.

**[Feed]** 항목에 커서를 이동합니다.

|    |             |
|----|-------------|
| 있음 | 여백 있음(초기설정) |
| 없음 | 여백 없음*      |

\* 약 2 mm의 여백이 있습니다.

인쇄 후의 피드설정은 보통 인쇄시에도 적용됩니다.

#### • LAN에 연결된 컴퓨터에 출력하려면

출력 위치로 지정하려는 컴퓨터에 9333 LAN 커뮤니케이터를 설치할 필요가 있습니다. 설치 및 조작, 설정방법은 9333 LAN 커뮤니케이터의 사용설명서를 참조해 주십시오.

#### • 출력 위치를“ LAN”으로 설정한 경우

본 기기 및 LAN에 연결된 컴퓨터의 IP 주소 설정이 필요합니다. 설정방법은 p.314를 참조해 주십시오.

6

프린트(U8350) 프린터 유닛 장착 시



## 5 측정 조건 등의 설정을 확인하여 측정을 시작한다. (**START** 키를 누른다.)

### 메모리 기능일 때는:

측정 데이터를 기록길이만큼 취득한 뒤 자동으로 저장합니다.

### 레코더 기능일 때는:

기록과 동시에 실시간으로 인쇄합니다.

### FFT 기능일 때는:

FFT 분석이 종료한 뒤에 자동으로 인쇄합니다.

### 도중에 인쇄를 중지하려면:

**STOP** 키를 누릅니다. 측정도 종료합니다.

실시간출력(레코더 기능)일 때는 **F** 키로 인쇄를 중지, 재개할 수 있습니다.

**[실시간출력]** 항목에 커서를 이동하고 ON/OFF 를 선택합니다.

정지한 뒤 다시 프린트할 때는 인쇄범위 설정대로 인쇄합니다.

- 자동 인쇄와 자동 저장 둘다 설정한 경우는 자동 저장이 우선적으로 실행됩니다.  
단, 메모리 기능으로 롤모드 기능(초기설정: **[자동]**)을 사용하고 있는 경우, 자동 인쇄가 먼저 실행됩니다.
- 파형 취득 후의 수동 프린트에서 AB 커서를 ON으로 해놓은 경우는 부분 프린트가 됩니다.

| 시간축 레인지      | 측정 조건                                    | 프린트                     |
|--------------|------------------------------------------|-------------------------|
| ~ 200 ms/div | 메모리 기능 (롤모드: OFF)                        | 기록길이만큼 취득한 뒤 자동으로 인쇄합니다 |
|              | 메모리 기능 (롤모드: ON)<br>레코더 기능 (기록길이: 연속 이외) | 기록과 동시에 뒤쫓아서 인쇄합니다      |
|              | 레코더 기능 (기록길이: 연속)                        | 프린트 할 수 없습니다            |
| 500 ms/div ~ | 메모리 기능 (롤모드: OFF)                        | 기록길이만큼 취득한 뒤 자동으로 인쇄합니다 |
|              | 메모리 기능 (롤모드: ON)<br>레코더 기능               | 기록과 동시에 인쇄합니다           |

파형 판정을 하는 경우는 판정 구역도 동시에 인쇄됩니다.

판정 구역을 인쇄하지 않을 경우는 파형 판정을 **[OFF]**로 설정해주시시오.(p.300)

출력 위치가 **[LAN]**인 경우는 실시간출력을 할 수 없습니다. 또 자동출력에서는 시간축 레인지의 설정에 상관없이 기록길이만큼 취득한 다음에 자동으로 프린트 출력합니다.

## 수치연산 결과를 동시에 인쇄하기

상태화면 - **[수치연산]** 시트에서 **[연산결과출력]** 항목을 **[ON]**으로 설정해주시시오.

참조: “10.5 수치연산 결과를 프린트하기” (p.225)

## 6.3 PRINT 키로 수동 인쇄하기(선택 인쇄)

파형화면에서 **PRINT** 키를 눌러서 프린트 범위와 종류를 선택하고나서 인쇄합니다.  
조작 실수에 따른 프린트 실행을 방지하는 의미에서도 유효합니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[프린터]** 시트

#### 1 실행시 프린트 선택을 유효로 한다.

**[실행시 프린트 선택]** 항목에 커서를 이동하고  
**[있음]**을 선택합니다.

| [프린터 기본설정]  |        |
|-------------|--------|
| 인쇄속도        | 느슨(빠름) |
| 프린터인쇄농도     | 표준농도   |
| PRINT Level |        |
| 실행시프린트선택    | 없음     |
| 출력할 곳       | 프린터    |

#### 2 출력위치를 설정한다.

**[출력할 곳]** 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                                                    |
|-----|----------------------------------------------------|
| 프린터 | 내장 프린터에 자동출력합니다.(초기설정)                             |
| LAN | LAN에 연결된 컴퓨터에 자동 전송합니다.<br>9333 LAN 커뮤니케이터가 필요합니다. |

### 3 측정을 시작하고 정지한다.

**START** 키를 눌러서 측정을 시작합니다.

**STOP** 키를 눌러서 측정을 종료합니다.

측정 중에는 인쇄할 수 없습니다. 인쇄할 때는 측정을 정지할 필요가 있습니다.

### 4 인쇄내용을 선택하고 인쇄를 실행한다.

**PRINT** 키를 누르면 화면 오른쪽 가장자리에 “실행시 프린트 선택”이라는 GUI가 표시됩니다.

|         |                                                              |
|---------|--------------------------------------------------------------|
| 모든 파형   | 본체 메모리에 취득한 파형 데이터의 모든 범위를 인쇄합니다.(초기설정)                      |
| AB 간 파형 | 본체 메모리에 취득한 파형 데이터 중 AB 커서로 지정한 범위의 데이터를 인쇄합니다.(메모리/레코더 기능만) |
| 트리거 전후  | 트리거 위치를 중심으로 하여 그 전후 10 div 분의 파형 데이터를 인쇄합니다.(메모리 기능만)       |
| 리스트     | 주요 설정 항목을 인쇄합니다.                                             |
| 리포트     | 리포트 인쇄합니다.<br>참조: “6.6.2 리포트 인쇄(A4 사이즈 인쇄)” (p.123)          |

선택하면 인쇄가 실행됩니다.

**도중에 인쇄를 정지하려면:**

**STOP** 키를 누릅니다.

파형 판정을 실행하는 경우는 판정 구역도 동시에 인쇄됩니다.

판정 구역을 인쇄하지 않는 경우는 파형 판정을 **[OFF]**로 설정해주시시오.(p.300)



#### • LAN에 연결된 컴퓨터에 출력하려면

출력 위치로 지정하려는 컴퓨터에 9333 LAN 커뮤니케이터를 설치할 필요가 있습니다. 설치 및 조작, 설정방법은 9333 LAN 커뮤니케이터의 사용설명서를 참조해 주십시오.

#### • 출력 위치를“ LAN”으로 설정한 경우

본 기기 및 LAN에 연결된 컴퓨터의 IP주소 설정이 필요합니다. 설정방법은 p.314를 참조해 주십시오.

## 6.4 파형의 인쇄농도 설정하기

채널마다 파형의 인쇄농도를 설정할 수 있습니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트 또는 각 채널 시트

| Unit   | Ch | 파형 | Mode | Range     |
|--------|----|----|------|-----------|
| 아날로그   | 1  |    | 전압   | 200mV/div |
|        | 2  |    | 전압   | 5mV/div   |
| 고분해능   | 3  |    | 전압   | 5mV/div   |
|        | 4  |    | 전압   | 5mV/div   |
| STRAIN | 5  |    |      | 20μE/div  |
|        | 6  |    |      | 20μE/div  |
| 온도     | 7  |    | 온도-K | 10°C/div  |
|        | 8  |    | 온도-K | 10°C/div  |

**[기본설정]** 시트

|             |       |       |
|-------------|-------|-------|
| 커플링의        | DC    |       |
| L.P.F       | Off   | Prob  |
| [표시]        |       |       |
| 파형표시        |       | Graph |
| Variable    | Off   | 배율    |
| Range(/div) | 200mV | 표시    |
| 제로위치%       | 50%   | 표시    |
| [스케일링]      |       |       |

각 채널 시트

**[파형]** 또는 **[파형표시]** 항목에 커서를 이동한다.

흐리게, 표준농도(초기설정), 조금 진하게, 진하게

파형의 인쇄 농도를 “흐리게”로 설정한 경우, 인쇄 중의 일시적인 전원전압 저하 (예: 순시정전)에 의해 인쇄가 건너뛰는 일이 발생할 수 있습니다.

## 6.5 프린터 설정하기

시스템 화면의 **[프린터]** 시트에서 프린터에 관한 설정을 합니다.

### 프린터 설정

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[프린터]** 시트

|                       |        |                     |     |         |
|-----------------------|--------|---------------------|-----|---------|
| 1 인쇄속도                | 느슨(빠름) | GUI부인쇄              | 있음  | (p.123) |
| 2 프린터인쇄농도             | 표준농도   | Feed                | 있음  |         |
| PRINT key<br>실행시프린트선택 |        | Auto Print<br>실시간출력 |     |         |
| 출력할 곳                 |        | 프린터                 |     |         |
| [파형인쇄설정]              |        |                     |     |         |
| 3 구획종류                | 표준     | 상하한치인쇄              | Off |         |
| 4 Ch Mark             | Ch No. | 제로위치코멘트             | Off | (p.124) |
| 시간치표시                 | 시간     | Text 코멘트            | Off |         |
| 리스트                   | Off    | 카운터인쇄               | Off |         |
| 게이지                   | Off    |                     |     |         |
| 시간축확대/압축              | 화면 연동  |                     |     |         |
| 인쇄범위                  | 모든 파형  |                     |     |         |

#### 1 인쇄속도(품질)를 설정한다.

**[인쇄속도]** 항목에 커서를 이동합니다.

(빠르게)느슨하게(초기설정), 표준, 정밀(느리게)

#### 2 프린터의 인쇄농도를 설정한다.

**[프린터 인쇄농도]** 항목에 커서를 이동합니다.

흐리게, 조금흐리게, 표준농도(초기설정), 조금진하게, 진하게

#### 3 구획종류를 설정한다.

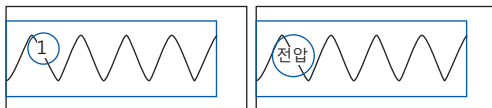
**[구획종류]** 항목에 커서를 이동합니다.

OFF, 표준(초기설정), 상세, 표준(진하게), 상세(진하게)

#### 4 Channel Marker의 종류를 설정한다.

**[Ch Mark]** 항목에 커서를 이동합니다.

<인쇄 예>



Ch No.

코멘트

|        |                                                                                                           |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OFF    | 기록지의 파형상에 채널번호, 코멘트를 인쇄하지 않습니다.                                                                           |
| Ch No. | 기록지의 파형상에 채널번호를 인쇄합니다.<br>(초기설정)                                                                          |
| 코멘트    | 기록지의 파형상에 채널화면의 <b>[코멘트]</b> 시트에<br>서 입력한 코멘트를 인쇄합니다.<br>코멘트 설정을 해둘 필요가 있습니다.<br>참조: “8.1 코멘트 달기” (p.142) |

### 구획의 종류

화면 상에 구획이 표시되어 있어도 파형 인쇄에는 반영되지 않습니다.

### 인쇄 속도

**[USB Set]**이 **[Mass Storage HDD]** 또는 **[Mass Storage CF]**로 설정되어 있는 동안은 항상 **[정밀(느리게)]**로 인쇄합니다.

자동 인쇄 시, USB 메모리로 자동저장이 동시에 설정되어 있으면 인쇄 속도가 **[빠름]**으로 설정되어 있어도 **[표준]** 속도로 인쇄를 합니다.

인쇄 속도는 **[빠르게(느슨하게)]** 설정 시 50 mm/s, **[표준]** 설정 시 20 mm/s, **[정밀(느리게)]** 설정 시 10 mm/s가 최대입지만, 인쇄 조건에 따라 속도가 달라집니다.

|            |        |            |     |         |
|------------|--------|------------|-----|---------|
| 인쇄속도       | 느슨(빠름) | GUI부인쇄     | 있음  | (p.123) |
| 프린터인쇄농도    | 표준농도   | Feed       | 있음  |         |
| PRINT key  |        | Auto Print |     |         |
| 실행시프린트선택   | 없음     | 실시간출력      | 0ff |         |
| 출력할 곳      | 프린터    |            |     |         |
| [파형인쇄설정]   |        |            |     |         |
| 구획종류       | 표준     | 9 상하한치인쇄   | 0ff |         |
| Ch Mark    | Ch No. | 10 제로위치코멘트 | 0ff |         |
| 5 시간치표시    | 시간     | Text 코멘트   | 0ff | (p.124) |
| 6 리스트      | 0ff    | 11 카운터인쇄   | 0ff |         |
| 7 게이지      | 0ff    |            |     |         |
| 8 시간축확대/압축 | 화면 연동  |            |     |         |
| 인쇄범위       | 모든 파형  |            |     |         |

## 5 가로축의 표시값을 설정한다.

[시간치표시] 항목에 커서를 이동합니다.

<인쇄 예>

|            |    |      |
|------------|----|------|
| -2.000000s | 5  | 500  |
| 시간         | 눈금 | 샘플 수 |

|        |                    |
|--------|--------------------|
| 1m40s  | '04-10-30 10.20.30 |
| 60 진시간 | 날짜                 |

|          |                                          |
|----------|------------------------------------------|
| 시간 *     | 트리거 포인트로부터의 시간을 인쇄합니다.<br>(단위는 고정)(초기설정) |
| 60 진시간 * | 트리거 포인트로부터의 시간을 인쇄합니다.<br>(단위는 60 진법)    |
| 눈금       | 트리거 포인트로부터의 div 수로 인쇄합니다.                |
| 날짜 *     | 파형을 취득한 시각을 인쇄합니다.                       |
| 샘플 수     | 트리거 포인트로부터의 데이터 수를 인쇄합니다.                |

\* 외부 샘플링의 경우는 [샘플 수] 설정으로 인쇄합니다.

## 6 리스트 (설정일람)를 설정한다.

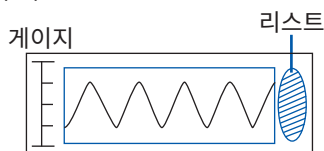
[리스트] 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                       |
|-----|-----------------------|
| OFF | 리스트를 인쇄하지 않습니다.(초기설정) |
| ON  | 리스트를 파형 마지막에 인쇄합니다.   |

## 7 게이지를 설정한다.

[게이지] 항목에 커서를 이동합니다.

<인쇄 예>



|       |                         |
|-------|-------------------------|
| OFF   | 게이지를 인쇄하지 않습니다.(초기설정)   |
| 파형 전  | 게이지를 파형 선두에 인쇄합니다.      |
| 파형 후  | 게이지를 파형 마지막에 인쇄합니다.     |
| 파형 전후 | 게이지를 파형 선두와 마지막에 인쇄합니다. |

## 8 시간축 확대, 축소를 설정한다.

[시간축확대/압축] 항목에 커서를 이동합니다.

### 시간축의 축소, 확대에 대해

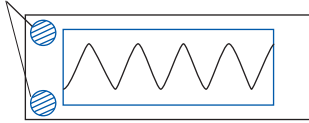
시간축의 확대, 축소율을 설정하면, 파형화면에서 확대, 축소 설정을 해도 여기서 설정된 확대, 축소율로 인쇄됩니다.

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| x10 ~ × 1/200,000<br>(메모리 기능일 때) | 설정된 확대율 또는 축소율로 인쇄합니다.             |
| x1 ~ × 1/50,000<br>(레코더 기능일 때)   |                                    |
| 화면 연동                            | 파형화면의 확대, 축소 설정과 연동하여 인쇄합니다.(초기설정) |

## 9 상하한치를 설정한다.

**[상하한치인쇄]** 항목에 커서를 이동합니다.

<인쇄 예>  
상하한치

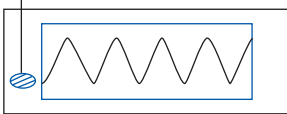


|     |                         |
|-----|-------------------------|
| OFF | 상하한치를 인쇄하지 않습니다. (초기설정) |
| ON  | 상하한치를 인쇄합니다.            |

## 10 제로위치코멘트를 설정한다.

**[제로위치코멘트]** 항목에 커서를 이동합니다.

<인쇄 예>  
코멘트



|     |                     |
|-----|---------------------|
| OFF | 채널번호를 인쇄합니다. (초기설정) |
| ON  | 제로위치에 코멘트를 인쇄합니다.   |

- X-Y 표시, FFT 로는 인쇄되지 않습니다.
- 코멘트가 설정되지 않은 채널에는 제로위치 코멘트가 인쇄되지 않습니다.

참조: “8.1 코멘트 달기” (p.142)

## 11 카운터 인쇄를 설정한다.

**[카운터 인쇄]** 항목에 커서를 이동합니다.

|      |                                                   |
|------|---------------------------------------------------|
| OFF  | 카운터를 인쇄하지 않습니다. (초기설정)                            |
| 날짜   | 인쇄한 날짜와 파형 취득 횟수(카운트)를 인쇄합니다.<br>(예: 04-8-1-0001) |
| 카운터명 | 카운터명과 파형 취득 횟수를 인쇄합니다.<br>(예: 기기A-0001)           |

**([날짜] 또는 [카운터명]을 선택했을 때)**

임의의 카운트부터 시작하고 싶을 때는 카운트를 설정한다.

**[카운트 수]** 항목에 커서를 이동하여 임의의 카운트를 설정합니다.

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

전원을 켜면 카운터는 자동으로 0(제로)이 됩니다.

파형을 취득할 때마다 카운트가 하나씩 올라갑니다. (최대 9999 카운트)

**([카운터명]을 선택했을 때)**

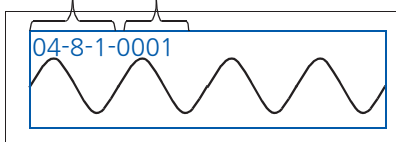
카운트명을 입력한다.

**[카운터명]** 항목에 커서를 이동하고 카운트명을 입력합니다. (10 문자까지)

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

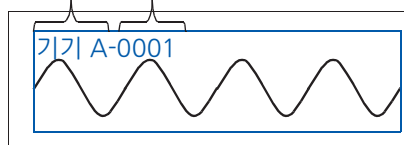
<날짜, 카운트 수의 인쇄 예>

날짜 카운트 수



<카운터명, 카운트 수의 인쇄 예>

카운터명 카운트 수



## 6.6 응용 프린트

화면의 하드카피, 리포트 프린트, 리스트 프린트를 할 수 있습니다.

### 6.6.1 화면의 하드카피

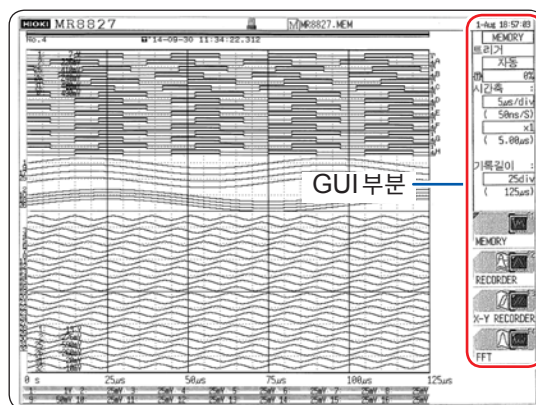
복사하고 싶은 화면을 표시해서 **COPY** 키를 누르면 화면의 하드카피를 인쇄할 수 있습니다.  
GUI 부분도 인쇄할 수 있습니다.

#### GUI부 인쇄 설정

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[프린터]** 시트

|            |                                        |
|------------|----------------------------------------|
| GUI부인쇄     | <input checked="" type="checkbox"/> 있음 |
| Feed       | <input checked="" type="checkbox"/> 있음 |
| Auto Print |                                        |
| 실시간출력      | <input type="checkbox"/> Off           |

<인쇄 예>



**[GUI부인쇄]** 항목을 **[있음]**으로 설정한다.

도중에서 인쇄를 정지하려면:  
**STOP** 키를 누릅니다.

### 6.6.2 리포트 인쇄(A4 사이즈 인쇄)

파형화면에 표시된 범위의 파형, 상하한치, 채널설정 내용을 A4 사이즈로 인쇄합니다. 줌 표시일 때는 줌 표시 2 화면으로 인쇄합니다.

파형화면에 표시된 AB 커서도 인쇄할 수 있습니다.

채널화면의 **[코멘트]** 시트에서 코멘트의 종류가 **[코멘트]** 또는 **[설정&코멘트]**로 설정되어 있으면 타이틀코멘트도 인쇄할 수 있습니다.

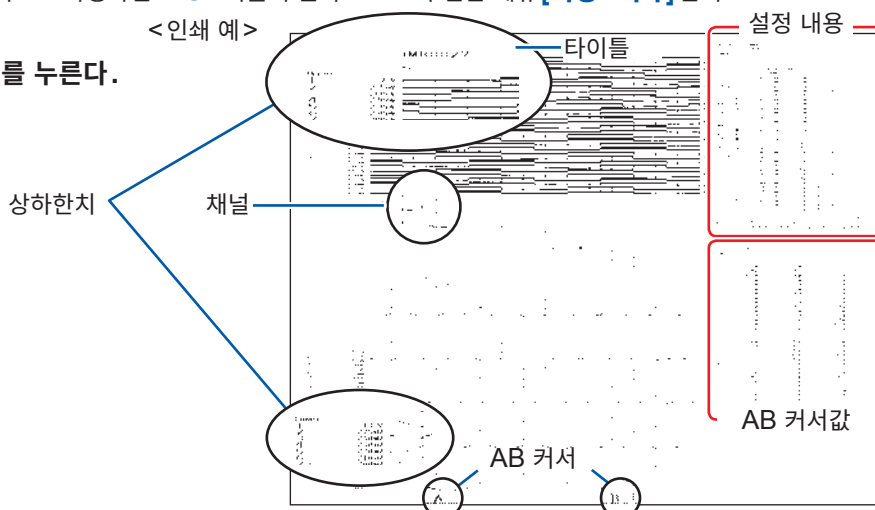
참조: “8.1.1 타이틀코멘트 입력” (p.142)

#### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 **DISP** 키를 누른다. → 표시 전환 메뉴 **[파형표시폭]** 선택

**FEED** 키를 누르면서 **COPY** 키를 누른다.

도중에서 인쇄를 정지하려면:  
**STOP** 키를 누릅니다.





### 6.6.3 리스트 프린트

각 기능의 상태, 채널 설정 리스트를 프린트합니다.

리스트 설정의 리스트와 같은 내용입니다.

참조: “리스트(설정일람)를 설정한다.” (p.121)

파형화면, 파일화면 이외에서 **PRINT** 키를 누릅니다.

도중에서 인쇄를 정지하려면:

**STOP** 키를 누릅니다.

프린트되는 리스트는 취득한 파형에 대한 설정 조건입니다. 파형을 취득한 뒤에 설정을 변경해도 리스트의 내용은 변하지 않습니다.

### 6.6.4 Text 코멘트 인쇄

컴퓨터로 편집한 Text 문서를 파형과 함께 인쇄할 수 있습니다.

#### 1 컴퓨터 상에서 [메모장] 등을 사용하여 Text 문서를 작성한다.

최대 세로 104문자×가로 100문자(전각)분을 본 기기에 읽어 들일 수 있습니다.

인쇄폭은 문자수가 가장 많은 행에 맞춥니다.

#### 2 SYSTEM 키를 누르고 [프린터] 시트에서 [Text 코멘트]를 설정한다.

|      |                            |
|------|----------------------------|
| OFF  | Text 코멘트를 인쇄하지 않습니다.(초기설정) |
| 파형 전 | Text 코멘트를 파형 선두에 인쇄합니다.    |
| 파형 후 | Text 코멘트를 파형 마지막에 인쇄합니다.   |

#### 3 FILE 키를 눌러 파일화면에서 컴퓨터 상에서 작성한 Text 문서를 읽어온다.

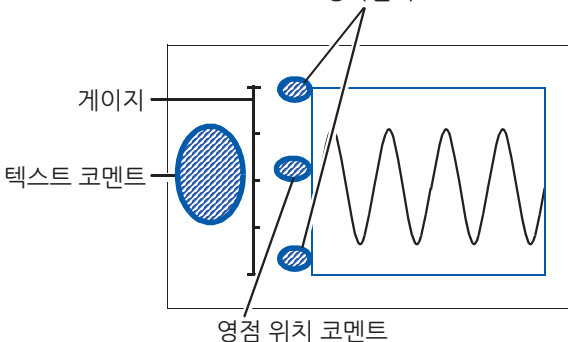
참조: “5.3 데이터 로딩하기” (p.99)

프린트 실행 시에 Text 문서가 파형과 함께 인쇄됩니다.

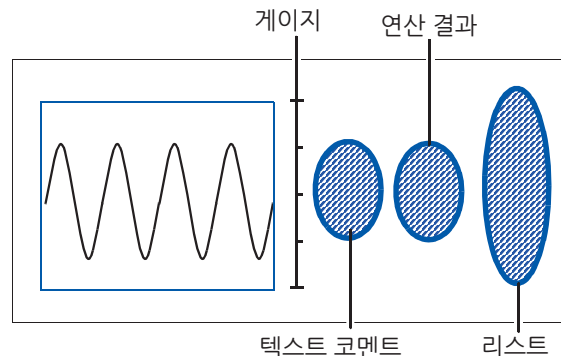
인쇄 예\_ 다른 인쇄 항목과의 위치 관계에 대해서

<파형 전을 선택했을 때>

상하한치



<파형 후를 선택했을 때>



# 7

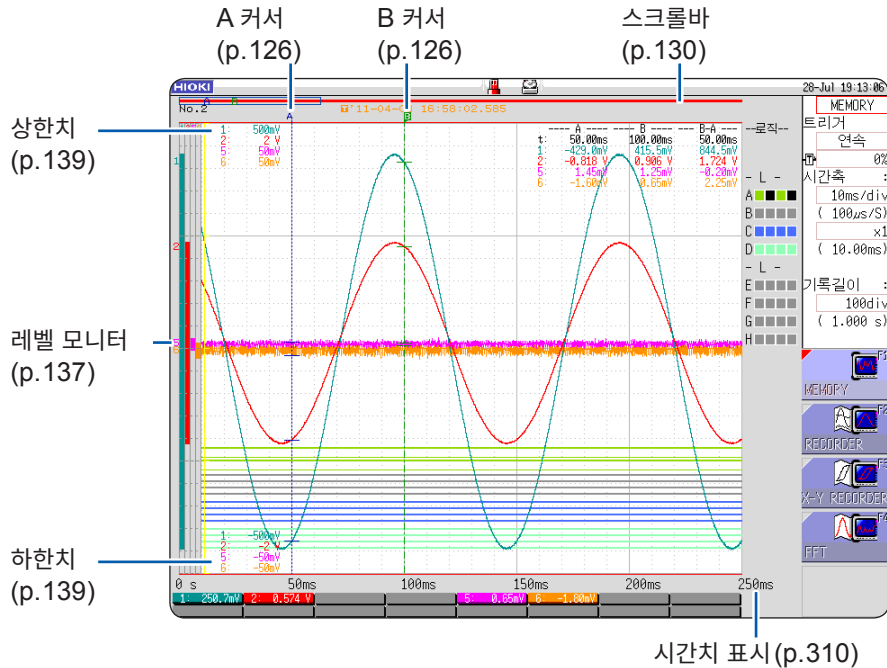
## 파형화면의 모니터와 분석

파형화면에서 입력 파형의 확대, 축소나 검색 등 측정 데이터를 분석할 수 있습니다. 또 측정 조건 등의 설정을 변경할 수도 있습니다.

### 파형화면을 여는 방법



키를 누릅니다.



### 파형화면에서 할 수 있는 일

#### AB 커서

- 측정치 읽기 (p.126)
- 파형의 범위를 지정하기 (p.129)

#### 파형 표시위치 이동하기

- 조그, 셔틀로 이동하기 (p.130)
- 위치 이동하기 (p.131)

#### 파형을 X-Y 합성하기

(p.132)

#### 파형을 확대, 축소하기

- 가로축 (시간축)의 확대, 축소 (p.134)
- 줌 기능 (가로축 (시간축)의 일부 확대) (p.135)
- 세로축 (전압축)의 확대, 축소 (p.136)

#### 입력 레벨을 모니터하기

(p.137)

#### 파형화면 표시 전환하기

(p.139)

- 상하한치 표시하기
- 코멘트 표시하기
- 파형 표시폭 전환하기

# 7

파형화면의 모니터와 분석

## 7.1 측정치 읽기 (AB 커서를 사용)

- 파형화면에서 AB 커서를 써서 시간차, 주파수 및 전위차 (스케일링하는 경우는 스케일링값)을 수치로 읽어낼 수 있습니다. 또 연산, 프린트 [X-Y] 합성 범위를 지정할 수 있습니다.
- X-Y 파형에서 AB 커서의 측정치를 읽을 수 있습니다. 화면을 분할하고 있는 경우, AB 커서를 별도의 그래프로 설정해도 AB 간의 전위차를 구할 수 있습니다.

### AB 커서 설정

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **AB CSR** 키를 누른다. → AB 커서 설정 창

#### 1 커서의 종류를 선택한다.

[AB 커서] 항목에 커서를 이동합니다.

|       |                                           |
|-------|-------------------------------------------|
| OFF   | AB 커서를 사용하지 않습니다.                         |
| 시간축   | 가로축 (시간축) 방향으로 이동합니다.<br>(X-Y 합성시는 X축 방향) |
| 전압축   | 세로축 (전압축) 방향으로 이동합니다.<br>(X-Y 합성시는 Y축 방향) |
| TRACE | 파형 데이터를 TRACE 합니다.                        |

#### 2 AB 커서의 이동 대상을 선택한다.

[이동대상] 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| A   | A 커서를 1개만 사용합니다.         |
| A-b | AB 커서를 사용하여 A 커서만 이동합니다. |
| a-B | AB 커서를 사용하여 B 커서만 이동합니다. |
| A&B | AB 양쪽 커서를 함께 이동합니다.      |

#### 3 AB 각각의 측정 대상 채널을 선택한다.

[A] 또는 [B] 항목에 커서를 이동합니다.

|                      |                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------|
| ALL                  | 모든 채널의 측정치를 표시합니다.<br>(커서의 종류가 TRACE 또는 전압축일 때)     |
| CH1 ~ CH32           | CH1~CH32에서 선택한 채널의 측정치를 표시합니다. (1, 2, 4, 8화면일 때)    |
| Gr1 ~ Gr8            | Gr1에서 Gr8의 X-Y 합성을 지정합니다.<br>(X-Y 화면일 때)            |
| 파형연산<br>ch ⇄ 아날로그 ch | 파형연산된 데이터가 있는 경우, 커서의 대상을 아날로그 채널과 파형연산 데이터로 전환합니다. |

#### 4 조그 셔틀로 AB 커서를 이동한다.

(**AB CSR** 키가 점등 중에는 조그 셔틀로 이동할 수 있습니다.

**AB CSR** 키 이외를 누르면 설정화면이 닫힙니다.)

수치를 판독하기 힘들 때는

**DISP** 키를 누르면 파형과 수치를 분할해서 표시할 수 있습니다.

참조: “7.7.3 파형 표시폭 전환하기” (p.139)

AB 커서를 사용하는데 화면에 표시되지 않을 때는

AB 커서의 위치는 스크롤바로 확인할 수 있습니다. (p.130)

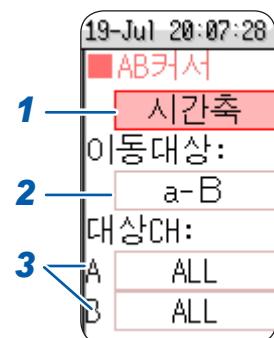
조그 셔틀을 돌리면 각각의 커서가 화면 내에 표시됩니다.

커서의 종류가 [시간축] 또는 [Trace]인 경우, A 또는 B 커서가 화면 밖에 있어도 커서 측정을 할 수 있습니다.

화면표시 외에 있는 AB 커서 전후의 파형을 보고 싶을 때는

AB 커서를 사용하고 있을 때, 점프기능을 써서 화면 밖에 있는 커서 상의 파형을 표시할 수 있습니다.

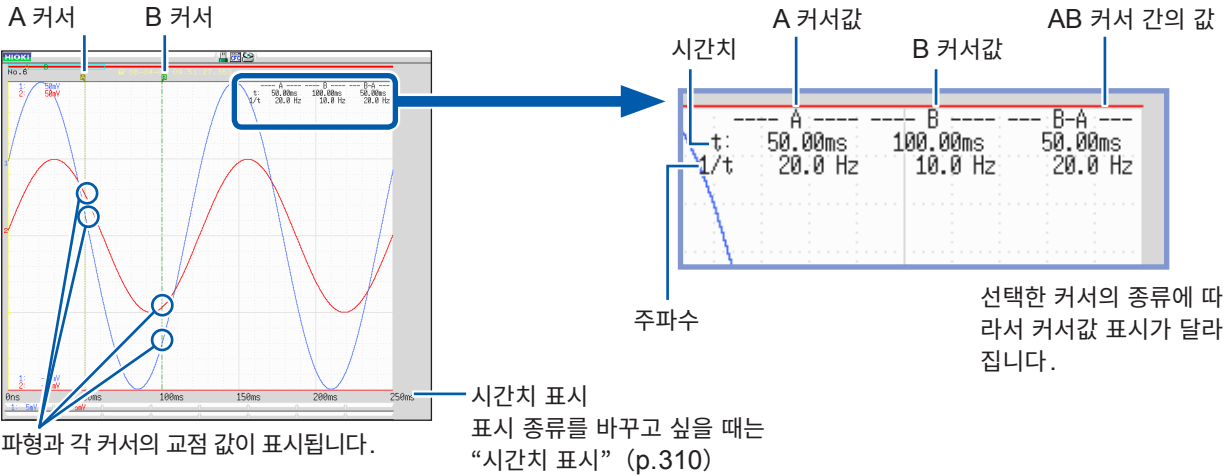
참조: “7.3.3 위치 이동하기 (점프기능)” (p.131)



파형화면의 측정치를 읽는 방법(1, 2, 4, 8화면일 때)

화면을 여는 방법: DISP 키를 누른다. → 파형화면

<화면표시(시간축 커서의 경우)>



<커서값>

| 커서 종류               | 커서값                                                                                                                                                                                | 커서값 표시 예<br>(커서 2개일 때)                                                                                             |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 시간축<br>(시간치와 주파수)   | <p>t: A, B 각 커서값: 트리거 위치 또는 기록 시작부터의 시간<br/>B-A 값: AB 커서 간의 시간차</p> <p>1/t: t를 1 주기로 하는 주파수</p>                                                                                    | 상기<화면표시> 참조                                                                                                        |
| 전압축<br>(측정치)        | <p>A, B 각 커서값: 채널의 측정치<br/>B-A 값: AB 커서 간의 측정치의 차</p> <p>B-A (측정치의 차)</p>                                                                                                          | <p>1: -40.40mV -30.60mV 9.800mV<br/>2: -40.40mV -30.60mV 9.800mV</p>                                               |
| TRACE<br>(시간치와 측정치) | <p>시간치<br/>A, B 각 커서값: 트리거 위치 또는 기록 시작부터의 시간<br/>B-A 값: AB 커서 간의 시간차</p> <p>측정치<br/>A, B 각 커서값: (메모리 기능) 측정치<br/>(레코더 기능) 최대치, 최소치<br/>B-A 값: AB 커서 간의 측정치의 차</p> <p>B-A (시간차)</p> | <p>시간치</p> <p>t: 50.00ms 100.00ms 50.00ms<br/>1: 2.337V -11.35V 13.68V<br/>2: 8.178V -14.08V 22.25V</p> <p>측정치</p> |

DISP 키를 눌러 파형 표시폭을 변경하면 파형과 커서값을 각각 표시할 수 있습니다.

참조: “7.7.3 파형 표시폭 전환하기” (p.139)

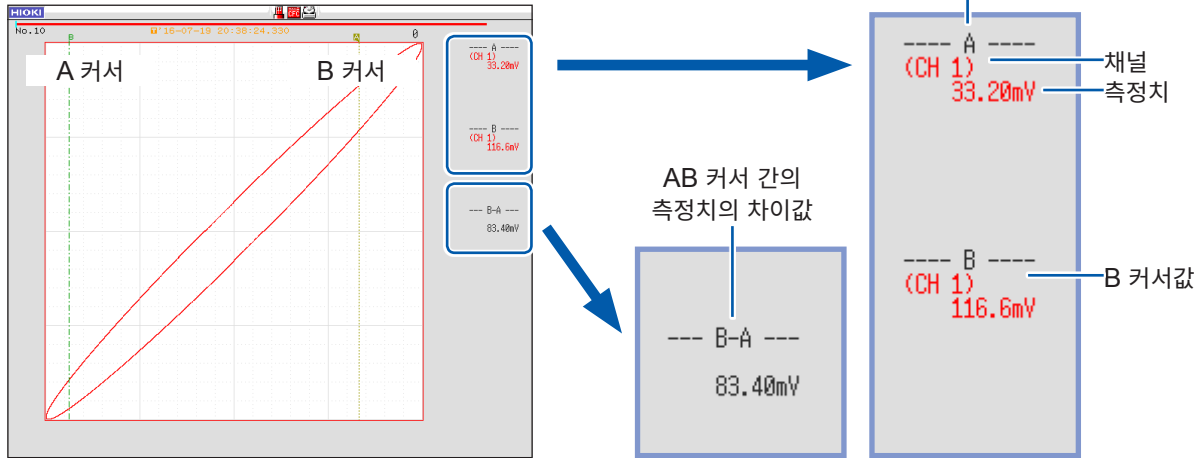
- 외부 샘플링을 사용하고 있을 때: t의 값은 샘플링 수가 됩니다.
- 레코더 기능, X-Y 레코더 기능으로 측정 중에 전압 레인지리를 변경한 경우: 측정을 중지했을 때의 레인지 설정으로 TRACE의 측정치를 구합니다. MR8990 디지털 볼트미터 유닛으로 측정한 데이터는 AB 커서의 이동 수 2 포인트마다 갱신됩니다.

### 파형화면의 측정치를 읽는 방법 (X-Y1 화면, X-Y4 화면일 때)

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면

#### <화면표시(X축 커서의 경우)>

CH1과 CH2의 파형을 X-Y 합성했을 때



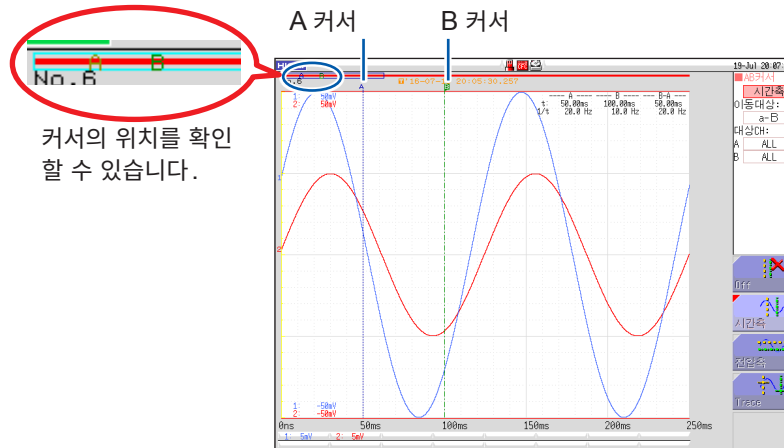
#### <커서값>

| 커서                               | 커서값 | 커서값 표시 예<br>(커서 2개일 때)                                                                                                                     |
|----------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>X축</b><br>(X축의 측정치)           |     | 상기 <화면표시> 참조                                                                                                                               |
| <b>Y축</b><br>(Y축의 측정치)           |     | <p>(Y축의 채널)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A 커서의 측정치</li> <li>B 커서의 측정치</li> <li>AB 커서 간의 측정치의 차</li> </ul>                    |
| <b>TRACE</b><br>(시간치와 X,Y축의 측정치) |     | <p>(X축과 Y축의 채널)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A 커서의 시간치와 측정치</li> <li>B 커서의 시간치와 측정치</li> <li>AB 커서 간의 시간치와 측정치의 차</li> </ul> |

## 7.2 파형의 범위를 지정하기(AB 커서)

파형을 시간표시로 하고 있는 경우, 시간축 커서 또는 TRACE 커서로 범위 지정을 할 수 있습니다.

지정한 범위는 파일저장, 프린트, X-Y 합성, 수치연산에 유효합니다. 파형 표시형식을 변경해도 지정한 범위는 저장됩니다.



대략적인 순서는 다음과 같습니다.

### 1 AB 커서를 설정한다.

참조: “AB 커서 설정” (p.126)

### 2 범위를 지정한다.

#### • 파일저장의 경우:

시스템 화면 - [파일저장] 시트의 [저장범위] 항목에서 [AB 간 파형]을 선택

참조: “5.2.2 파형 자동 저장하기” (p.88)

“5.2.3 데이터를 임의로 선택하여 저장하기(SAVE 키)” (p.94)

#### • 프린트의 경우:

시스템 화면 - [프린터] 시트의 [인쇄범위] 항목에서 [AB 간 파형]을 선택

참조: “6.2 자동 인쇄 설정하기” (p.115)

“6.3 PRINT 키로 수동 인쇄하기(선택 인쇄)” (p.117)

#### • X-Y 합성의 경우:

상태화면 - [기본설정] 시트의 [합성범위] 항목에서 [AB 간 파형]을 선택

참조: “7.4 파형을 X-Y 합성하기” (p.132)

#### • 수치연산의 경우:

상태화면 - [수치연산] 시트의 [연산범위] 항목에서 [AB 간 파형]을 선택

참조: “6.2 자동 인쇄 설정하기” (p.115)

#### 측정치를 읽는 법, 커서의 종류에 대해서

참조: “7.1 측정치 읽기(AB 커서를 사용)” (p.126)

#### AB 커서를 지정할 수 있는 범위

기능에 따라 다릅니다.

- 메모리 기능일 때: 1 번의 측정으로 기록한 측정 데이터의 범위
  - 레코더 기능일 때: 1 번의 측정으로 기록한 측정 데이터의 범위 또는 측정 종료시에서 거슬러 올라가 내부에 기록할 수 있는 측정 데이터 범위까지
- 내부에 기록할 수 있는 측정 데이터는 80,000 div 까지입니다.

## 7.3 파형 표시위치 이동하기

메모리

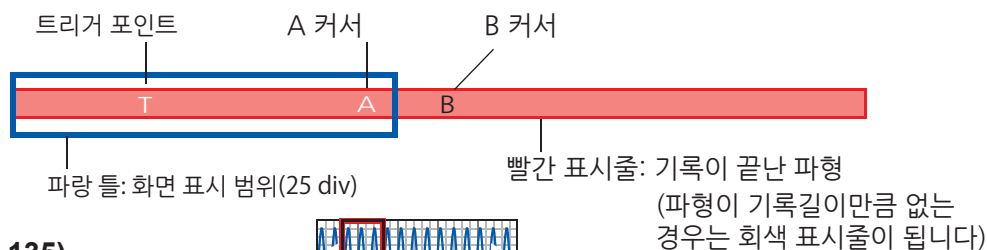
레코더

메모리 기능, 레코더 기능에서 유효합니다.

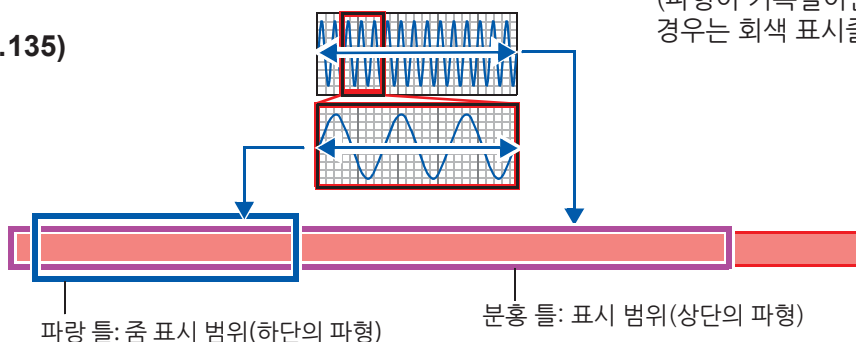
### 7.3.1 표시위치에 대해서

화면에 표시되는 파형이 기록한 전체 파형의 어느 위치를 나타내는지, 스크롤바로 확인할 수 있습니다. 또 트리거 시각, 트리거 위치 및 AB 커서(전압축 커서, TRACE 커서 사용 시) 위치도 표시됩니다.

스크롤바로 트리거 포인트와 커서 위치를 확인

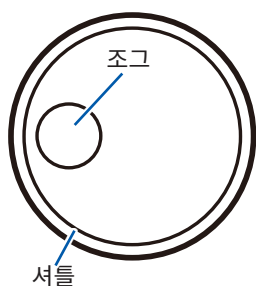


줌 표시일 때(p.135)



### 7.3.2 조그, 셔틀로 이동하기(스크롤)

조그, 셔틀을 써서 측정 중 또는 기존의 표시 파형을 스크롤시킬 수 있습니다.

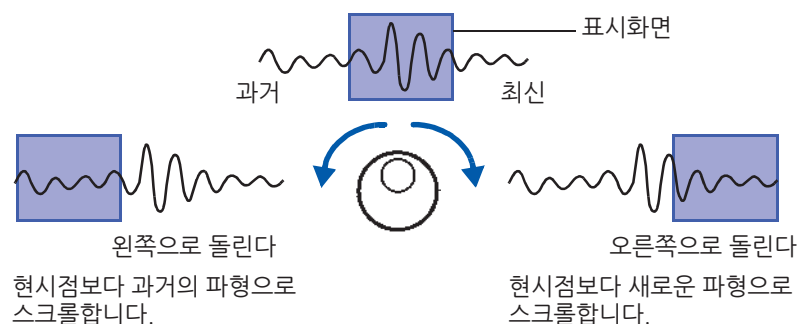


셔틀은 돌리는 각도에 따라 스크롤 속도를 바꿀 수 있습니다.

**WAVE** 키를 눌러 조그 셔틀을 파형 스크롤에 할당합니다.

(**WAVE** 키가 점등 중에는 조그 셔틀로 스크롤 조작할 수 있습니다)

스크롤 방향



롤모드 시에 과거의 파형을 보고 싶을 때

조그 셔틀을 돌리면 측정 중에 과거의 파형을 관측할 수 있습니다.

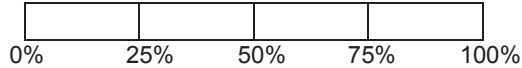
다시 파형을 추종표시시킬 경우는 **[추종스크롤]**을 선택합니다.

### 7.3.3 위치 이동하기(점프기능)

보고 싶은 파형 위치를 지정하여 바로 화면에 표시할 수 있습니다.

다음 표시위치를 지정할 수 있습니다.

- 트리거 포인트
- AB 커서 위치
- 지정 위치 (파형 전체를 100%로 했을 때, 0%: 파형의 선두, 100%: 파형의 마지막)



#### 순서

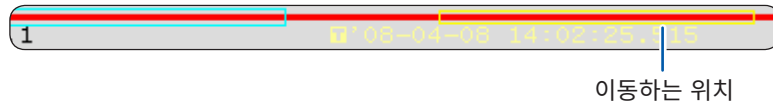
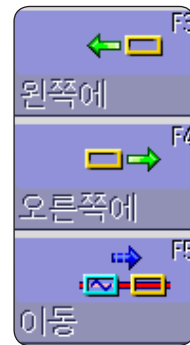
화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **WAVE** 키를 누른다. → WAVE 설정 GUI 표시

#### 1 F키[←], [→]로 위치를 지정한다.

스크롤바의 노란색 틀이 이동하는 위치를 나타냅니다.

#### 2 [이동]을 선택한다.

선택한 표시위치가 화면에 표시됩니다.



메모리 기능에서 [메모리 분할: ON]으로 측정했을 때에 위치 이동 하고 싶을 때

**F1** 키 [**Pos <=> Block**]을 눌러서 화면 윗부분에 블록이 표시되지 않는 상태로 위치 이동을 합니다.  
화면 윗부분에 블록이 표시된 상태로는 임의의 블록을 선택하여 기록된 파형을 표시할 수 있습니다.  
(p.140)



## 7.4 파형을 X-Y 합성하기

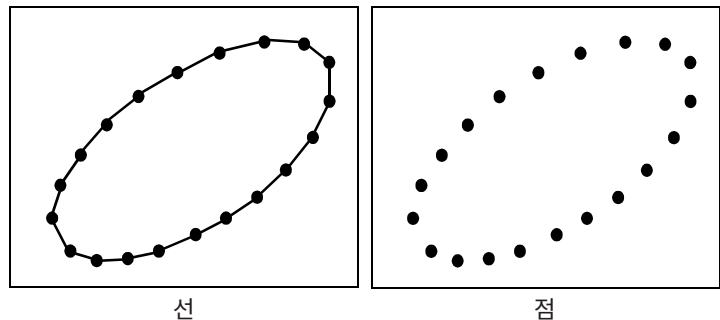
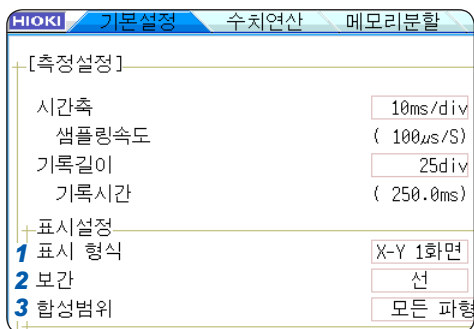
메모리 X-Y

메모리 기능, X-Y 레코더 기능에서 유효합니다.

- 레코더 기능으로 측정한 MR8990의 데이터 분해능은 16 bit입니다.
- 상태화면 - **[기본설정]** 시트에서 **[표시형식]**을 X-Y1 화면, X-Y4 화면으로 설정하면, **파형의 X-Y 합성**을 할 수 있습니다. 아날로그 채널 중에서 임의의 채널을 X축, Y축으로 설정하면 최대 8개의 X-Y 합성을 할 수 있습니다.
- 세로축(전압축)의 확대, 축소는 X-Y 합성해도 유효합니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트



### 1 [표시형식] 항목에 커서를 이동한다.

|         |                                    |
|---------|------------------------------------|
| X-Y1 화면 | 그래프 1~8까지의 파형을 하나의 화면으로 표시, 기록합니다. |
| X-Y4 화면 | 그래프 1~8까지의 파형을 4개의 화면으로 표시, 기록합니다. |

### 2 [보간] 항목에 커서를 이동한다.

|   |                                                  |
|---|--------------------------------------------------|
| 점 | 측정 데이터만을 점으로 표시합니다. 메모리에 취득한 순서는 알 수 없게 됩니다.     |
| 선 | 메모리에 취득한 순서로 측정 데이터를 직선으로 이어가며 파형을 표시합니다. (초기설정) |

### 3 [합성범위] 항목에 커서를 이동한다.

참조: “7.2 파형의 범위를 지정하기(AB 커서)”  
(p.129)

|         |                           |
|---------|---------------------------|
| 모든 파형   | 모든 데이터를 X-Y 합성합니다.        |
| AB 간 파형 | AB 커서로 지정한 부분을 X-Y 합성합니다. |

#### 측정 후의 파형표시에 시간이 걸릴 때

- 보간으로 **[점]**을 선택하면 파형표시 속도가 빨라집니다.
- AB 커서로 합성범위를 지정합니다.(메모리 기능만)

## 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **CH.SET** 키를 누른다. → X-Y 설정 창

#### 4 그래프의 파형색을 설정한다.

설정하고 싶은 그래프의 색 항목에 커서를 이동하여 파형 표시색을 설정합니다.

다른 채널과 같은 색도 선택할 수 있습니다.

OFF

파형을 표시하지 않습니다. 저장하는 채널이 **[표시Ch]**로 설정되어 있으면 자동 저장으로 저장되지 않습니다.

참조: “저장할 채널을 선택한다.” (p.90)

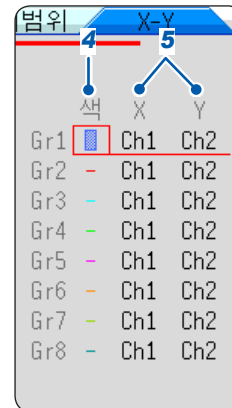
ON

파형을 표시합니다. 표시색은 **F**키 [**↑**], [**↓**]로 설정합니다.

#### 5 X-Y 합성할 채널을 설정한다.

설정하고 싶은 그래프의 X(시간축), Y(전압축) 각각의 항목에 커서를 이동하여 채널을 설정합니다.

같은 채널을 중복해서 지정해도 상관없습니다.



#### AB 간의 파형을 합성할 때

다음과 같은 순서로 실시하십시오.

1. **STATUS** 키를 눌러서 상태화면 - **[기본설정]** 시트를 표시한다.
2. **[표시형식]**으로 1, 2, 4, 8, 16 화면을 선택한다.
3. **DISP** 키를 눌러 파형화면을 표시한다.
4. AB 커서로 합성하는 범위를 지정한다. (p.126), (p.129) 참조
5. **STATUS** 키를 눌러서 상태화면 - **[기본설정]** 시트를 표시한다.
6. **[표시형식]**으로 **[X-Y1 화면]** 또는 **[X-Y4 화면]**을 선택한다.

#### 합성한 파형 상에 있는 펜을 움직이고 싶을 때

**WAVE** 키를 눌러 키를 점등시키면 조그, 셔틀로 모든 파형의 펜을 이동할 수 있습니다.

펜 위치의 시각은 화면 오른쪽 위에 표시됩니다.

## 7.5 파형을 확대, 축소하기

### 7.5.1 가로축(시간축)의 확대, 축소

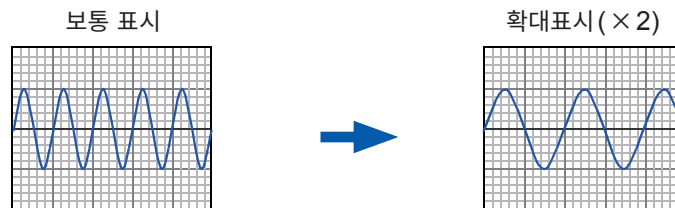
메모리

레코더

메모리 기능, 레코더 기능에서 유효합니다. (단, 레코더 기능에서는 확대는 할 수 없습니다.)

가로축 방향(시간축 방향)으로 파형을 확대하여 상세한 데이터를 관측할 수 있습니다. 또 시간축을 축소함으로써 신속하게 전체의 변화를 파악할 수 있습니다.

화면 상의 파형 확대, 축소는 화면 왼쪽 가장자리를 기준으로 합니다. 단, 화면 상에 AB 커서가 있을 때는 커서를 기준으로 하여 확대, 축소합니다. 확대, 축소율은 측정 종료 후에도 변경할 수 있습니다.



#### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면

**1** 배율 항목에 커서를 이동한다.

**2** 표시 배율을 선택한다.

메모리 기능

$\times 10, \times 5, \times 2, \times 1, \times 1/2, \times 1/5, \times 1/10, \times 1/20, \times 1/50, \times 1/100,$   
 $\times 1/200, \times 1/500, \times 1/1000, \times 1/2000, \times 1/5000, \times 1/10000,$   
 $\times 1/20000, \times 1/50000, \times 1/100000, \times 1/200000$

**[ZOOM ON]**을 선택하면 시간축을 일부 확대할 수 있습니다.

**참조:** “7.5.2 줌 기능(가로축(시간축) 일부 확대)” (p.135)

**[전체파형]**을 선택하면 화면에 기록길이만큼의 파형이 표시됩니다.

레코더 기능

$\times 1, \times 1/2, \times 1/5, \times 1/10, \times 1/20, \times 1/50, \times 1/100, \times 1/200, \times 1/500,$   
 $\times 1/1000, \times 1/2000, \times 1/5000, \times 1/10000, \times 1/20000, \times 1/50000$



#### 화면과 다른 배율로 인쇄하고 싶을 때

**[프린터]** 시트에서 배율을 설정합니다.

**참조:** “시간축 확대, 축소를 설정한다.” (p.121)

미디어에서 취득한 파형을 높은 축소율로 표시하는 경우, 파형 표시에 시간이 걸리는 경우가 있습니다.

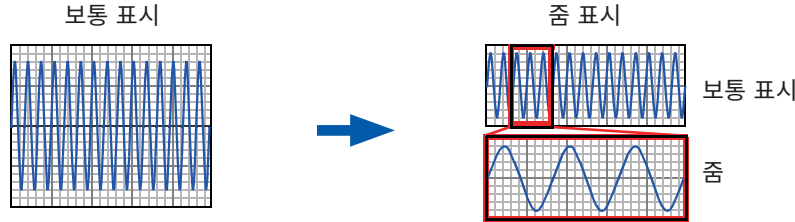
## 7.5.2 줌 기능(가로축(시간축) 일부 확대)

메모리

메모리 기능만 유효합니다.

파형의 일부를 확대하여 보통 파형과 확대 파형을 화면에 상하 2분할하여 표시할 수 있습니다.

위 화면에 보통의 파형, 아래 화면에 위 화면 파형의 일부를 시간축 방향으로 확대하여 표시합니다.



줌 기능 중에는 **PRINT** 키를 누르면 아래 화면의 파형을 프린트합니다.(1 화면으로 한 파형이 됩니다. AB 커서 사용시는 부분 프린트가 됩니다.)

### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면

**1** 배율 항목에 커서를 이동한다.

**2** **[ZOOM ON]**을 선택한다.

줌 기능이 유효화되고 화면표시가 상하로 2분할됩니다.  
(상단: 설정 배율의 파형, 하단: 줌 배율의 파형)

**3** 줌 파형의 표시 배율을 선택한다.

**[줌배율]** 항목에 커서를 이동하여 배율을 설정합니다.

아래 화면의 파형이 확대됩니다.  
배율로 설정된 배율과 같거나, 작은 값으로 하면 자동으로 배율 설정이 **[줌배율]**의 배율보다 1단계 위의 배율이 됩니다.

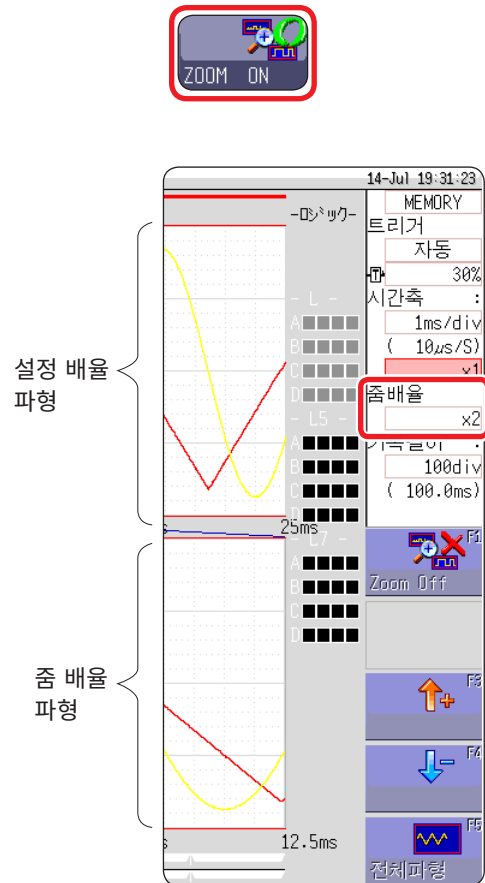
**4** 보고 싶은 파형을 스크롤한다.

참조: “7.3.2 조그, 셔틀로 이동하기(스크롤)” (p.130)

#### 줌을 해제할 때

배율 항목에 커서를 이동하고 **[ZOOM OFF]**를 선택합니다.(줌 배율을 인계한 상태로 해제됩니다.)

예: 줌 배율을  $\times 5$ 로 설정한 뒤, 줌을 해제하면 배율 항목은 **[x5]**가 됩니다.



7

파형화면의 모니터와 분석

#### 전체 파형을 보고 싶을 때 (메모리 기능만)

설정 항목 창의 배율 항목에 커서를 이동하여 **[전체파형]**을 선택합니다. 화면에 기록길이만큼의 파형이 표시됩니다.

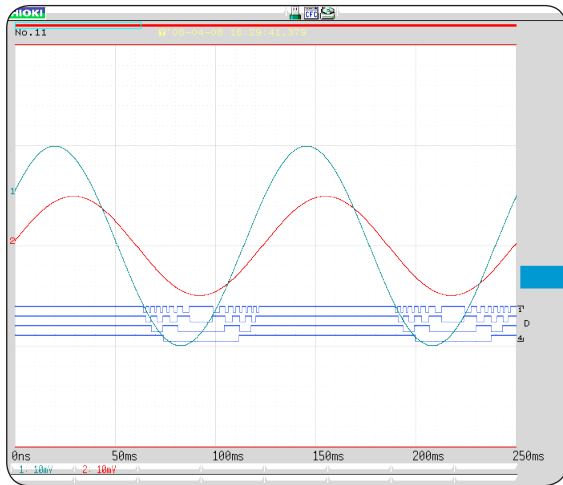
파형을 확대, 축소하기

## 로직 파형 표시에 대해서

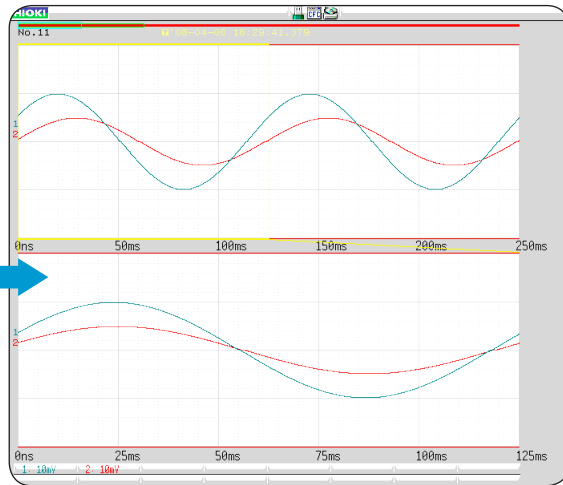
줌 기능이 유효할 때, 로직 파형의 표시위치가 **[50pos]** 미만인 경우, 로직 파형은 표시되지 않습니다.

예: 표시위치가 **[30pos]** 일 때

보통 표시



줌 표시



## 7.5.3 세로축 (전압축)의 확대, 축소

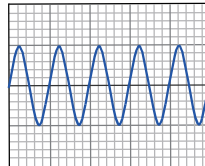
메모리 레코더

메모리 기능, 레코더 기능에서 유효합니다.

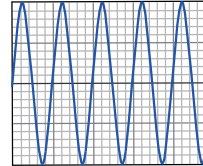
채널마다 세로축 (전압축) 방향으로 파형을 확대 또는 축소해서 표시나 인쇄를 할 수 있습니다.

제로위치를 기준으로 하여 확대, 축소합니다.

보통 표시



확대표시 (× 2)



### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **CH.SET** 키를 누른다. → 아날로그 채널 설정 창

조정하고 싶은 채널의 **[배율]** 항목에 커서를 이동한다.

$\times 1/10, \times 1/5, \times 1/2, \times 1, \times 2, \times 5, \times 10, \times 20, \times 50, \times 100$

**[Invert]**를 선택하면 파형이 플러스, 마이너스 반전됩니다.

참조: “8.8 파형 반전하기(Invert 기능)” (p.163)

| 아날로그 |   | 표시범위  |              | 로직   |           |
|------|---|-------|--------------|------|-----------|
| Ch   | 색 | Range | 배율           | 제로위치 | L.P.F     |
| 1    |   | 5mV   | $\times 1$   | •    | 50%500kHz |
| 2    |   | 5mV   | $\times 1/2$ | •    | 50%500kHz |
| 3    |   | 5mV   | $\times 1$   | •    | 50% -     |
| 4    |   | 5mV   | $\times 1$   | •    | 50% -     |

### 임의의 배율로 표시하고 싶을 때

참조: “8.6 파형 위치 설정하기(Variable 기능)” (p.159)

## 7.6 입력 레벨을 모니터하기

### 7.6.1 레벨 모니터

모든 입력 파형의 레벨을 실시간으로 모니터할 수 있습니다.

아날로그, 로직을 동시에 표시할 수 있습니다.

#### 순서

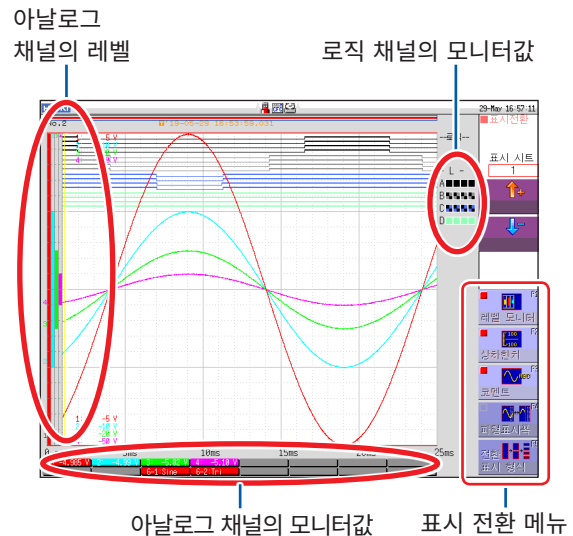
메뉴의 표시방법: **DISP** 키를 누른다. → 표시 전환 메뉴

**[레벨 모니터]**를 선택하면

아날로그 채널 레벨은 파형화면 왼쪽에,  
로직 채널 레벨은 파형화면 오른쪽에  
표시됩니다.

#### 레벨 모니터를 해제할 때

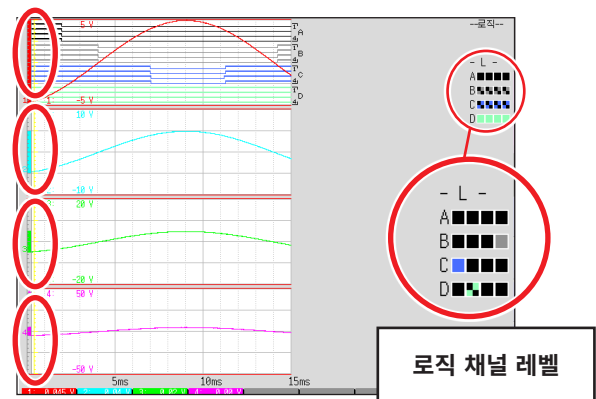
다시 **[레벨 모니터]**를 선택합니다.



표시형식이 2~16 화면일 때 (p.65)  
그래프마다 레벨 모니터가 표시됩니다.

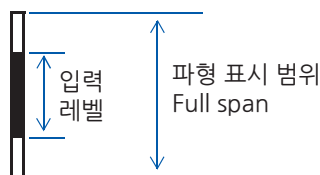
레벨 모니터에 상하한치 표시를 조합할 수 있습니다.

참조: “7.7.1 상하한치를 파형화면에 표시하기”  
(p.139)

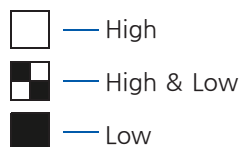


#### 레벨 모니터를 보는 법

아날로그 채널의 레벨 표시



로직 채널의 레벨 표시



그림의 하얀 부분은  
표시설정이 ON일 때는  
설정되어 있는  
파형 표시색으로,  
OFF일 때는 회색이 됩니다.  
검은 부분은 배경색이 됩니다.

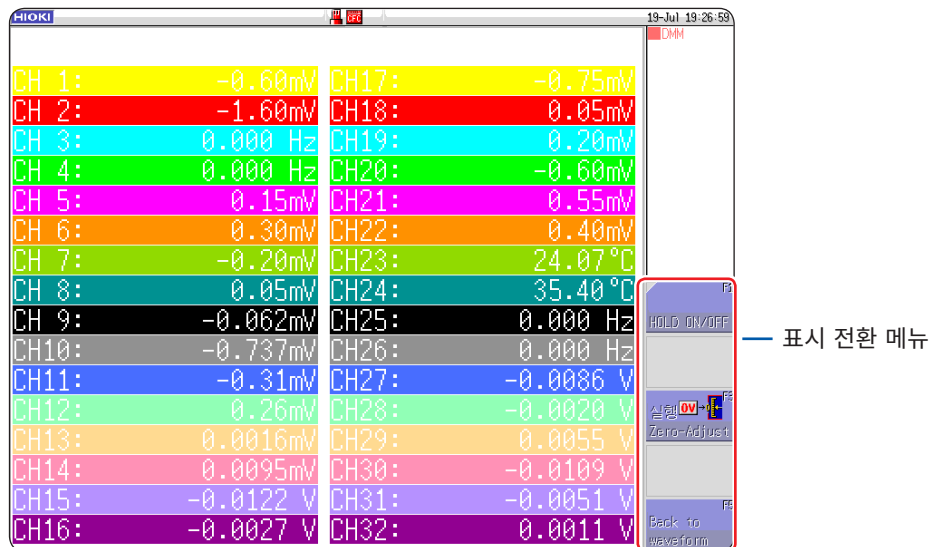
- 유닛이 장착되지 않은 채널의 입력 레벨은 표시되지 않습니다.
- **[사용채널]** 설정에 따라 사용하지 못하는 채널은 아날로그 입력 레벨이 표시되지 않습니다.  
(예: **[사용채널]**이 **[4ch]**일 때 CH3~16, CH19~32는 레벨이 표시되지 않습니다.)

## 7.6.2 수치 모니터

입력치를 DMM(디지털 멀티미터)처럼 수치로 모니터할 수 있습니다.

### 순서

메뉴의 표시방법: **DISP** 키를 2번 누른다.



마우스를 연결해놓은 경우, 파형화면 오른쪽 위에 있는 **[DMM]** 아이콘을 클릭함으로써 수치(DMM)표시로 전환됩니다.

#### 파형화면으로 돌아갈 때

화면 오른쪽, 표시 전환 메뉴의 **[Back to waveform]** 또는 **DISP** 키를 누릅니다.

#### 표시를 일시정지(홀드)시키고 싶을 때

화면 오른쪽, 표시 전환 메뉴의 **[HOLD ON/OFF]**를 누릅니다.  
HOLD 상태임을 나타내는 HOLD 마크가 화면 위에 표시됩니다.

#### 표시 일시정지(홀드)를 해제할 때

HOLD 상태에서 **[HOLD ON/OFF]**를 누르면 HOLD 상태가 해제됩니다.

#### 영점 조정을 실행할 때

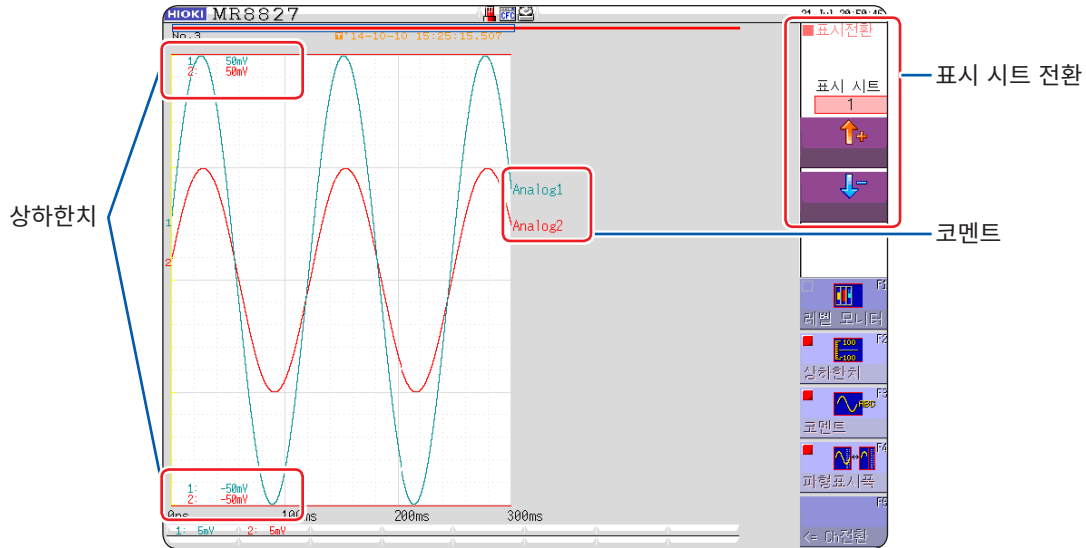
수치(DMM)표시화면에서도 영점 조정(MR8990은 캘리브레이션)을 실행할 수 있습니다.  
화면 오른쪽, 표시 전환 메뉴의 **[실행 Zero-Adjust]**를 누릅니다.

## 7.7 파형화면 표시 전환하기(표시전환메뉴)

표시 전환 메뉴에서, 파형화면에 상하한치와 코멘트를 표시할 수 있습니다. 또 파형 표시폭을 설정할 수 있습니다.  
참조: 레벨 모니터에 대해서(p.137)

### 순서

메뉴의 표시방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 **DISP** 키를 누른다. → 표시 전환 메뉴



### 메뉴를 해제하려면

다시 같은 메뉴를 선택합니다.

### 7.7.1 상하한치를 파형화면에 표시하기

[**상하한치**]를 선택하면 파형화면에 상하한치를 표시합니다.

### 7.7.2 코멘트를 파형화면에 표시하기

[**코멘트**]를 선택하면 파형화면에 코멘트를 표시합니다.

- 채널화면의 [**코멘트**] 시트에서 코멘트를 입력해줄 필요가 있습니다.  
참조: “8.1 코멘트 달기” (p.142)
- 다른 표시와 겹쳐지면 코멘트는 표시되지 않게 됩니다. 채널 설정 창, 트리거 설정 창, 레벨 모니터 등을 표시하지 않도록 하거나 [**파형표시폭**]을 좁게 설정해주시요.

### 7.7.3 파형 표시폭 전환하기

[**파형표시폭**]을 선택하면 파형화면의 표시폭을 변경할 수 있습니다.

수치와 설정이 파형화면과 겹쳐서 보기가 힘들 때, 파형과 수치를 분할하여 표시할 수 있습니다.  
채널 설정 창과 트리거 설정 창을 표시할 때도 유효합니다.



## 7.7.4 채널 레인지 정보표시 전환하기

[← Ch전환] 을 누를 때마다 화면 아래 부분에 표시되는 채널 레인지 정보가 CH1~CH16과 CH17~CH32에서 전환됩니다.

## 7.7.5 표시시트 전환하기

[↑][↓] 을 선택하여 표시 시트를 전환합니다.

표시 시트별 설정은 채널 설정화면의 기본설정 탭에서 합니다.

참조: “3.4.4 표시 시트” (p.73)

# 7.8 블록의 파형 보기

메모리

메모리 기능일 때만 사용할 수 있습니다.

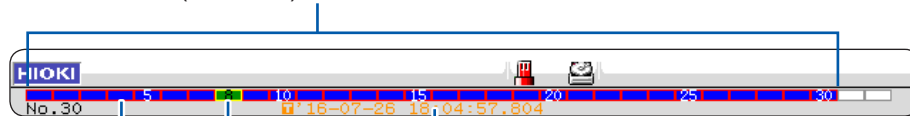
메모리 분할로 기록한 경우, 블록의 사용 상황을 확인할 수 있습니다. 또 임의의 블록을 선택하여 기록된 파형을 표시할 수 있습니다.

메모리 분할을 사용하지 않는 경우, 기록길이에 따라 최대 과거 16회분의 측정 파형을 표시할 수 있습니다.

참조: “7.3 파형 표시위치 이동하기” (p.130)

파란색 블록:

저장되어 있는 블록(사용 블록)



선택한 블록 데이터의 트리거시각

녹색의 블록: 현재 선택한 표시블록

파란색 틀의 블록: 참조하고 있는 블록

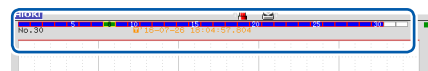
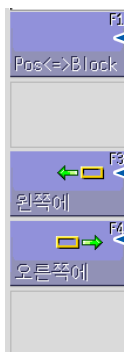
1 DISP 키를 눌러 파형화면을 표시합니다.

2 WAVE 키를 누릅니다.

3 [Pos↔Block] 을 선택합니다.

화면 위에 블록이 표시됩니다.

4 [왼쪽에] 또는 [오른쪽에] 로 표시 블록을 이동합니다.



### 다른 블록과 서로 겹쳐서 표시하고 싶을 때(참조 블록)

상태화면 - [메모리 분할] 시트에서 [참조 블록] 설정을 [ON] 으로 하여 [모든 블록 ON] 을 선택합니다.

참조: “12.2 표시 설정하기” (p.244)

코멘트 달기 (p.142)

입력치 환산하기 (스케일링) (p.153)

파형 표시를 자유롭게 설정하기 (p.159)

입력치를 미세조정하기 (p.162)

파형 반전하기 (p.163)

다른 채널에 설정 복사하기 (p.164)

#### 응용 측정, 설정

- 기록과 동시에 파형 표시하기 (p.149)
- 과거에 취득한 파형에 겹쳐서 그리기 (p.150)

#### 유닛 상세 설정하기 (p.165)

- 안티 에일리어싱 필터를 설정한다.
- 열전대의 종류를 설정한다.
- 기준점점 보상을 설정한다.
- 단선 검출의 설정을 한다.
- 데이터 갱신 설정을 한다.
- 오토 밸런스를 실행한다.
- 프로브 분압비를 설정한다.
- 응답시간(response)을 설정한다.
- 측정 모드를 설정한다.

## 8.1 코멘트 달기

### 8.1.1 타이틀코멘트 입력

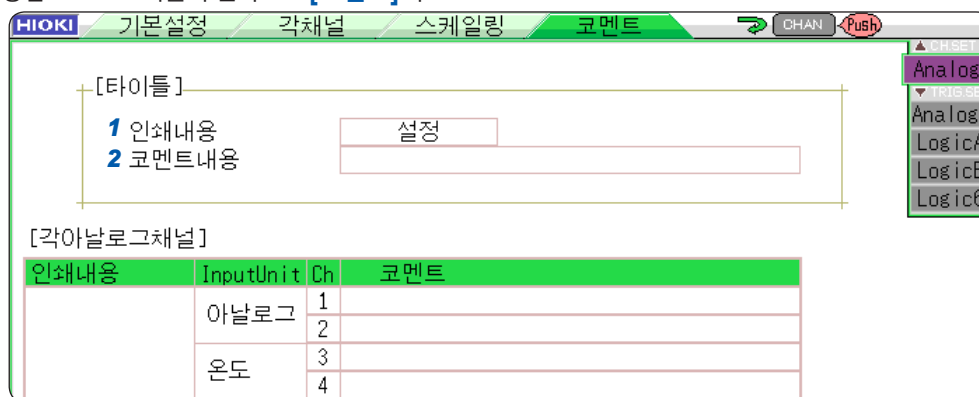
타이틀코멘트를 달면 타이틀을 파형화면 윗부분에 표시할 수 있습니다. 또 기록지에 프린트할 수 있습니다.

(입력가능 문자수: 반각 40 글자까지)

참조: “6.6.2 리포트 인쇄 (A4 사이즈 인쇄)” (p.123)

#### 순서

화면을 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다. → **[코멘트]** 시트



#### 1 타이틀의 인쇄 내용을 설정한다.

타이틀의 **[인쇄내용]** 항목에 커서를 이동합니다.

|          |                        |
|----------|------------------------|
| OFF      | 타이틀코멘트를 프린트하지 않습니다.    |
| 설정       | 기기의 설정 조건을 프린트합니다.     |
| 코멘트      | 타이틀을 프린트합니다.           |
| 설정 & 코멘트 | 설정 조건과 타이틀 양쪽을 프린트합니다. |

#### 2 타이틀코멘트를 입력한다.

**[코멘트내용]** 항목에 커서를 이동합니다.

|           |                                       |
|-----------|---------------------------------------|
| 문자 입력     | 문자를 입력합니다.<br>참조: “문자를 입력한다.” (p.145) |
| Clear     | 입력한 것을 삭제합니다.                         |
| 원래대로 되돌리기 | 한 동작 전의 상태로 되돌립니다.                    |

#### 미리 등록된 단어 중에서 선택할 때

문자입력을 선택하고나서 **WAVE** 키를 누르면 정형 일람이 표시됩니다.

또 이전에 입력한 타이틀코멘트의 이력에서 단어를 선택할 수도 있습니다.(이력 일람)

참조: “정형 일람 또는 이력 일람에서 선택하여 글자를 입력하기” (p.147)

## 8.1.2 채널 코멘트 입력하기

채널마다 코멘트를 달면 화면상에서 각 채널의 코멘트를 확인할 수 있습니다. 또 기록지에 코멘트를 인쇄할 수 있습니다.(입력가능 문자수 : 반각 40글자까지)

### 코멘트를 다른 채널에 복사할 때

**[코멘트]** 시트에서 복사할 수 있습니다.

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.164)

### 순서

화면을 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다. → **[코멘트]** 시트

[각아날로그채널]

| 인쇄내용    | InputUnit | Ch                | 2 코멘트 |
|---------|-----------|-------------------|-------|
| 1<br>설정 | 아날로그      | 1                 |       |
|         |           | 2                 |       |
|         | 온도        | 3                 |       |
|         |           | 4                 |       |
|         | DC/RMS    | 5                 |       |
|         |           | 6                 |       |
|         | 아날로그      | 7                 |       |
|         |           | 8                 |       |
|         | 아날로그      | 9                 |       |
|         |           | 10                |       |
| 로직      | 11        | 로직페이지에서 입력해 주십시오. |       |

### 1 각 아날로그 채널의 인쇄 내용을 설정한다.

각 아날로그 채널의 **[인쇄내용]** 항목에 커서를 이동합니다.

|          |                                           |
|----------|-------------------------------------------|
| OFF      | 각 채널의 코멘트를 프린트하지 않습니다.                    |
| 설정       | 각 채널의 설정 항목을 프린트합니다.<br>(화면에는 표시되지 않습니다.) |
| 코멘트      | 각 채널의 코멘트를 프린트합니다.                        |
| 설정 & 코멘트 | 각 채널의 설정 항목과 코멘트 양쪽을 프린트합니다.              |

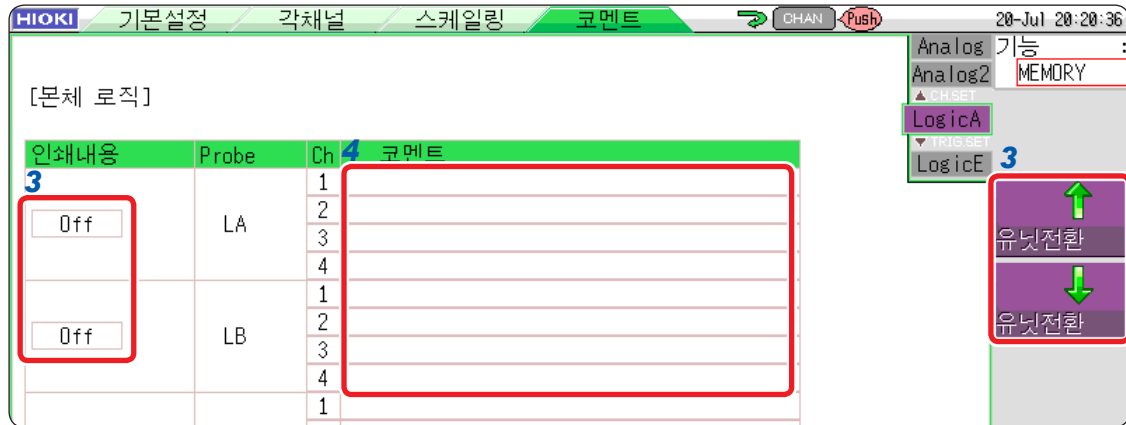
### 2 각 아날로그 채널의 코멘트를 입력합니다.

**[코멘트내용]** 항목에 커서를 이동합니다.

|           |                                       |
|-----------|---------------------------------------|
| 문자 입력     | 문자를 입력합니다.<br>참조: “문자를 입력한다.” (p.145) |
| Clear     | 입력한 것을 삭제합니다.                         |
| 원래대로 되돌리기 | 한 동작 전의 상태로 되돌립니다.                    |

### 미리 등록된 단어 중에서 선택할 때

문자입력을 선택하고나서 **WAVE** 키를 누르면 정형 일람이 표시됩니다.  
 또 이전에 입력한 아날로그 채널 코멘트의 이력에서 단어를 선택할 수도 있습니다.  
 (이력 일람)  
 참조: “정형 일람 또는 이력 일람에서 선택하여 글자를 입력하기” (p.147)



### 3 로직 채널의 인쇄내용을 설정한다.

**[유닛전환]** 을 선택하여 로직 채널 페이지를 표시합니다.

**[인쇄내용]** 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                  |
|-----|------------------|
| OFF | 코멘트를 프린트하지 않습니다. |
| 코멘트 | 코멘트를 프린트합니다.     |

### 4 로직 채널의 코멘트를 입력한다.

**[코멘트내용]** 항목에 커서를 이동합니다.

|           |                                       |
|-----------|---------------------------------------|
| 문자 입력     | 문자를 입력합니다.<br>참조: “문자를 입력한다.” (p.145) |
| Clear     | 입력한 것을 삭제합니다.                         |
| 원래대로 되돌리기 | 한 동작 전의 상태로 되돌립니다.                    |

### 미리 등록된 단어 중에서 선택할 때

문자입력을 선택하고나서 **WAVE** 키를 누르면 정형 일람이 표시됩니다.  
 또 이전에 입력한 로직 채널 코멘트의 이력에서 단어를 선택할 수도 있습니다.  
 (이력 일람)  
 참조: “정형 일람 또는 이력 일람에서 선택하여 글자를 입력하기” (p.147)

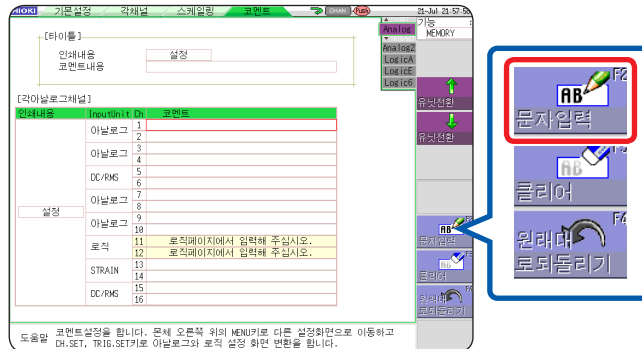
## 8.1.3 문자나 숫자 입력하기

문자나 수치를 입력할 설정 항목에 커서를 이동하고, **F** 키로 설정 내용을 선택합니다.

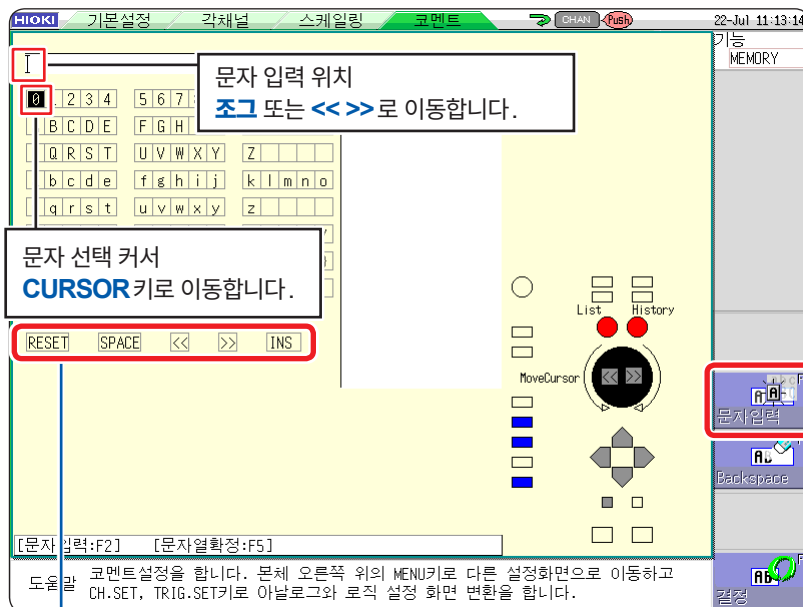
### 문자를 입력한다.

#### 1 코멘트란에 커서를 이동하여 [문자입력]을 선택한다.

가상 키보드가 표시됩니다.



#### 2 가상 키보드에서 CURSOR 키로 글자를 선택하고 [문자입력]을 선택하여 입력한다.



|                 |                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RESET</b>    | 입력한 글자를 모두 삭제( <b>RESET</b> 에 커서를 이동하고 <b>[문자입력]</b> 을 누릅니다.)                  |
| <b>SPACE</b>    | 공백을 추가( <b>SPACE</b> 에 커서를 이동하고 <b>[문자입력]</b> 을 누릅니다.)                         |
| <b>OVWR/INS</b> | OVWR은 덮어쓰기, INS은 삽입 ( <b>[OVWR/INS]</b> 에 커서를 이동하여 <b>[문자입력]</b> 을 누르면 전환됩니다.) |
| <b>&lt;&lt;</b> | 문자 입력 위치를 왼쪽으로 이동합니다.                                                          |
| <b>&gt;&gt;</b> | 문자입력 위치를 오른쪽으로 이동합니다.                                                          |

#### 3 [결정]을 선택하여 문자입력을 확정한다.

가상 키보드가 닫힙니다.

입력을 중단하고 싶을 때는 **ESC** 키를 누릅니다.

(다시 **ESC** 키를 누르면 가상 키보드가 닫힙니다.)

#### 단위와 기호를 입력할 때

본 기기에 입력한 문자와 저장되는 문자가 다른 경우가 있습니다.

(수치연산 결과 또는 Text 형식으로 저장할 때)

$^2 \rightarrow ^2$ ,  $^3 \rightarrow ^3$ ,  $\mu$  (반각)  $\rightarrow \sim u$ ,  $\Omega \rightarrow \sim o$ ,  $\varepsilon \rightarrow \sim e$ ,  $^\circ \rightarrow \sim c$ ,  $\pm \rightarrow \sim +$

파일명으로 사용할 수 없는 문자는 입력할 수 없습니다.(전각 소문자, 반각 소문자 등)

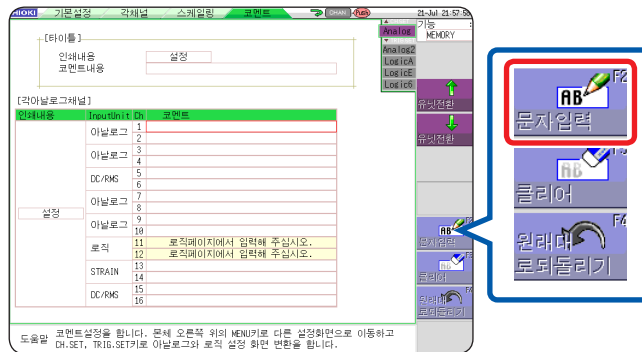
## 정형 일람 또는 이력 일람에서 선택하여 글자를 입력하기

가상 키보드가 표시되어 있는 상태에서 **WAVE** 키를 누르면 “정형 일람” 이, **AB CSR** 키를 누르면 “이력 일람” 이 표시됩니다.

미리 등록된 단어를 입력하고 싶을 때나 과거에 입력한 적이 있는 단어를 입력하고 싶을 때 유효합니다.

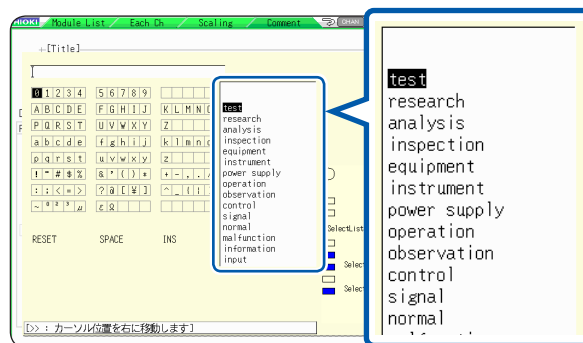
### 1 코멘트란에 커서를 이동하여 [문자입력]을 선택한다.

가상 키보드가 표시됩니다.



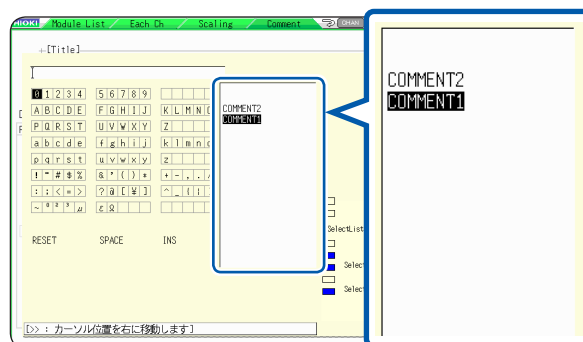
### 2 미리 등록된 단어를 선택하고 싶을 때는 WAVE 키를 누른다.

정형 일람이 표시됩니다.



과거의 입력 이력에서 단어를 선택하고 싶을 때는 **AB CSR** 키를 누른다.

이력 일람이 표시됩니다.



일람을 통한 입력을 중단하고 싶을 때는 **ESC** 키를 누릅니다.

### 3 상하 CURSOR 키 또는 조그로 일람에서 입력할 용어를 선택하여 [문자입력]을 선택한다.

### 4 [결정]을 선택한다.

문자가 확정되고 가상 키보드가 닫힙니다.

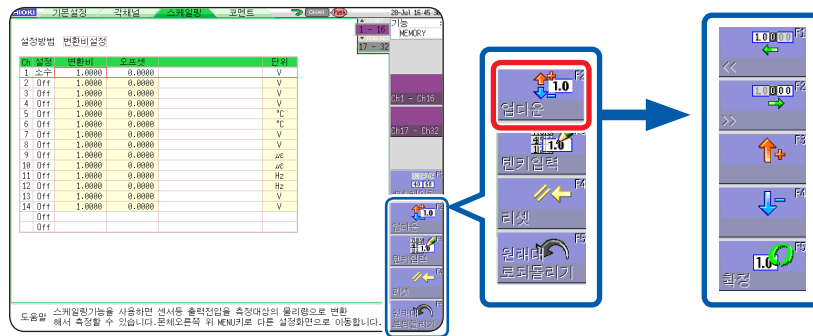
결정한 뒤, 수정한 입력을 원래대로 되돌리고 싶을 때는 [원래대로 되돌리기]를 선택합니다.



## 숫자를 UP/DOWN으로 입력하기

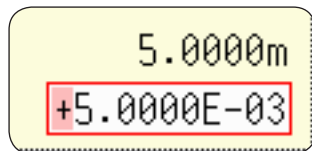
### 1 수치입력란에 커서를 이동하여 [업다운]을 선택한다.

자릿수 입력용의 가상 키보드가 표시됩니다.



### 2 자릿수 입력용의 가상 키보드로 수치를 입력한다.

(F1, F2로 자릿수를 이동, F3, F4로 수치를 증감합니다.)



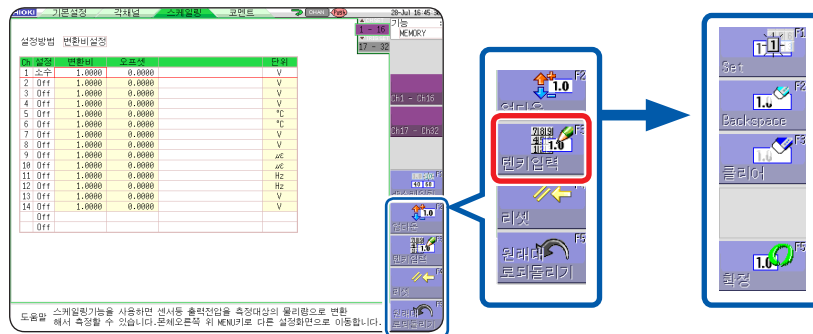
### 3 [결정]을 선택하여 확정한다.

입력을 중단하고 싶을 때는 ESC 키를 누릅니다.

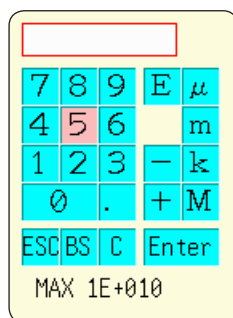
## 숫자를 텐키에서 입력하기

### 1 수치입력란에 커서를 이동하여 [텐키입력]을 선택한다.

텐키 입력용의 가상 키보드가 표시됩니다.



### 2 텐키 입력용의 가상 키보드로 수치를 입력한다.



ESC: 입력을 취소  
BS: 1글자를 삭제  
C: 모든 글자를 삭제  
Enter: 입력을 확정

### 3 [결정]을 선택하여 확정한다.

입력을 중단하고 싶을 때는 ESC 키를 누릅니다.

## 8.2 기록과 동시에 파형 표시하기(롤모드)

메모리

메모리 기능만 유효합니다.

데이터 취득과 동시에 화면에 파형을 표시, 프린트할 수 있습니다.(자동출력 설정 시)(p.115)

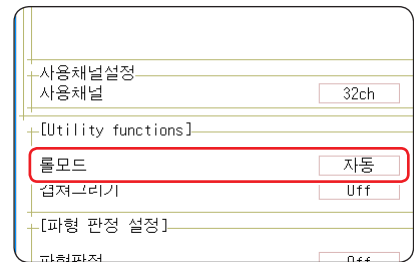
- 메모리 기능 시에 저속 레인지로 측정하면 전체 기록길이만큼 기록이 끝날 때까지 시간이 걸리기 때문에 롤모드 기능이 유효합니다.
- 자동으로 파형이 스크롤됩니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

**[롤모드]** 항목에 커서를 이동한다.

|     |                                                                                                                                                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OFF | 보통 기록을 합니다. 기록길이만큼의 데이터를 취득한 뒤 파형을 표시합니다.                                                                                                          |
| ON  | 기록과 동시에 파형을 표시합니다.(10 ms~느린 레인지일 때). 단, 시간축 레인지가 5 ms/ div 까지의 빠른 레인지로 설정되었을 때는 파형을 취득하고나서 표시합니다.                                                  |
| 자동  | 시간축 레인지에 상관없이 파형의 표시 배율 설정에 따라 기록과 동시에 파형을 표시합니다.(초기설정)<br>단, 파형이 1 div 당 100 ms보다 빠른 시간축으로 표시될 때 또는 시간축 레인지가 5 $\mu$ s/ div일 때는 파형을 취득하고나서 표시합니다. |



롤모드 기능을 **[ON]**으로 했을 때

- **롤모드 기능과 겹쳐쓰기 기능은 동시에 사용할 수 없습니다.**

롤모드 기능을 유효화하면 자동으로 겹쳐쓰기 기능이 **[OFF]**가 됩니다. 또 겹쳐쓰기 기능을 유효화하면 롤모드는 **[자동]**이 됩니다.(p.150)

- 롤모드 기능과 메모리 분할 기능, 파형연산 기능은 동시에 사용할 수 없습니다.

| 롤모드 기능 | 메모리 분할 기능 | 파형연산 기능 |
|--------|-----------|---------|
| ON     | OFF       | OFF     |
| OFF    | ON        | OFF     |
| OFF    | OFF       | ON      |

주의: 어느 한쪽을 **[ON]**으로 하면 그 이외의 기능은 자동으로 **[OFF]**가 됩니다.

- 자동출력(p.115)을 설정했을 때는 파형표시와 동시에 인쇄할 수 있습니다. 단, X-Y파형의 경우는 전체 데이터를 취득하고나서 인쇄합니다.  
또 수치연산으로 판정하는 경우는 수치연산 후에 판정 조건에 따라서 자동출력합니다.

롤모드 기능을 무효**[OFF]**로 했을 때

기록길이만큼의 데이터를 취득하고나서 파형을 표시하기 때문에 저속 샘플링에서는 측정시작부터 파형표시까지 상당한 시간이 걸립니다.

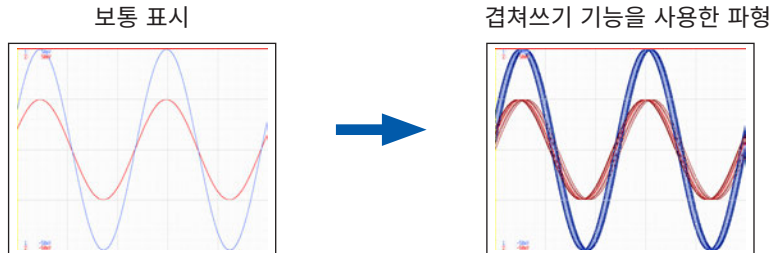
## 8.3 과거에 취득한 파형에 겹쳐서 그리기(겹쳐쓰기)

메모리

메모리 기능만 유효합니다.

화면 상에 파형을 남겨둔 상태로 겹쳐쓰기할 수 있습니다.

- 직전까지 기록한 파형과 비교할 수 있습니다.(트리거 모드: **[연속]** 또는 **[자동]**인 경우)(p.193)
- 측정시에 자동으로 겹쳐쓰는 방법과 임의로 수동으로 겹쳐쓰는 방법이 있습니다.

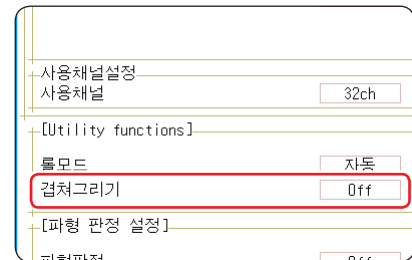


### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

#### [겹쳐그리기] 항목에 커서를 이동하기

|     |                                                                                                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OFF | 겹쳐쓰기를 하지 않습니다.(초기설정)                                                                               |
| 자동  | 파형을 취득할 때마다 자동으로 겹쳐나갑니다.<br>트리거 모드가 <b>[연속]</b> 또는 <b>[자동]</b> 일 때 시작하고나서<br>정지할 때까지의 파형을 겹쳐쓰기합니다. |
| 수동  | 수동으로 화면상의 파형을 겹쳐쓰기합니다.<br>(겹쳐쓰기를 하는 방법은 다음 항목을 참조)                                                 |



롤모드 기능과는 동시에 사용할 수 없습니다.

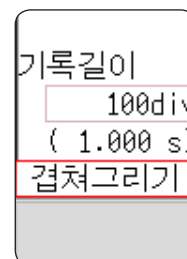
참조: “겹쳐쓰기 기능을 유효(겹쳐쓰기: **[자동]** 또는 **[수동]**)로 했을 때” (p.151)

#### 수동으로 겹쳐쓰기(화면상에 임의의 파형을 남기기)

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면

#### [겹쳐그리기] 항목에 커서를 이동한다.

|                         |                                                          |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|
| 겹쳐쓰기<br>( <b>F1</b> 키)  | 취득한 파형을 화면상에 남깁니다.<br>파형을 clear 할 때까지 겹쳐쓰기 표시가 됩니다.      |
| Clear<br>( <b>F5</b> 키) | 화면상에 겹쳐쓰기된 파형을 모두 clear합니다.<br>clear한 파형은 다시 표시할 수 없습니다. |



**겹쳐쓰기 기능을 유효(겹쳐쓰기: [자동] 또는 [수동])로 했을 때**

- 롤모드 기능(p.149)과 겹쳐쓰기 기능(p.150)은 동시에 사용할 수 없습니다. 롤모드 기능을 유효화하면 자동으로 겹쳐쓰기 설정이 **[OFF]** 가 됩니다.  
또 겹쳐쓰기 기능을 유효화하면 롤모드는 **[자동]** 이 됩니다.
- 프린트 및 AB 커서의 TRACE는 마지막에 취득한 파형에 대해서 이루어집니다.
- 파형화면에서 다음 조작용 할 수 없습니다.  
파형 스크롤, 줌 기능의 ON/OFF, 가로축(시간축)의 확대, 축소율의 변경, 제로위치의 변경
- 다음의 경우, 겹쳐쓰기된 파형은 사라지고 마지막 파형만이 표시됩니다.
  - **[기본설정]** 시트에서 **[표시형식]** 설정을 변경했을 때
  - **[합성범위]**의 설정을 변경했을 때(**[표시형식]**을 **[X-Y1 화면]** 또는 **[X-Y4 화면]** 설정시)
  - **[기본설정]** 시트 또는 **[각 채널]** 시트에서 파형표시에 관한 설정을 변경했을 때  
(표시배율, 제로위치, Variable, 표시의 ON/OFF, 파형색)

## 8.4 사용하는 채널을 설정하기(기록길이를 길게 하기) 메모리

메모리 기능만 유효합니다.

사용하는 아날로그 채널과 로직 채널을 선택합니다.

채널수가 적을 수록 기록길이를 길게 할 수 있습니다.

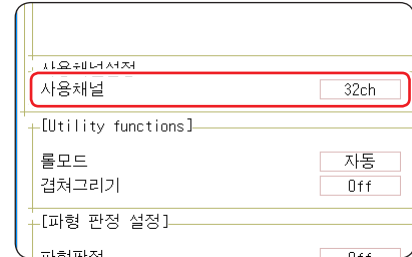
사용채널수를 제한함으로써 스토리지 메모리를 사용채널로 배분할 수 있습니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

**[사용채널]** 항목에 채널을 이동하고 사용하는 채널수를 선택한다.

4ch/ 8ch/ 16ch/ 32ch (초기설정)



표준 로직 채널 LA~LD는 아날로그 채널의 Ch1~Ch4의 4bit, 표준 로직 채널 LE~LH는 아날로그 채널의 Ch9~Ch12의 4bit을 써서 격납되어 있습니다.

사용할 수 있는  
채널

**[사용채널]**을 설정했을 때, 사용할 수 있는 아날로그 채널, 표준 로직 채널, 8973 로직 유닛의 로직 채널은 이하와 같습니다.

| 사용채널 | 아날로그                      | 표준 로직          | 8973<br>로직 유닛 |
|------|---------------------------|----------------|---------------|
| 4ch  | CH1, CH2,<br>CH17, CH18   | LA, LB, LE, LF | L1            |
| 8ch  | CH1 ~ CH4,<br>CH17 ~ CH20 | LA ~ LH        | L1, L2        |
| 16ch | CH1 ~ CH8,<br>CH17 ~ CH24 | LA ~ LH        | L1 ~ L4       |
| 32ch | CH1 ~ CH32                | LA ~ LH        | L1 ~ L8       |

단, 본 기기에 장착할 수 있는 로직 유닛은 2 유닛까지입니다.

### MR8791 펄스 발생 유닛 장착시의 주의사항

- 사용 채널을 변경하면 패턴 데이터는 지워집니다.
- 사용채널이 32ch일 때만 패턴 출력을 선택할 수 있습니다.

## 8.5 입력치 환산하기(스케일링 기능)

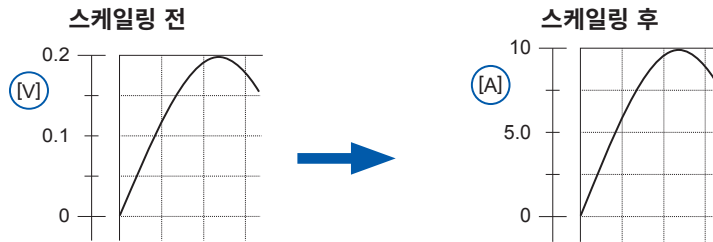
### 스케일링 기능에 대해서

스케일링 기능을 사용하면 센서 등에서 얻을 수 있는 출력 전압을 측정 대상의 물리량으로 환산하여 측정할 수 있습니다.

이후 스케일링 기능을 써서 수치를 환산하는 것을 “스케일링한다”고 설명합니다.

게이지 눈금이나 스케일(세로축(전압축)의 상단치, 하단치)의 값, AB 커서의 측정치는 스케일링된 값과 단위로 표시됩니다.

채널마다 스케일링할 수 있습니다.



### 스케일링의 설정 예

참조: 클램프 센서를 사용할 때(p.155) (예 [V] → [A])  
스트레인 유닛을 사용할 때(p.156) (예 [ $\mu\epsilon$ ] → [G])

### 스케일링의 방법

스케일링의 방법에는 다음 2 종류가 있습니다.

- 변환비로 설정하는 방법
- 2점으로 설정하는 방법

#### 변환비로 설정하기

입력신호 1 V 당의 물리량(변환비: eu/V), 오프셋값, 변환하는 단위명(eu: engineering unit)을 설정하여 전압값으로 얻어진 측정치를 설정한 단위의 값으로 환산합니다.

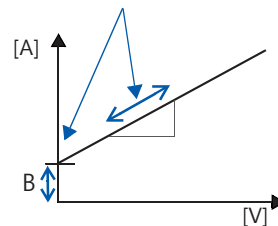
(예)

변환비: A의 값/V, 오프셋값: B

단위명: A

(예: [V] → [A]로 변환하고 싶을 때)

Slope(변환비)와 오프셋값에서 변환



#### 2점으로 설정하기

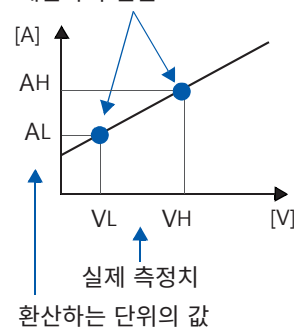
입력신호의 2점의 전압값과 그 2점의 변환값, 변환하는 단위명을 설정하여 전압값으로 얻어진 측정치를 설정한 단위의 값으로 환산합니다.

(예)

| 2점의 전압값          | 변환하는 단위의 값             |
|------------------|------------------------|
| $V_H$ : 전위가 높은 점 | $A_H$ : 전위가 높은 점에 대한 값 |
| $V_L$ : 전위가 낮은 점 | $A_L$ : 전위가 낮은 점에 대한 값 |

단위명: A

2 점에서 변환비와 오프셋값을 계산하여 변환



변환비 설정을 바꾼 경우, 2점에서 설정한  $V_L$ 와  $V_H$ 는 바뀌지 않고  $A_L$ 와  $A_H$ 의 값이 바뀝니다.

## 순서

화면을 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다. → **[각 채널]** 시트

< 설정방법: **[변환비설정]** 선택시의 화면 >

< 설정방법: **[2점설정]** 선택시의 화면 >

### 1 스케일링 기능을 유효화한다.

**[설정]** 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                            |
|-----|----------------------------|
| OFF | 스케일링하지 않습니다.               |
| 소수  | 소수에 단위(m와 k 등)가 붙어서 표시됩니다. |
| 지수  | 지수(10의 몇승)로 표시합니다.         |

### 2 스케일링의 변환 방법을 선택한다.

**[설정방법]** 항목에 커서를 이동합니다.

|           |             |
|-----------|-------------|
| 변환비<br>설정 | 변환비로 지정합니다. |
| 2점<br>설정  | 2점으로 지정합니다. |

### 3 단위를 설정한다.

**[단위]** 항목에 커서를 이동하고 단위를 입력합니다.(7 문자까지)

참조: “문자를 입력한다.” (p.145)

입력 예:

소수 1.2345 mV  
지수 1.2345E-03V

### 4 변환할 수치를 입력한다.

**[변환비설정]** 일 때

(변환비와 오프셋을 설정한다.)

각각 수치를 입력합니다.

-9.9999E+9~9.9999E+9

**[변환비]**, **[오프셋]** 의 각 항목에 커서를 이동합니다.

참조: “문자나 숫자 입력하기” (p.145)

**[2점설정]** 일 때

(2점의 입력치와 변환후의 값을 설정한다.)

각각 수치를 입력합니다.

-9.9999E+9~9.9999E+9

**[입력치 P1]**, **[물리량 P1]**, **[입력치 P2]**, **[물리량 P2]** 의 각 항목에 커서를 이동합니다.

참조: “문자나 숫자 입력하기” (p.145)

- Text 저장 또는 수치연산결과 저장의 경우, 본 기기에서 사용하는 문자 또는 표시가 다음과 같이 변환됩니다.  
(본 기기의 사용 문자 → 저장 문자)
- $^2 \rightarrow \wedge 2$ ,  $^3 \rightarrow \wedge 3$ ,  $\mu$  (반각)  $\rightarrow \sim u$ ,  $\Omega \rightarrow \sim o$ ,  $\varepsilon \rightarrow \sim e$ ,  $^{\circ} \rightarrow \sim c$ ,  $\pm \rightarrow \sim +$

입력치 P1, P2에 현재의 입력치를 그대로 입력하고 싶을 때

**[모니터치 입력]** 을 선택합니다.

### 스케일링 설정을 리셋하고 싶을 때

**[설정]** 항목에 커서를 이동하고, **[리셋]** 을 선택합니다.

### 스케일링 설정을 다른 채널에 복사할 때

채널화면 - **[스케일링]** 시트에서 복사할 수 있습니다.

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.164)

### 스케일링 기능과 Variable 기능 (p.159)을 조합해서 사용할 때

센서에서 나오는 출력을 full span으로 표시할 수 있습니다. (p.161)

공장출하시 Variable 기능의 자동보정 (p.311)은 **[ON]**으로 설정되어 있습니다.

이때 Variable 기능 설정은 세로축 (전압축) 레인지와 스케일링 설정에 연동하여 변합니다.

Variable 기능 설정을 우선시하고 싶을 때는 다음 어느 한가지 방법으로 설정해주시요.

- 스케일링을 먼저 설정하고나서 Variable 기능 설정을 한다.
- Variable을 스케일링 전의 값으로 설정하고나서 스케일링을 설정한다.

Variable 기능의 자동보정을 **[OFF]** 하면 스케일링과 Variable의 설정은 연동되지 않습니다.

## 8.5.1 스케일링의 설정 예

### 클램프 센서를 사용하는 경우

- 예 1** 9018-50 클램프 온 프로브의 10 A 레인지로 측정하여 측정 데이터를 전류값 (단위 [A])으로 표시하려면 9018-50 클램프 온 프로브로 전류 10 A를 측정하면 0.2 V가 출력됩니다. 0.2 V를 10 A, 0 V를 0 A로서 표시하도록 설정합니다.

|        |                                     |                                                      |                                      |
|--------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| [스케일링] |                                     | 클램프선택 <input <="" td="" type="text" value="클램프..."/> |                                      |
| 설정     | <input type="text" value="소수"/>     | 시리즈선택                                                | <input type="text" value="9000~"/>   |
| 설정방법   | <input type="text" value="변환비설정"/>  | 클램프                                                  | <input type="text" value="9018-50"/> |
| 변환비    | <input type="text" value="1.0000"/> | Range                                                | <input type="text" value="10A"/>     |

| 설정항목   | 설정 내용    |
|--------|----------|
| 설정     | 소수 또는 지수 |
| 클램프 선택 | 9018-50  |
| 단위 *   | A        |
| 설정방법 * | 변환비 설정   |
| 변환비 *  | 50.000   |

\*: 클램프 센서를 선택하면 자동으로 설정됩니다.

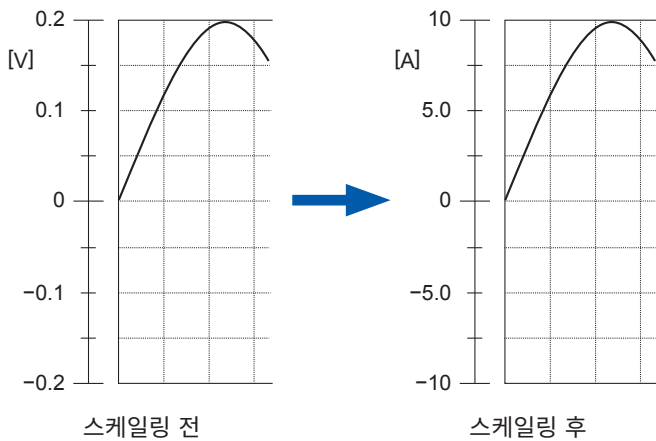
### 클램프 센서의 선택 방법

1. **[클램프선택]** 항목에 커서를 이동하고, **[선택]** 을 선택합니다.  
**[시리즈선택]** 항목에 커서를 이동합니다.
2. **[9000 ~]** 을 선택합니다.  
**[클램프선택]** 항목에 커서를 이동합니다.
3. **F** 키로 클램프 일람에서 **[9018-50]** 을 선택하여 **[결정]** 을 선택합니다.  
단위, 설정방법, 변환비가 자동으로 설정됩니다.
4. 레인지 전환식의 클램프 센서를 선택한 경우는 클램프 센서와 같은 레인지를 설정합니다. 여기서는 **[10A]** 을 선택합니다.

세로축 (전압축) 레인지는 9018-50의 출력에 맞추어서 설정합니다.

예를 들어 0.2 V를 풀스케일로 표시하고 싶은 경우, 세로축 (전압축) 레인지를 20 mV/ div로 설정합니다. (세로축 (전압축) 1 div = 20 mV)





스케일링함으로써 센서에서 들어오는 신호를 전류값으로 얻을 수 있습니다.  
AB 커서값과 게이지는 전류값으로 표시, 인쇄할 수 있습니다.  
참조: 게이지 (p.121)  
AB 커서값 (p.115)

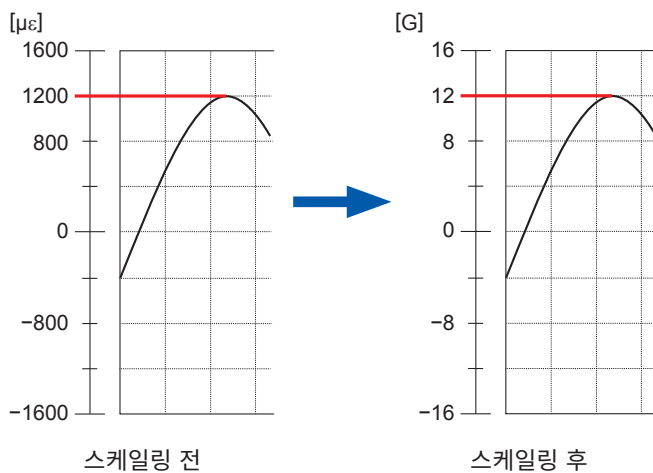
## 8969/U8969 스트레인 유닛을 사용할 경우

**예 2** 정격용량 20G, 정격출력 1000  $\mu\text{V/V}$ 의 스트레인 게이지식 변환기를 사용하여 측정 데이터를 단위[G]의 값으로 표시하려면

정격용량과 정격출력에 대해서는 사용하는 스트레인 게이지식 변환기의 검사 성적서를 확인하십시오. 다음처럼 설정합니다.

| [스케일링] |                         |    |   |
|--------|-------------------------|----|---|
| 설정     | 소수                      |    |   |
| 정격용량   | 20.000                  | 단위 | G |
| 정격출력   | 1.0000k $\mu\text{V/V}$ |    |   |

| 설정항목 | 설정 내용   |
|------|---------|
| 설정   | 소수      |
| 단위   | G       |
| 정격용량 | 20.000  |
| 정격출력 | 1.0000k |



스케일링함으로써 스트레인 게이지식 변환기에서 들어오는 신호를 물리량으로 얻을 수 있습니다.  
AB 커서값과 게이지는 물리량으로 표시, 인쇄할 수 있습니다.  
참조: 게이지 (p.121)  
AB 커서값 (p.115)

정격용량  
2 × 정격출력 이 9.9999E+9 이하가 되도록 설정해 주십시오.

## 스트레인 게이지식 변환기의 검사성적서에 교정계수가 기재되어 있는 경우

[스케일링] 시트의 [설정방법] 항목을 [변환비설정]으로 설정합니다.

**예 3** 교정계수 0.001442G /  $1 \times 10^{-6}$ 스트레인\*의 스트레인 게이지식 변환기를 사용하여 측정하고 측정 데이터를 단위[G]값으로 표시하려면

교정계수의 값(0.001442 [G])을 변환비로 설정합니다.

(\*  $10^{-6}$ 스트레인 =  $\mu\epsilon$ )

설정할 채널에 커서를 이동하고 다음과 같이 설정합니다.

| 설정 항목 | 설정 내용                             |
|-------|-----------------------------------|
| 설정    | 소수                                |
| 단위    | G                                 |
| 변환비   | 0.001442 [G]<br>(1.4420m로 표시됩니다.) |

| 설정방법 변환비설정 |     |         |        |    |
|------------|-----|---------|--------|----|
| Ch         | 설정  | 변환비     | 오프셋    | 단위 |
| 1          | Off | 1.0000  | 0.0000 | V  |
| 2          | Off | 1.0000  | 0.0000 | V  |
| 3          | Off | 1.0000  | 0.0000 | V  |
| 4          | Off | 1.0000  | 0.0000 | V  |
| 5          | Off | 1.0000  | 0.0000 | °C |
| 6          | Off | 1.0000  | 0.0000 | °C |
| 7          | Off | 1.0000  | 0.0000 | V  |
| 8          | Off | 1.0000  | 0.0000 | V  |
| 9          | 소수  | 1.4420m | 0.0000 | G  |
| 10         | Off | 1.0000  | 0.0000 | G  |
| 11         | Off | 1.0000  | 0.0000 | Hz |
| 12         | Off | 1.0000  | 0.0000 | Hz |

## 게이지율 2.0 이외의 스트레인 게이지를 사용하는 경우

8969 스트레인 유닛 또는 U8969 스트레인 유닛은 게이지율을 2.0으로 하여 측정합니다.

그 이외의 스트레인 게이지를 사용하는 경우는 게이지율을 변환비에 설정할 필요가 있습니다.

예를 들면 게이지율 2.1의 경우, 변환비는 0.952 (  $\approx 2/2.1$  )가 됩니다.

Gauge Rate 2.00

값은 변경할 수 없습니다.

**예 4** 스트레인 게이지 (게이지율 2.1)를 사용하여 측정하고 측정 데이터를 단위[G]값으로 표시하려면

게이지율과 물리량으로 변환하기 위한 양쪽 스케일링 (변환비) 계산이 필요합니다. 이 경우 게이지율의 변환비와 스케일링의 변환비를 곱한 값을 변환비로 설정합니다.

게이지율에 의한 변환비: 0.952, 물리량으로 하기 위한 변환비: 0.001442 \*

변환비 =  $0.952 \times 0.001442 = 0.0013728$

예 3과 마찬가지로 변환비에 [0.0013728]라고 입력합니다.

\* 스트레인 게이지를 사용하는 경우, 측정치를 물리량으로 변환하기 위해서는 측정 대상의 영률 (Young's modulus)과 푸아송비(Poisson's ratio)를 사용해서 산출합니다. 변환방법은 스트레인 게이지 사용 상황에 따라 다릅니다.

참조: “부록 2.5 스트레인 게이지 사용시의 스케일링 방법” (p.부 8)

## dB 값을 사용하는 경우

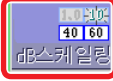
**예 5** 40 dB의 입력을 60 dB로 변환하는 변환비를 구하려면

- 1** 스케일링의 [설정방법]을 [변환비설정]으로 설정한다.
- 2** 변환비설정 항목에 커서를 맞춰 기능의 [dB 스케일링]을 선택한다.

설정방법 변환비설정 **1**

| Ch | 설정  | 변환비    | 오프셋    | 단위 |
|----|-----|--------|--------|----|
| 1  | 소수  | 1.0000 | 0.0000 | V  |
| 2  | Off | 1.0000 | 0.0000 | V  |
| 3  | Off | 1.0000 | 0.0000 | Hz |
| 4  | Off | 1.0000 | 0.0000 | Hz |
| 5  | Off | 1.0000 | 0.0000 | °C |
| 6  | Off | 1.0000 | 0.0000 | °C |
| 7  | Off | 1.0000 | 0.0000 | G  |
| 8  | Off | 1.0000 | 0.0000 | G  |
| 9  | Off | 1.0000 | 0.0000 | Hz |
| 10 | Off | 1.0000 | 0.0000 | Hz |
| 11 | Off | 1.0000 | 0.0000 | V  |
| 12 | Off | 1.0000 | 0.0000 | V  |
| 15 | Off | 1.0000 | 0.0000 | A  |
| 16 | Off | 1.0000 | 0.0000 | A  |

**2**



**3** 표시된 입력 항목에 40 dB, 물리량 항목에 60 dB를 입력한다.

**4** 값을 입력하고나면 [확정]을 선택한다.

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

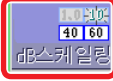
설정방법 변환비설정

| Ch | 설정  | 변환비    | 오프셋    | 단위 |
|----|-----|--------|--------|----|
| 1  | 소수  | 1.0000 | 0.0000 | V  |
| 2  | Off |        |        | V  |
| 3  | Off |        |        | Hz |
| 4  | Off |        |        | Hz |
| 5  | Off |        |        | °C |
| 6  | Off |        |        | °C |
| 7  | 소수  |        |        | G  |
| 8  | 소수  |        |        | G  |
| 9  | Off | 1.0000 | 0.0000 | Hz |
| 10 | Off | 1.0000 | 0.0000 | Hz |
| 11 | Off | 1.0000 | 0.0000 | V  |
| 12 | Off | 1.0000 | 0.0000 | V  |
| 15 | Off | 1.0000 | 0.0000 | A  |
| 16 | Off | 1.0000 | 0.0000 | A  |

**확인**

입력: 40.000 dB      물리량: 60.000 dB

**2**



도움말    물리량이 되는 dB치를 입력합니다.  
 입력과 물리량의 각 dB치로부터 Scaling의 변환비를 설정할 수 있습니다.

**확정**

입력한 dB 값에 대응한 변환비가 입력됩니다.

(오프셋은 0이 됩니다.)

| Ch | 설정  | 변환비    | 오프셋    | 단위 |
|----|-----|--------|--------|----|
| 1  | 소수  | 10.000 | 0.0000 | V  |
| 2  | Off | 1.0000 | 0.0000 | V  |

## 8.6 파형 위치 설정하기(Variable 기능)

세로축(전압축)방향의 표시폭과 파형 표시위치를 임의로 설정할 수 있습니다.

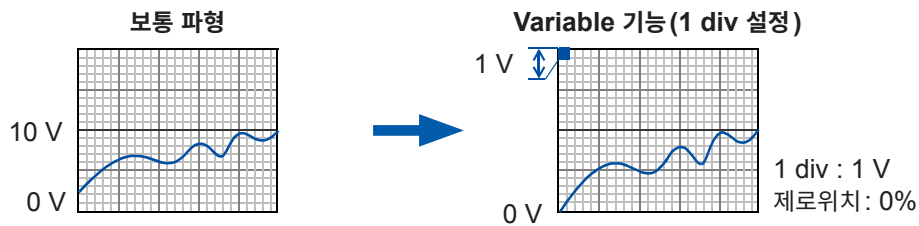
### Variable 기능을 사용하기 전에

- 세로축(전압축) 레인지가 입력에 대해서 적절한 설정이 되어 있는지 확인하십시오.
- Variable 설정에서 상하한치를 변경해도 세로축(전압축) 레인지는 변하지 않습니다.

설정에는 다음 2가지 방법이 있습니다.

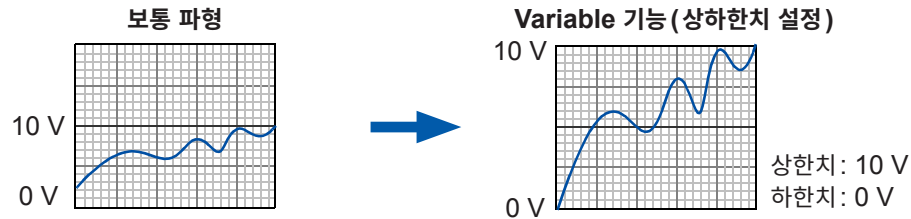
#### • 1 div당 표시범위를 설정(1 div 설정)

세로축 1 div당 표시하는 값과 파형의 제로위치를 세로축(전압축)의 어느 위치에 표시하는지를 설정합니다.



#### • 상하한치를 설정

세로축(전압축)에 파형의 상한치, 하한치를 설정하여 파형을 화면 가득한 진폭으로 표시할 수 있습니다.



Variable 기능 설정은 채널화면 - **[각 채널]** 시트에서 1채널마다 설정하는 방법(p.160)과 표시범위 창으로 전체 채널을 표시하여 설정하는 방법(p.161)이 있습니다.

## 1 채널마다 Variable 기능을 설정한다.

### 순서

화면을 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다. → **[각 채널]** 시트

#### 1 Variable 기능을 유효화한다.

**[Variable]** 항목에 커서를 이동하고, **[ON]**을 선택합니다.

#### 2 1 div당 표시범위를 설정한다.

**[Range(/div)]** 항목에 커서를 이동하여 수치를 설정합니다.

(단위는 유닛의 측정 모드에 따릅니다.)

(값을 변경하면 연동하여 표시 상하한치가 변경됩니다.)

#### 3 파형 제로위치의 세로축(전압축) 표시위치를 설정한다.

**[제로위치%]** 항목에 커서를 이동하여 수치 **[%]**를 설정합니다.

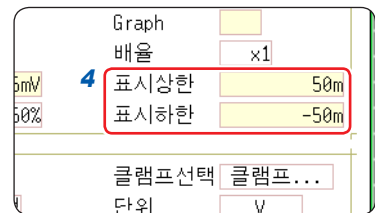
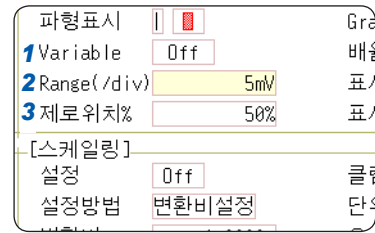
(값을 변경하면 연동하여 표시 상하한치가 변경됩니다.)

#### 4 (상하한치로 설정하는 경우)

**[표시상한]**, **[표시하한]** 항목에 커서를 이동하여 수치를 설정합니다.

(값을 변경하면 연동하여 표시레인지, 제로위치의 값이 변경됩니다.)

- 상하한치로 설정하면 파형을 화면에 최대변동폭(full span)으로 표시할 수 있습니다.
  - 스케일링 설정에 의해 표시의 상하한치는 소수점 이하가 되는 경우가 있습니다. 그 경우는 **[Variable]**를 **[ON]**으로 설정한 뒤 **[자동설정]**을 선택합니다.
- 현재 설정된 수치를 토대로 직독하기 쉬운 상하한치로 설정됩니다.



#### 설정을 리셋하고 싶을 때는

**[리셋]**을 선택하면 초기값으로 되돌아갑니다.

- 수치입력의 방법은 “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)를 참조해 주십시오.
- 채널화면-**[기본설정]** 시트에서도 채널마다 Variable 기능을 ON, OFF 할 수 있습니다.
- 스케일링 기능과 Variable 기능을 조합하여 사용하면 센서에서 나오는 출력을 full span으로 표시할 수 있습니다.(p.161)
- 스케일링 설정을 했을 때는 스케일링값으로 표시됩니다. 설정을 변경하면 레벨 모니터의 화면 범위 수치가 연동하여 변합니다.

## 전체 채널을 표시하여 Variable 기능을 설정한다.

### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **CH.SET** 키를 누른다. → 표시범위 창

#### 1 Variable 기능을 유효화한다.

[Variable] 항목에 커서를 이동하고, **[ON]** 을 선택합니다.

#### 2 상한치, 하한치를 설정한다.

[상한], [하한] 항목에 커서를 이동하여 수치를 설정합니다.

| Ch | Variable | 하한       | 상한      |
|----|----------|----------|---------|
| 1  | On       | -5.0000m | 5.0000m |
| 2  | -        | -50m     | 50m     |
| 3  | -        | 0        | 200     |
| 4  | -        | 0        | 200     |

## 스케일링 기능과 Variable 기능을 조합하여 설정하는 경우

### Variable 기능의 자동보정 (p.311) 이 유효 (ON) 일 때 (초기설정)

스케일링 및 세로축 (전압축) 레인지의 설정에 연동하여 Variable 설정치가 변합니다. Variable 기능 설정은 스케일링 설정을 한 뒤에 설정해주시시오.

스케일링 설정을 나중에 변경해도 Variable 설정값이 자동보정되기 때문에 파형의 겉보기 크기는 변하지 않습니다.

### Variable 기능의 자동보정이 무효 (OFF) 일 때

스케일링 설정을 한 뒤에 Variable 설정을 해주십시오.

먼저 Variable 설정을 하는 경우, 스케일링 후의 값 (환산한 물리량) 으로 설정하십시오.

### 센서에서 나오는 출력을 full span으로 표시하고 싶을 때

스케일링 기능과 조합함으로써 센서에서 나오는 전압을 측정 대상의 물리량으로 변환할 수 있습니다.

(예)

스케일링을 다음과 같이 설정합니다.

스케일링: 소수 또는 지수, 2점 설정

단위: A

센서로부터 나오는 출력 (입력 1): 1.23 [V] → (물리량 1): 0 [A]

센서로부터 나오는 출력 (입력 2): 5.78 [V] → (물리량 2): 10 [A]

(Variable 기능 OFF 일 때)

센서에서 나오는 전압이 그대로 표시됩니다.

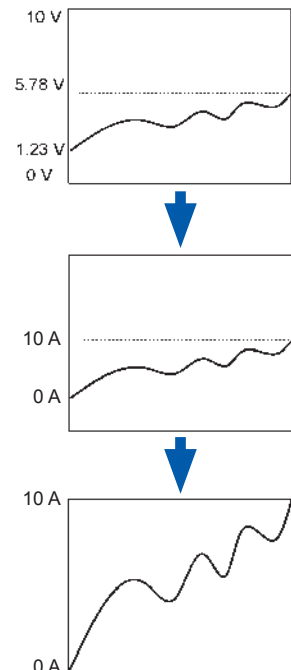
채널 설정 창 ([아날로그] 시트) 에서 설정한 세로축 (전압축) 레인지, 제로위치로 표시됩니다.

Variable 기능을 다음과 같이 설정합니다.

Variable: ON, 상하한치 설정

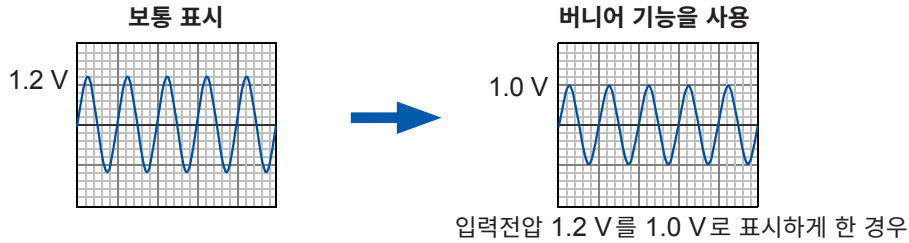
하한치: 0 [A] 상한치: 10 [A]

센서에서 나오는 출력을 full span으로 표시합니다.



## 8.7 입력치를 미세조정하기(버니어 기능)

파형화면 상에서 입력전압을 임의로 미세조정할 수 있습니다. 소음, 온도, 가속도 등의 센서를 사용하여 물리량을 기록할 경우에 진폭을 조정할 수 있고, 캘리브레이션 작업을 쉽게 할 수 있습니다.



### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **CH.SET** 키를 누른다. → 아날로그 채널 설정 창

**1** 조정하고 싶은 채널의 [↕] 버니어 설정 항목에 커서를 이동한다.

**2** 파형을 보면서 **F** 키로 조정한다.

|        |                 |
|--------|-----------------|
| 버니어 ↑  | 파형을 확대          |
| 버니어 ↓  | 파형을 축소          |
| 버니어 리셋 | 파형을 원래 위치로 되돌린다 |

| 아날로그 표시범위 로직 신호 발생 |   |       |     |      |       |
|--------------------|---|-------|-----|------|-------|
| Ch                 | 색 | Range | 배율  | 제로위치 | L.P.F |
| 1                  | ■ | 5mV   | x1  | •    | 50% - |
| 2                  | ■ | 5mV   | x-1 | •    | 50% - |
| 3                  | ■ | 20V   | x1  | •    | 50% - |
| 4                  | ■ | 5V    | x1  | •    | 50% - |

- 조정 범위는 원래 파형의 50~200%입니다. 확대, 축소율은 표시되지 않습니다.
- 버니어 기능에 의해 조정되고 있는지는 파형이나 리스트 인쇄로는 확인할 수 없습니다.
- 파형 데이터(프린트 데이터, 파일저장 데이터)는 버니어 기능에 의해 조정된 데이터가 됩니다.

## 8.8 파형 반전하기(Invert 기능)

아날로그 채널만 유효합니다. 파형이 플러스, 마이너스 반전됩니다.

예 :

- 전류 센서의 전류 방향 마크를 전류의 방향과 반대로 설치해버린 경우
- 용수철을 앞쪽으로 당기는 힘이 마이너스, 미는 힘이 플러스인 신호를 입력하고, 표시는 앞쪽으로 당기는 힘을 플러스, 미는 힘을 마이너스로 할 때

### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **CH.SET** 키를 누른다. → 아날로그 채널 설정 창

**1** 파형을 반전하고 싶은 채널의 **[배율]** 항목에 커서를 이동한다.

**2** **[Invert]**를 선택한다.

| 아날로그 표시범위 로직 신호 발생 |       |     |       |       |   |
|--------------------|-------|-----|-------|-------|---|
| Ch 선택              | Range | 배율  | 제로 위치 | L.P.F |   |
| 1                  | 5mV   | x1  | •     | 50%   | - |
| 2                  | 5mV   | x-1 | •     | 50%   | - |
| 3                  | 20V   | x1  | •     | 50%   | - |
| 4                  | 5V    | x1  | •     | 50%   | - |

파형 데이터(프린트 데이터, 파일저장 데이터)는 Invert 기능에 의해 반전된 데이터가 됩니다.



## 8.9 다른 채널에 설정 복사하기(복사 기능)

다음 화면에서는 다른 채널이나 연산No. (FFT 기능일 때)에 설정을 복사할 수 있습니다.

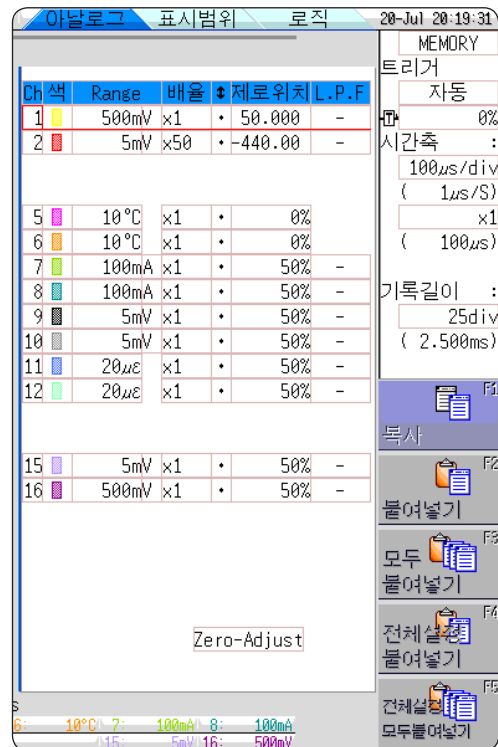
- 채널 설정 창
- 표시범위 창
- 트리거 설정 창
- 상태화면-[**기본설정**]시트 - “해석”리스트, “스케일”리스트 (FFT 기능일 때만)
- 상태화면-[**수치연산**]시트
- 상태화면-[**파형연산**]시트
- 채널화면-[**기본설정**]시트
- 채널화면-[**스케일링**]시트
- 채널화면-[**코멘트**]시트

아래는 표시범위 창의 경우로 순서를 설명합니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **CH.SET** 키를 누른다. → 표시범위 창

- 1** 복사 원본의 채널번호(연산No.)에 커서를 이동한다.
- 2** [**복사**]를 선택한다.
- 3** 설정을 복사해 넣고 싶은 채널번호(연산No.)에 커서를 이동한다.
- 4** [**붙여넣기**]를 선택한다.  
모든 채널(연산)에 복사하고 싶은 경우는 복사 원본 이외의 채널번호(연산No.)에 커서를 이동하여 [**모두 붙여넣기**]를 선택합니다.  
또 유닛과 관련된 모든 설정(기본설정 화면의 설정, 스케일링 화면의 설정, 표시범위의 설정)을 복사하는 경우는 [**전체설정 붙여넣기**] [**전체설정 모두 붙여넣기**]를 선택합니다.

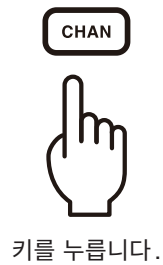


채널 설정 복사의 경우, 스케일링 이외는 유닛이 다르면 복사할 수 없습니다.

## 8.10 유닛 상세 설정하기

채널화면-[**각 채널**]-시트에서 유닛마다 상세를 설정할 수 있습니다.

### [각 채널]시트를 여는 방법, 채널 선택 방법



채널 번호와 채널 위치를 표시합니다.

채널을 선택합니다.

도움말 평선의 설정을 합니다. 평선키를 눌러서 선택하여 주십시오.

표준 로직 단자를 사용한 경우의 로직 채널 격납 위치

|                  | 유닛   | 각 채널용 메모리 (16비트) |     |     |     |
|------------------|------|------------------|-----|-----|-----|
|                  |      | 4비트              | 4비트 | 4비트 | 4비트 |
| CH1 <sup>*</sup> | 아날로그 | 아날로그 CH1         |     |     | LA  |
| CH2 <sup>*</sup> |      | 아날로그 CH2         |     |     | LB  |
| CH3 <sup>*</sup> | 로직   | L2A              | L2B | -   | LC  |
| CH4 <sup>*</sup> |      | L2C              | L2D |     | LD  |
| CH5              | 아날로그 | 아날로그 CH5         |     |     |     |
| CH6              |      | 아날로그 CH6         |     |     |     |
| CH7              | 로직   | L4A              | L4B | -   |     |
| CH8              |      | L4C              | L4D |     |     |
| CH9              | 아날로그 | 아날로그 CH9         |     |     |     |
| CH10             |      | 아날로그 CH10        |     |     |     |
| CH11             | 아날로그 | 아날로그 CH11        |     |     |     |
| CH12             |      | 아날로그 CH12        |     |     |     |
| CH13             | 아날로그 | 아날로그 CH13        |     |     |     |
| CH14             |      | 아날로그 CH14        |     |     |     |
| CH15             | 아날로그 | 아날로그 CH15        |     |     |     |
| CH16             |      | 아날로그 CH16        |     |     |     |
| CH17             | 아날로그 | 아날로그 CH17        |     |     | LE  |
| CH18             |      | 아날로그 CH18        |     |     | LF  |
| CH19             | 아날로그 | 아날로그 CH19        |     |     | LG  |
| CH20             |      | 아날로그 CH20        |     |     | LH  |
| CH21             | 아날로그 | 아날로그 CH21        |     |     |     |
| CH22             |      | 아날로그 CH22        |     |     |     |
| CH23             | 아날로그 | 아날로그 CH23        |     |     |     |
| CH24             |      | 아날로그 CH24        |     |     |     |
| CH25             | 아날로그 | 아날로그 CH25        |     |     |     |
| CH26             |      | 아날로그 CH26        |     |     |     |
| CH27             | 아날로그 | 아날로그 CH27        |     |     |     |
| CH28             |      | 아날로그 CH28        |     |     |     |
| CH29             | 아날로그 | 아날로그 CH29        |     |     |     |
| CH30             |      | 아날로그 CH30        |     |     |     |
| CH31             | 아날로그 | 아날로그 CH31        |     |     |     |
| CH32             |      | 아날로그 CH32        |     |     |     |

\* CH1~CH4 및 CH17~CH20은 로직 채널 LA~LH를 사용한 경우, 12비트 정밀도가 됩니다.  
 CH1~CH4 및 CH17~CH20가 8970 주파수 유닛인 경우, 표준 로직 채널 LA~LH를 사용하면 각각 대응하는 채널 유닛을 사용할 수 없게 됩니다. CH1~CH4 및 CH17~CH20이 MR8990 디지털 볼트미터 유닛인 경우, 위의 표에 대응한 표준 로직 채널은 사용할 수 없습니다.

## 8.10.1 안티 에일리어싱 필터(A.A.F)를 설정하기

메모리

안티 에일리어싱 필터(A.A.F)는 8968 고분해능 유닛과 U8979 충전 유닛에서만 설정할 수 있습니다.

참조: “[각 채널]시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)

|           |         |
|-----------|---------|
| [Unit]    |         |
| InputUnit | 고분해능    |
| Mode      | 전압      |
| Range     | 5mV/div |
| A.A.F     | Off     |

### A.A.F

에일리어싱 왜곡을 방지하기 위해서는 안티 에일리어싱 필터를 설정합니다. 컷 오프 주파수는 시간축 레인지 또는 주파수 레인지(FFT 기능일 때)의 설정에 의해 자동으로 변합니다.

|     |                                         |
|-----|-----------------------------------------|
| OFF | 안티 에일리어싱 필터를 사용하지 않습니다.(초기설정)           |
| ON  | 안티 에일리어싱 필터를 사용합니다.<br>(외부 샘플링 사용시는 무효) |

## 8.10.2 프로브 분압비 설정하기

참조: “[각 채널]시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)

|       |                  |
|-------|------------------|
| Range | 5mV/div          |
| 분해능   | 3.125μV (16-bit) |
| 커플링외  | DC               |
| L.P.F | Off              |
| Probe | 1:1              |

### Probe

접속 코드와 프로브를 연결하여 측정할 때 설정합니다.

|        |                                                                |
|--------|----------------------------------------------------------------|
| 1:1    | L9197, L9198, L9217 접속 코드 중 어느 하나를 연결하여 측정할 때 선택합니다.<br>(초기설정) |
| 10:1   | 9665 10:1 프로브로 측정할 때 선택합니다.                                    |
| 100:1  | 9666 100:1 프로브, P9000-01/-02 차동 프로브로 측정할 때 선택합니다.              |
| 1000:1 | 9322 차동 프로브, P9000-01/-02 차동 프로브로 측정할 때 선택합니다.                 |

### 8.10.3 8967 온도 유닛 설정하기

참조: “[**각 채널**] 시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)

|           |          |          |     |
|-----------|----------|----------|-----|
| InputUnit | 온도       |          |     |
| Mode      | 온도-K     | 기준점점     | 내부  |
| Range     | 10°C/div | Burn Out | Off |
| 분해능       | 0.01°C   | 데이터갱신    | 보통  |

#### Mode

사용할 열전대의 종류에 맞춰 설정합니다.

| 선택   | 측정 입력 범위      | 선택   | 측정 입력 범위     |
|------|---------------|------|--------------|
| 온도 K | -200 ~ 1350°C | 온도 R | 0 ~ 1700°C   |
| 온도 J | -200 ~ 1100°C | 온도 S | 0 ~ 1700°C   |
| 온도 E | -200 ~ 800°C  | 온도 B | 400 ~ 1800°C |
| 온도 T | -200 ~ 400°C  | 온도 W | 0 ~ 2000°C   |
| 온도 N | -200 ~ 1300°C |      |              |

#### 기준점점

열전대를 직접 유닛에 연결하는 경우는 [**내부**]를 선택하십시오.

유닛 내부에서 기준점점을 보상할 수 있습니다.

기준점점기(0°C 제어조 등)을 중개하여 연결하는 경우는 [**외부**]를 선택해주십시오.

|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 내부 | 유닛 내부에서 기준점점 보상을 합니다.(초기설정)<br>(측정 정확도: 온도 측정 정확도와 기준점점 보상 정확도의 가산치) |
| 외부 | 유닛 내부에서는 기준점점 보상을 하지 않습니다.<br>(측정 정확도: 온도 측정 정확도만)                   |

#### Burn Out

온도 측정시에 열전대의 단선을 검출할 수 있습니다. 보통 열전대가 단선된 경우 값이 흔들리는 등 불안정하게 됩니다.

|     |                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OFF | 단선을 검출하지 않습니다.                                                                                                                                       |
| ON  | 단선을 검출합니다.<br>단선 검출은 열전대에 약 100 nA의 미소 전류를 흘려서 단선을 검출합니다.<br>열전대가 긴 경우나 저항이 큰 열전대선을 사용하는 경우는 측정오차가 생기므로 [ <b>Burn Out</b> ]을 [ <b>OFF</b> ]로 설정하십시오. |

#### 데이터 갱신

데이터 갱신 시간을 고속, 보통, 저속의 3 단계로 설정할 수 있습니다.

초기설정은 [**보통**]입니다. 노이즈가 제거되어 안정적으로 측정할 수 있습니다.

보다 고속의 응답이 필요한 경우는 [**고속**]으로 설정합니다. 단, 노이즈의 영향을 받기 쉬워집니다. [**저속**]으로 설정하면 더욱 안정적으로 측정할 수 있습니다.

|    |                              |
|----|------------------------------|
| 고속 | 약 1.2 ms마다 데이터가 갱신됩니다.       |
| 보통 | 약 100 ms마다 데이터가 갱신됩니다.(초기설정) |
| 저속 | 약 500 ms마다 데이터가 갱신됩니다.       |

## 8.10.4 8969/U8969 스트레인 유닛 설정하기

8969 스트레인 유닛 또는 U8969 스트레인 유닛에서는 오토 밸런스를 실행할 수 있습니다.  
오토 밸런스를 실행하면 지정한 제로위치에 변환기의 기준 출력 레벨을 맞출 수가 있습니다.  
8969 스트레인 유닛 또는 U8969 스트레인 유닛만 유효합니다.

본 기기에서는 U8969 스트레인 유닛의 형명을 8969라 표시합니다.

### 오토 밸런스를 실행하기 전에

- 전원을 켜고 30분간 워밍업을 하여 유닛 내의 온도를 안정시켜 주십시오.
- 스트레인 게이지식 변환기를 유닛과 측정 대상에 올바르게 연결하고나서 왜곡 등의 입력이 없는 상태로 오토 밸런스를 실행하십시오.
- 측정 동작 중에는 오토 밸런스 할 수 없습니다.
- 오토 밸런스 실행 중에는 키 조작을 받아들이지 않습니다.

### 오토 밸런스를 실행하려면

참조: “[각 채널] 시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)

|            |                   |
|------------|-------------------|
| InputUnit  | STRAIN            |
| Range      | 20μE/div          |
| 분해능        | 0.0160μE (16-bit) |
| Gauge Rate | 2.00              |

설정항목: [Range]

|              |                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------|
| 오토 밸런스 전체 채널 | 8969 스트레인 유닛 또는 U8969 스트레인 유닛이 실장되어 있는 모든 채널의 오토 밸런스를 실행합니다. |
| 오토 밸런스 1채널   | 현재 지정한 채널의 오토 밸런스를 실행합니다.                                    |

오토 밸런스는 아날로그 채널 설정 창에서도 실행할 수 있습니다.(스트레인 유닛이 실장되어 있는 채널의 레인지를 선택했을 때)

### 아날로그 채널 설정 창을 여는 방법

참조: “3.4.2 아날로그 채널 설정” (p.69)

이하의 경우는 다시 오토 밸런스를 실행하여 주십시오.

- 세로축(스트레인 축) 레인지를 변경했을 때
- 유닛을 교체했을 때
- 스트레인 게이지식 변환기를 변경했을 때
- 전원을 ON/OFF 했을 때
- 시스템 리셋을 했을 때
- 주위 온도가 급변했을 때(제로위치의 드리프트가 발생할 가능성이 있습니다.)

### “경고: AUTO BALANCE에 실패했습니다.”가 표시될 때

오토 밸런스가 실행되지 않은 채널이 표시됩니다.

이하를 확인하고 다시 실행하십시오.

- 스트레인 게이지식 변환기는 무부하 상태가 되어 있습니까?  
(스트레인 게이지식 변환기에 진동 등을 가하지 않는 상태로 해야 합니다.)
- 스트레인 게이지식 변환기는 측정 대상에 올바르게 연결되어 있습니까?

## 8.10.5 8970 주파수 유닛 설정하기

표준 로직(LA, LB, LC, LD 및 LE, LF, LG, LH) 표시를 ON으로 하면, 유닛1, 유닛2 및 유닛9, 유닛10에 장착되어 있는 8970 주파수 유닛은 사용할 수 없게 됩니다.

참조: “[**각 채널**] 시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)

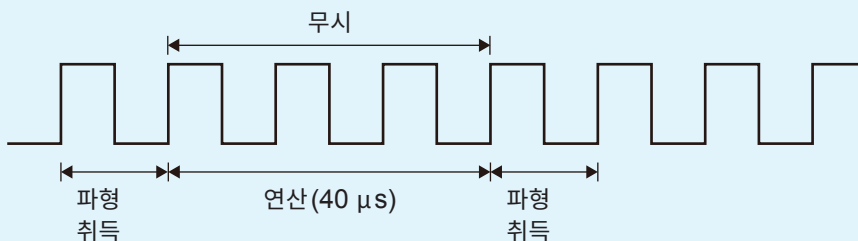
|           |                   |           |       |
|-----------|-------------------|-----------|-------|
| InputUnit | 주파수               | 입력 전압     | ±10V  |
| Mode      | 적산                | Threshold | +2.5V |
| Range     | 2k <sub>div</sub> | 타이밍       | Start |
| 분해능       | 1.00 (16-bit)     | 적산 오버     | Hold  |
| 커플링의      | DC                | Slope     | ↑     |
| L.P.F     | Off               | 분주        | 1     |

### Mode

측정 모드를 전환합니다.

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| 주파수      | 측정 파형의 주파수를 측정(Hz 헬츠)(초기설정) |
| 회전수      | 측정 대상의 회전수를 측정(r/min 회전/분)  |
| 전원 주파수   | 전원 주파수 변동을 측정(Hz 헬츠)        |
| 적산       | 입력 펄스 수를 적산                 |
| 듀티(Duty) | 측정 파형의 Duty비를 측정(% 퍼센트)     |
| 펄스 폭     | 펄스 폭 측정(s 초)                |

데드 타임 중(연산 중)에 파형 상승이 있는 펄스(25 kHz 이상)는 측정할 수 없습니다.



### 입력전압

입력신호의 최대 레벨을 설정합니다.

± 10 V(초기설정), ± 20 V, ± 50 V, ± 100 V, ± 200 V, ± 400 V

F키로 값을 선택합니다.

### Threshold (기준값)

- 측정 파형이 기준값을 가로질렀을 때의 시간간격과 초과한 횟수를 근거로 측정치를 구합니다.
- 기준값의 상하한치와 증감 폭은 입력전압의 설정에 따라서 변합니다.
- 기준값 설정 중에는 레벨 모니터에 전압 레벨이 표시됩니다.
- F키로 값을 선택합니다.

노이즈에 의한 오측정 방지를 위해 기준값은 입력전압에 대해 약 3%의 히스테리시스(Hysteresis)를 가지고 있습니다.

([**입력전압**]이 [**± 10V**]인 경우, ± 0.3 V정도)

전압의 피크에 대해 히스테리시스 폭 이상의 여유를 가지고 기준값을 설정하십시오.

## Slope

각 측정 모드에서 지정한 레벨을 가로지르는 방향을 설정합니다.

|   |                           |
|---|---------------------------|
| ↑ | 지정한 레벨을 상승으로 검출합니다.(초기설정) |
| ↓ | 지정한 레벨을 하강으로 검출합니다.       |

## 분주

설정된 펄스마다 주파수를 확정합니다.

**1(초기설정)~4096**

**F** 키로 값을 선택합니다.

(예) 360 펄스/회전 엔코더의 경우, 분주를 **[360]**으로 설정함으로써 1 회전마다의 주파수를 측정할 수 있습니다. 분주를 사용하지 않을 때는 **[1]**로 설정합니다.

## 타이밍

**[Mode]**가 **[적산]**으로 설정되어 있을 때만 유효합니다.

적산 카운트 시작의 타이밍을 설정합니다.

|       |                                          |
|-------|------------------------------------------|
| Start | <b>START</b> 키를 누른 시점부터 적산을 시작합니다.(초기설정) |
| 트리거   | 트리거가 걸린 시점부터 적산을 시작합니다.                  |

- **[Strart]**로 설정한 경우는 **START** 키를 누르고나서 측정시작까지 내부 처리의 시간이 발생하기 때문에 **START** 시점에서의 카운트값은 제로가 되지 않습니다.
- **[Strart]**로 설정한 경우는 프리트리거 대기 시간 중에 트리거 레벨을 넘으면 트리거가 걸리지 않습니다. 또 **START** 시의 내부 처리 시간이나 트리거 우선 설정에 의해 설정된 트리거 레벨에 있어서 트리거가 걸리지 않는 경우가 있습니다.
- 메모리 분할 사용시는 블록 선두에 전 블록의 마지막 데이터가 남는 경우가 있습니다.

## 적산 오버

**[Mode]**가 **[적산]**으로 설정되어 있을 때만 유효합니다.

|                |                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------|
| Hold           | 최대(2 k 레인지에서는 65535)까지 카운트하고 그 이상은 카운트하지 않습니다.     |
| 되돌리기<br>(Back) | 레인지의 25배(2 k 레인지에서는 50000)까지 카운트하면 카운트값을 0으로 돌립니다. |



참조: “[**각 채널**] 시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)

|           |                   |           |       |
|-----------|-------------------|-----------|-------|
| [Unit]    |                   |           |       |
| InputUnit | 주파수               | 입력 전압     | ±10V  |
| Mode      | 듀티                | Threshold | +2.5V |
| Range     | 5% <sub>div</sub> |           |       |
| 분해능       | 0.01% (16-bit)    |           |       |
| 커플링의      | DC                | 레벨        | High  |
| L.P.F     | Off               |           |       |

## 레벨

[Mode]가 [펄스폭] 또는 [듀티]로 설정되어 있을 때만 유효합니다.

펄스 폭, Duty비 측정에 있어서 기준값을 경계로 하여 어느 레벨을 검출할지를 설정합니다.

|      |                       |
|------|-----------------------|
| HIGH | 기준값보다 위를 측정합니다.(초기설정) |
| LOW  | 기준값보다 아래를 측정합니다.      |

참조: “[**각 채널**] 시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)

|           |                    |           |       |
|-----------|--------------------|-----------|-------|
| InputUnit | 주파수                | 입력 전압     | ±10V  |
| Mode      | 주파수                | Threshold | +2.5V |
| Range     | 1Hz <sub>div</sub> | Smoothing | Off   |
| 분해능       | 2.00mHz (16-bit)   | Hold      | On    |

## Smoothing

[Mode]가 [주파수] 또는 [회전수]로 설정되어 있을 때만 유효합니다.

Smoothing 설정을 합니다.

|     |                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------|
| OFF | 측정한 데이터를 그대로 기록합니다.(계단형의 파형이 됩니다.)<br>(초기설정)                     |
| ON  | 측정한 데이터를 파형이 매끄러워지도록 보간하여 출력합니다.<br>(상한 10 kHz, OFF일 때보다 지연됩니다.) |

## Hold

[Mode]가 [주파수] 또는 [회전수]로 설정되어 있을 때만 유효합니다.

주파수, 적산의 홀드를 설정합니다.

|                                    |                                                                       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| OFF<br>(1Hz/0.5Hz/<br>0.2Hz/0.1Hz) | 괄호 내의 주파수가 되어도 확정하지 않는 경우, 정지한 것으로 판단하고 측정치를 0 Hz (0 rpm)로 합니다.(초기설정) |
| ON                                 | 전회 확인한 값을 유지합니다.                                                      |

## 8.10.6 8971 전류 유닛 설정하기

클램프 센서의 자동 인식시에 설정되기 때문에 설정을 변경할 필요가 없습니다.

참조: “[각 채널] 시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)

|           |           |
|-----------|-----------|
| InputUnit | 전류        |
| Mode      | 20A/2V    |
| Range     | 100mA/div |

### Mode

|         |                                                                                  |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 20A/2V  | 클램프 센서 9272 (20 A 레인지), 9277, CT6841 연결시에 설정됩니다.<br>(초기설정)                       |
| 200A/2V | 클램프 센서 9272 (200 A 레인지), 9278, CT6863, CT6843 연결시에 설정됩니다.                        |
| 50A/2V  | 클램프 센서 CT6862 연결시에 설정됩니다.                                                        |
| 500A/2V | 클램프 센서 9279, 9709, CT6844, CT6845, CT6846*, CT6865*, CT6875, CT6876* 연결시에 설정됩니다. |

\* : 8971 전류 유닛에 9318 변환 케이블(CT9901 변환 케이블)을 매개하여 CT6846, CT6865 또는 CT6876을 연결하면 500A AC/DC 센서로 인식됩니다. 스케일링에서 변환비를 2.00으로 설정하여 사용해 주십시오.

### Range

|     |              |
|-----|--------------|
| DC  | 전류 측정 (초기설정) |
| RMS | 실효치 전류 측정    |

## 8.10.7 8972 DC/RMS 유닛 설정하기

참조: “[각 채널] 시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)

|           |         |          |    |
|-----------|---------|----------|----|
| InputUnit | DC/RMS  | Response | 보통 |
| Mode      | DC      |          |    |
| Range     | 5mV/div |          |    |

### Mode

측정 모드를 전환합니다.

|     |              |
|-----|--------------|
| DC  | 전압 측정 (초기설정) |
| RMS | 실효치 측정       |

### Response

실효치 측정 응답시간을 고속, 보통, 저속의 3단계로 설정할 수 있습니다.

일반적으로 [고속]으로 하지만 주파수가 낮은 경우나 변동이 심한 경우는 [보통] 또는 [저속]으로 설정하면 측정치를 안정시킬 수 있습니다.

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| 고속 | 응답시간을 약 100 ms로 설정합니다. (초기설정) |
| 보통 | 응답시간을 약 800 ms로 설정합니다.        |
| 저속 | 응답시간을 약 5 s로 설정합니다.           |

## 8.10.8 MR8990 디지털 볼트미터 유닛 설정하기

- MR8990 디지털 볼트미터 유닛이 유닛 1, 2, 9, 10에 장착되어 있는 경우, 표준 로직은 사용할 수 없습니다.
- 레코더 기능으로 측정한 데이터의 분해능은 16 bit가 됩니다.

참조: “[**각 채널**] 시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)

| [Unit]    |                  |          |      |
|-----------|------------------|----------|------|
| InputUnit | DVM              |          |      |
| Mode      | 전압               | Freq     | 50Hz |
| Range     | 5mV/div          | NPLC     | 1    |
| 분해능       | 24.41nV (24-bit) | Response | Off  |
|           |                  | CAL      | OFF  |

### Freq

전원 주파수를 설정합니다.

사용하시는 지역의 전원 주파수에 맞춰서 50 Hz 또는 60 Hz로 설정하십시오.

|      |                 |
|------|-----------------|
| 50Hz | 주기 20 ms (초기설정) |
| 60Hz | 주기 16.67 ms     |

전원 주파수를 올바르게 설정하지 않는 경우, 측정치가 안정되지 않습니다.

### NPLC

PLC (Power Line Cycle)은 전원 주파수의 1 주기에 해당하는 시간입니다.

1PLC를 기준으로 적분시간을 설정합니다.

**0.1 ~ 0.9, 1(초기설정) ~ 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100**

(예) 전원 주파수가 50 Hz인 경우, NPLC=10으로 설정하면,  $20 \text{ ms} \times 10 = 200 \text{ ms}$ 가 됩니다.

측정 데이터 갱신 레이트는 200 ms가 됩니다.

### Response (고속응답)

고속으로 데이터를 갱신할 수 있습니다.

|     |                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| OFF | NPLC에서 설정한 적분시간으로 데이터를 갱신합니다.(초기설정)                                               |
| ON  | 이동평균하여 고속으로 데이터를 갱신합니다.<br>NPLC가 9까지는 0.1PLC로 데이터 갱신<br>NPLC가 10 이상은 1PLC로 데이터 갱신 |

### CAL (캘리브레이션)

측정시작 시에 자동으로 캘리브레이션 또는 채널간을 동기하는 설정입니다. 채널간을 동기하면 적분 시작의 타이밍을 맞출 수 있습니다.

|     |                               |
|-----|-------------------------------|
| OFF | 캘리브레이션 및 동기를 실행하지 않습니다.(초기설정) |
| ON  | 캘리브레이션과 동기를 실행합니다.            |
| 동기  | 채널간의 동기만 실행합니다.               |

- 캘리브레이션 시간은 약 150 ms입니다. 그 기간은 측정하지 않는 대기시간이 됩니다.
- 채널 간을 동기했을 때는 측정 시작시에 각 유닛에 대해 적분을 중단시키기 위한 신호를 보내고 1 회분의 적분이 끝날 때까지 기다리는 처리가 들어갑니다.  
이 처리에 걸리는 대기시간은 (10 ms + 적분시간<sup>\*</sup>)입니다.  
<sup>\*</sup>적분시간은 NPLC의 설정에 따라 다릅니다.  
동기하지 않는 경우에도 MR8990 디지털 볼트미터 유닛의 설정을 변경한 직후의 측정에서는 상기 대기시간이 걸리지만, 같은 설정으로 측정하는 경우에는 대기시간이 없습니다.
- **[OFF](초기설정)**의 경우는 수동으로 캘리브레이션을 실행하십시오.  
참조: “2.8 캘리브레이션 실행하기(MR8990 실장시)” (p.53)

## 8.10.9 U8974 고압 유닛 설정하기

참조: “[**각 채널**] 시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)

|           |          |          |    |
|-----------|----------|----------|----|
| InputUnit | 고압       |          |    |
| Mode      | RMS      | Response | 보통 |
| Range     | RMS500mV |          |    |

### Mode

측정 모드를 전환합니다.

|     |             |
|-----|-------------|
| DC  | 전압 측정(초기설정) |
| RMS | 실효치 측정      |

### Response

실효치 측정 응답시간을 고속, 보통, 저속의 3 단계로 설정할 수 있습니다.

주파수가 낮은 경우나 변동이 심한 경우는 **[저속]**으로 설정하면 측정치를 안정시킬 수 있습니다.

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 고속 | 응답시간을 150 ms로 설정합니다.       |
| 보통 | 응답시간을 500 ms로 설정합니다.(초기설정) |
| 저속 | 응답시간을 2.5 s로 설정합니다.        |

## 8.10.10 U8979 충전 유닛 설정하기

전압 측정 또는 가속도 (전하 출력형, 프리앰프 내장형) 측정의 입력 채널에 대해서 설정합니다.

1개의 채널로 측정할 수 있는 것은 1종류입니다.

**[전압]** 모드와 **[PreAmp]** 모드에서는 BNC 커넥터를 사용하고, **[전하]** 모드에서는 미니어처 커넥터를 사용합니다.

U8979에서는 TEDS\* 대응 센서를 자동으로 식별할 수 있습니다.

\* : Transducer Electronic Data Sheet

### ⚠ 경고



측정 모드를 **[PreAmp]**로 설정하면 센서용 전원(3.5 mA, 22 V)이 BNC 단자에서 항상 출력됩니다. 감전 및 측정 대상의 파손을 방지하기 위해 BNC 단자에 센서 또는 프로브를 연결할 때는 측정 모드를 **[PreAmp]** 이외로 설정하거나 본체 전원을 꺼주십시오.

참조: “[각 채널] 시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)

|           |                           |       |       |
|-----------|---------------------------|-------|-------|
| InputUnit | CHARGE                    |       |       |
| Mode      | Charge                    | A.A.F | Off   |
| Range     | 500mV/s <sup>2</sup> /div | Sens. | 1.000 |

#### 모드

측정 모드를 전환합니다.

| 모드            | 측정 대상           | 측정 감도                                                |
|---------------|-----------------|------------------------------------------------------|
| 전압            | 전압              | —                                                    |
| 전하<br>(초기 설정) | 전하 출력형 가속도 센서   | 0.1 pC/(m/s <sup>2</sup> )~10 pC/(m/s <sup>2</sup> ) |
| 프리앰프          | 프리앰프 내장형 가속도 센서 | 0.1 mV/(m/s <sup>2</sup> )~10 mV/(m/s <sup>2</sup> ) |

(모드를 **[PreAmp]**로 설정한 경우)

**[센서 감도]** 항목으로 커서를 이동하여 **[TEDS 로딩]**을 실행합니다.

연결된 센서의 감도를 취득합니다. 단, 감도를 취득할 수 있는 것은 TEDS에 대응한 프리앰프 내장형 가속도 센서만입니다.

센서 감도를 취득한 경우는 자동으로 센서 감도가 설정됩니다.

#### A.A.F

FFT 연산을 할 때 에일리어싱 왜곡을 방지하기 위해 안티에일리어싱 필터를 설정합니다. 컷오프 주파수는 샘플링 속도 또는 주파수 레인지(FFT 기능일 때)의 설정에 따라 자동으로 바뀝니다.

|     |                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------|
| OFF | 안티에일리어싱 필터를 사용하지 않습니다. (초기 설정)                                |
| ON  | 안티에일리어싱 필터를 사용합니다.<br>(외부 샘플링 사용 시 및 100 kS/s보다 빠른 샘플링에서는 무효) |

#### 센서 감도

센서 감도는 소수점 3자리까지 설정할 수 있습니다. 전하 출력형 가속도 센서, TEDS에 대응하고 있지 않은 프리앰프 내장형 가속도 센서를 사용하는 경우 가속도 센서에 기재된 1 m/s<sup>2</sup> 당 값을 설정합니다.

## 센서 감도의 설정 예

**예 1: 1 m/s<sup>2</sup> 당 센서 감도가 기재된 센서를 사용한다**

| 센서 감도                       | 설정치  |
|-----------------------------|------|
| 1.08 pC/(m/s <sup>2</sup> ) | 1.08 |

**예 2: 1 G 당 센서 감도가 기재된 센서를 사용한다**

1 G 당 센서 감도가 기재된 경우는 기재된 센서 감도를 9.8 m/s<sup>2</sup>로 나눈 값을 설정합니다.

| 센서 감도                                                        | 설정치                    |
|--------------------------------------------------------------|------------------------|
| 64 pC/G의 경우:<br>64.0/9.8 = 6.53061... pC/(m/s <sup>2</sup> ) | 6.531(소수점 3자리까지 설정 가능) |

## 단위를 [m/s<sup>2</sup>]에서 [G]로 변환하고자 할 경우

본 기기는 1 m/s<sup>2</sup> 당 전하량을 측정하고 있습니다. 스케일링 기능을 사용해 1 G 당 전하량으로 변환할 수 있습니다.

참조: “8.5 입력치 환산하기(스케일링 기능)” (p.153)

스케일링을 아래와 같이 설정합니다.

**예 1: 변환비로 설정한다**

|     |                      |
|-----|----------------------|
| 변환비 | 0.1020E+00 (= 1/9.8) |
| 오프셋 | 0.0000E+00           |
| 단위  | G                    |

**예 2: 2점으로 설정한다**

|      |            |       |            |
|------|------------|-------|------------|
| 입력 1 | 9.8000E+00 | 물리량 1 | 1.0000E+00 |
| 입력 2 | 0.0000E+00 | 물리량 2 | 0.0000E+00 |
| 단위   | G          |       |            |

## 설정 범위 외의 센서를 사용할 경우

스케일링 기능을 사용해 설정 범위 외의 센서를 사용할 수 있습니다.

참조: “5.2.2 파형 자동 저장하기” (p.88)

**센서 감도** 사용할 센서의 센서 감도에 적당한 수를 곱해 설정 가능 범위의 수치(0.1~10)로 해서 입력합니다.

**스케일링** 변환비가 센서 감도에 곱한 값과 같아지도록 설정합니다.

### 예 1: 센서 감도가 23.4 pC/(m/s<sup>2</sup>)인 경우

센서 감도를 1/2.34배로 하고, "10 pC/(m/s<sup>2</sup>)"를 센서 감도로 해서 설정합니다.

측정치를 1/2.34배로 하여 표시하기 위해 아래와 같이 스케일링을 설정합니다.

변환비로 설정하는 경우

|     |                        |
|-----|------------------------|
| 변환비 | 0.4274E+00 (= 10/23.4) |
| 오프셋 | 0.0000E+00             |
| 단위  | m/s <sup>2</sup>       |

2점으로 설정하는 경우

|      |                  |       |            |
|------|------------------|-------|------------|
| 입력 1 | 2.3400E+00       | 물리량 1 | 1.0000E+00 |
| 입력 2 | 0.0000E+00       | 물리량 2 | 0.0000E+00 |
| 단위   | m/s <sup>2</sup> |       |            |

### 예 2: 센서 감도가 0.05 pC/(m/s<sup>2</sup>)인 경우

센서 감도를 2배로 하고, "0.1 pC/(m/s<sup>2</sup>)"를 센서 감도로 해서 설정합니다.

측정치를 2배로 표시하기 위해 아래와 같이 스케일링을 설정합니다.

변환비로 설정하는 경우

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| 변환비 | 2.0000E+00 (= 0.1/0.05) |
| 오프셋 | 0.0000E+00              |
| 단위  | m/s <sup>2</sup>        |

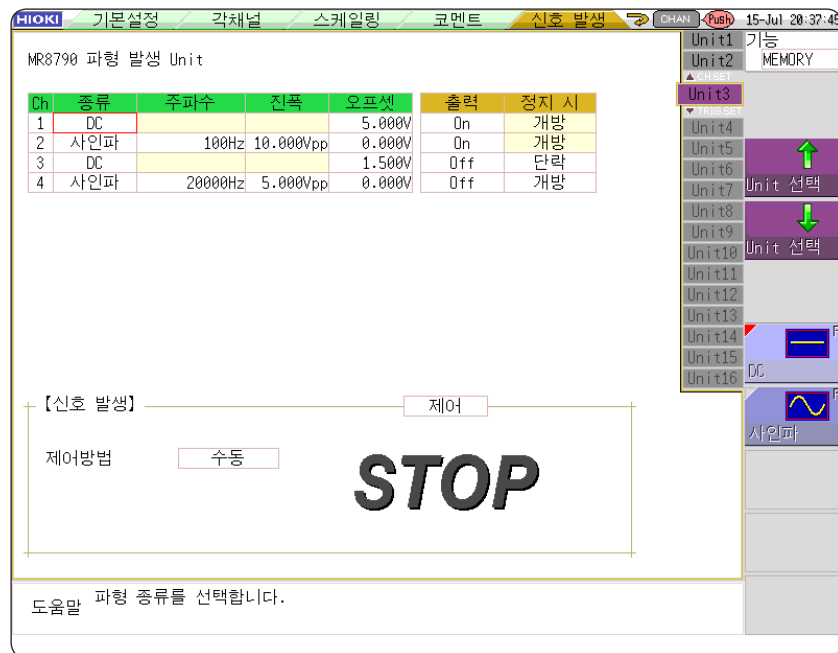
2점으로 설정하는 경우

|      |                  |       |            |
|------|------------------|-------|------------|
| 입력 1 | 0.0500E+00       | 물리량 1 | 1.0000E+00 |
| 입력 2 | 0.0000E+00       | 물리량 2 | 0.0000E+00 |
| 단위   | m/s <sup>2</sup> |       |            |

## 8.10.11 MR8790 파형 발생 유닛 설정하기

MR8790 이 장착된 채널은 측정할 수 없습니다.

참조: “[각 채널]시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)



### 종류

파형의 종류를 선택합니다.

|     |             |
|-----|-------------|
| DC  | DC 출력(초기설정) |
| 사인파 | 정현파 출력      |

### 주파수

출력신호의 주파수를 설정합니다.

0 Hz ~ 20000 Hz

### 진폭

출력신호의 진폭을 설정합니다.

정확도 보증하는 출력 전압은 진폭+오프셋으로, -10 V~+10 V입니다.

진폭+오프셋값이 정확도 보증범위 외로 설정된 경우, 파형의 일부가 상한이 약+14 V, 하한이 약-14 V로 클램프된 출력파형이 됩니다.

0.000 V p-p ~ 20.000 V p-p

### 오프셋

DC 출력시: DC 전압을 설정합니다.

정현파 출력시: 오프셋 전압을 설정합니다.

정확도 보증하는 출력 전압은 진폭+오프셋으로, -10 V~+10 V입니다. 진폭+오프셋값이 정확도 보증범위 외로 설정된 경우, 파형의 일부가 상한이 약+14 V, 하한이 약-14 V로 클램프된 출력파형이 됩니다.

-10 V ~ +10 V

### 정지 시

출력을 OFF로 했을 때의 출력단자의 상태를 설정합니다.

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| 개방 | 출력단자를 내부 회로에서 분리하여 개방합니다.(오픈) |
| 단락 | 출력단자를 내부 회로에서 분리하여 단락합니다.     |



## 출력

파형 출력의 ON/OFF를 합니다.

|     |                |
|-----|----------------|
| ON  | 파형을 출력합니다.     |
| OFF | 파형을 출력하지 않습니다. |

## 제어

파형 출력을 설정합니다.

|       |                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------|
| RUN   | 출력을 시작합니다.                                                 |
| PAUSE | 출력을 일시정지합니다. 일시정지 중에는 <b>[PAUSE]</b> 를 누른 시점에서의 전압을 출력합니다. |
| STOP  | 출력을 정지합니다.                                                 |

## 제어방법

파형 출력의 제어방법을 선택합니다.

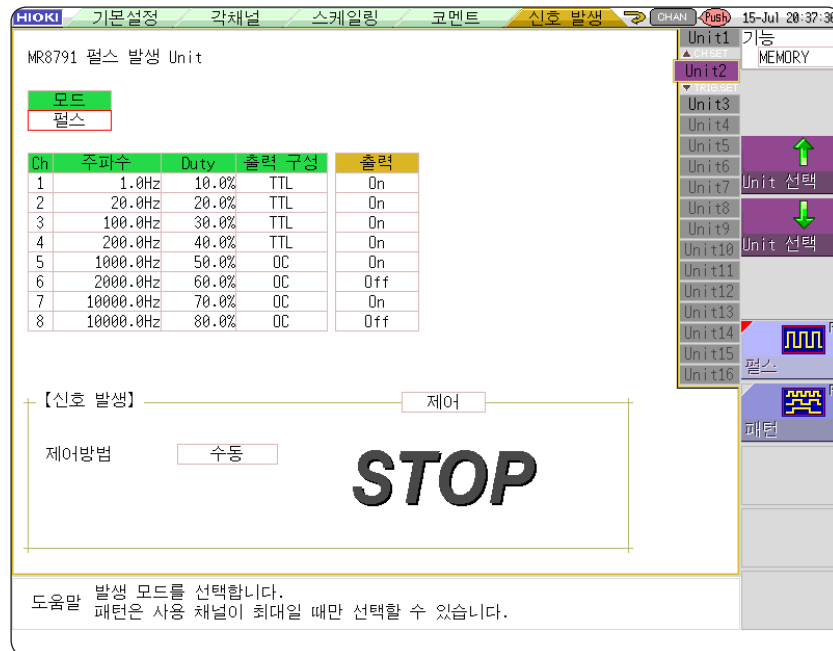
|        |                                                                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 수동     | 신호 발생 화면에서만 제어 가능합니다.                                                                                                         |
| 측정과 동기 | 수동 제어와 더불어 측정시작, 정지에 동기하여 출력할 수 있습니다.                                                                                         |
| 버튼     | <b>START</b> 키:            측정시작과 동기하여 출력 시작<br><b>STOP</b> 키: 측정정지와 동기하여 출력 정지                                                |
|        | 수동 제어와 더불어 본체 키에서 조작이 가능하게 됩니다.<br><br><b>START</b> 키:            출력 시작<br><b>STOP</b> 키:            출력 정지<br>매뉴얼트리거 키: 일시 정지 |

상세는 U8793, MR8790, MR8791의 사용설명서를 참조해 주십시오.

## 8.10.12 MR8791 펄스 발생 유닛 설정하기

MR8791 이 장착된 채널은 측정할 수 없습니다.

참조: “[각 채널]시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)



### 모드

출력 종류를 선택합니다.

|    |             |
|----|-------------|
| 펄스 | 펄스 출력(초기설정) |
| 패턴 | 패턴 출력       |

패턴 출력의 상세 설정에 대해서는 U8793, MR8790, MR8791의 사용설명서를 참조해 주십시오.

- 사용채널이 32ch일 때만 패턴 출력을 선택할 수 있습니다.
- 사용 채널을 변경하면 패턴 데이터는 지워집니다.

사용 채널 설정

참조: “8.4 사용하는 채널을 설정하기(기록길이를 길게 하기)” (p.152)

### 주파수

펄스 출력의 주파수를 설정합니다.

0 Hz ~ 20000 Hz

### Duty

펄스의 Duty를 설정합니다.

0% ~ 100%

### 출력 구성

출력 구성을 설정합니다.

|     |          |
|-----|----------|
| TTL | TTL 출력   |
| OC  | 오픈컬렉터 출력 |

## 출력

파형 출력의 ON/OFF를 합니다.

|     |                |
|-----|----------------|
| ON  | 파형을 출력합니다.     |
| OFF | 파형을 출력하지 않습니다. |

## 제어

파형 출력을 설정합니다.

|       |                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------|
| RUN   | 출력을 시작합니다.                                                 |
| PAUSE | 출력을 일시정지합니다. 일시정지 중에는 <b>[PAUSE]</b> 를 누른 시점에서의 전압을 출력합니다. |
| STOP  | 출력을 정지합니다.                                                 |

## 제어방법

파형 출력의 제어방법을 선택합니다.

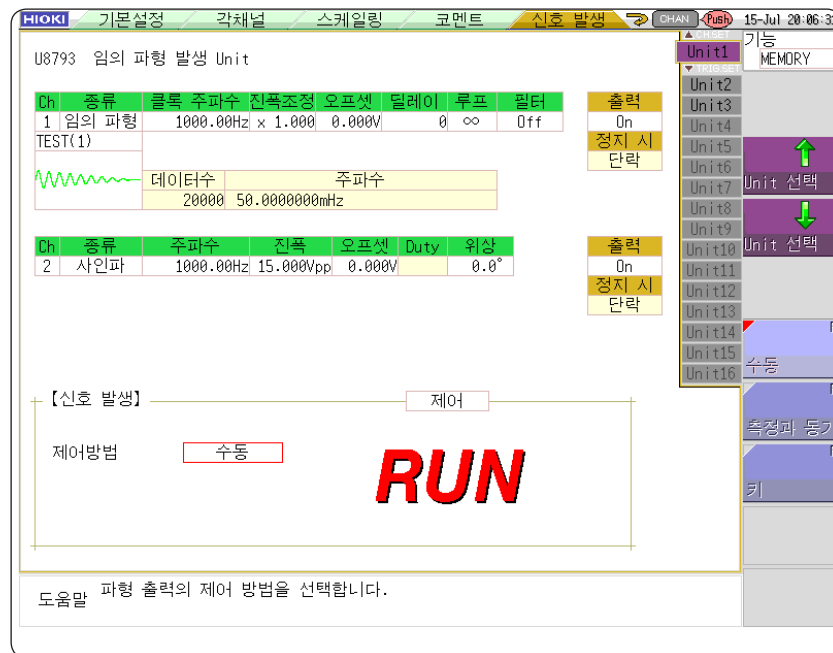
|        |                                                                                                         |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 수동     | 신호 발생 화면에서만 제어 가능합니다.                                                                                   |
| 측정과 동기 | 수동 제어와 더불어 측정시작, 정지에 동기하여 출력할 수 있습니다.                                                                   |
| 버튼     | <b>START</b> 키: 측정시작과 동기하여 출력 시작<br><b>STOP</b> 키: 측정정지와 동기하여 출력 정지                                     |
|        | 수동 제어와 더불어 본체 키에서 조작이 가능하게 됩니다.<br><br><b>START</b> 키: 출력 시작<br><b>STOP</b> 키: 출력 정지<br>매뉴얼트리거 키: 일시 정지 |

상세는 U8793, MR8790, MR8791의 사용설명서를 참조해 주십시오.

## 8.10.13 U8793 임의파형 발생 유닛 설정하기

U8793이 장착된 채널은 측정할 수 없습니다.

참조: “[각 채널]시트를 여는 방법, 채널 선택 방법” (p.165)



### 종류

파형의 종류를 선택합니다.

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| DC              | DC 출력(초기설정)       |
| 사인파             | 정현파 출력            |
| 구형파             | 구형파 출력            |
| 펄스파             | 펄스파 출력            |
| 삼각파             | 삼각파 출력            |
| 램프업(Ramp Up)    | 램프업파 출력           |
| 램프다운(Ramp Down) | 램프다운파 출력          |
| 임의파형            | 작성한 파형을 출력        |
| 프로그램            | 프로그램으로 설정한 파형을 출력 |

프로그램 선택시의 설정방법에 대해서는 U8793, MR8790, MR8791의 사용설명서를 참조해 주십시오.

### 주파수

출력신호의 주파수를 설정합니다.

0 Hz ~ 100000 Hz

### 진폭

출력신호의 진폭을 설정합니다.

정확도 보증하는 출력 전압은 진폭+오프셋으로, -10 V~+15 V입니다.

진폭+오프셋값이 정확도 보증범위 외로 설정된 경우, 파형의 일부가 상한이 약+16 V, 하한이 약-11 V로 클램프된 출력파형이 됩니다.

0.000 V p-p ~ 20.000 V p-p

오프셋

DC 출력시: DC 전압을 설정합니다.

정현파 출력시: 오프셋 전압을 설정합니다.

정확도 보증하는 출력 전압은 진폭 + 오프셋으로, -10 V ~ +15 V입니다.

진폭 + 오프셋값이 정확도 보증범위 외로 설정된 경우, 파형의 일부가 상한이 약 +16 V, 하한이 약 -11 V로 클램프된 출력파형이 됩니다.

-10 V ~ +15 V

위상

위상을 설정합니다.

-360° ~ 360°

Duty

펄스파 선택시의 Duty비를 설정합니다.

0.1% ~ 99.9%

정지 시

출력을 OFF로 했을 때의 출력단자의 상태를 설정합니다.

개방출력단자를 내부 회로에서 분리하여 개방합니다.(오픈)

단락출력단자를 내부 회로에서 분리하여 단락합니다.

출력

파형 출력의 ON/OFF를 합니다.

ON파형을 출력합니다.

OFF파형을 출력하지 않습니다.

제어

파형 출력을 설정합니다.

RUN출력을 시작합니다.(출력 인디케이터: 적색 점등)

PAUSE출력을 일시정지합니다. 일시정지 중에는 [PAUSE]를 누른 시점에서의 전압을 출력합니다.  
(출력 인디케이터: 적색 점등)

STOP출력을 정지합니다.(출력 인디케이터: 소등)

제어방법

파형 출력의 제어방법을 선택합니다.

수동신호 발생 화면에서만 제어 가능합니다.

측정과 동기수동 제어와 더불어 측정시작, 정지에 동기하여 출력할 수 있습니다.

버튼수동 제어와 더불어 본체 키에서 조작이 가능하게 됩니다.

START 키: 측정시작과 동기하여 출력 시작

STOP 키: 측정정지와 동기하여 출력 정지

START 키: 출력 시작

STOP 키: 출력 정지

매뉴얼트리거 키: 일시 정지

## 임의파형 선택시의 설정

**데이터명** 출력할 파형의 데이터를 등록 또는 삭제합니다. 최대 8 파형 등록할 수 있습니다.

**필터** 출력 파형에 필터를 겁니다.

OFF (초기설정) ~ 1 MHz

**클록 주파수** 파형 발생시키는 D/A 컨버터의 클록 주파수를 설정합니다.  
출력 파형의 주기, 주파수는 하단에 표시됩니다.

**딜레이** 파형 발생의 딜레이를 설정합니다. 딜레이값이 플러스일 때는 앞선 위상이 됩니다.  
-250,000 ~ 250,000 데이터(초기설정: 0)

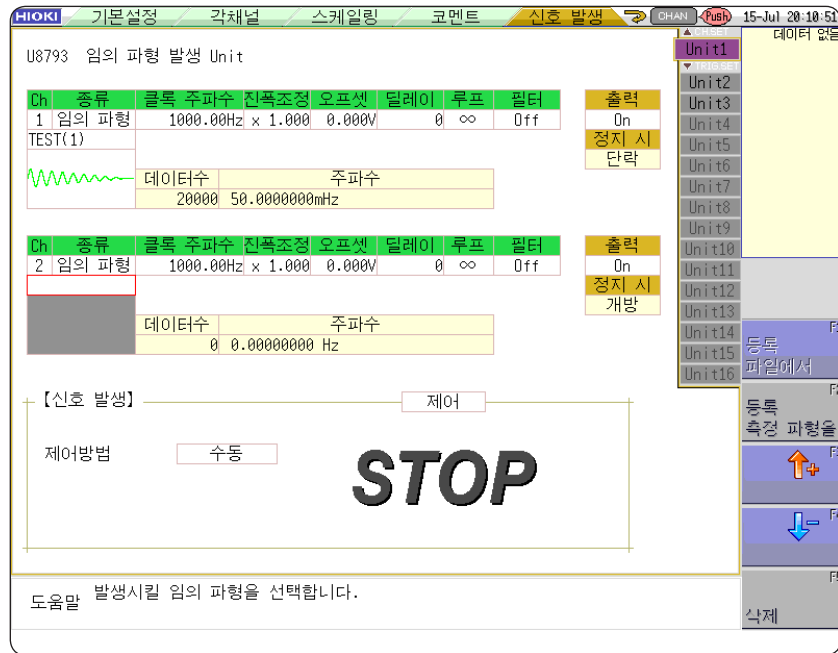
**루프** 파형 발생의 반복 횟수를 설정합니다.  
1 ~ 50,000, ∞ (초기설정: ∞)

**진폭 조정** 파형 출력의 진폭 레벨을 설정합니다.

**오프셋** 파형의 오프셋 전압을 설정합니다.

## 8.11 U8793 임의파형 발생 유닛에 파형 등록하기

U8793에 파형을 등록합니다. 등록된 파형은 U8793에서 출력할 수 있습니다.



### 순서

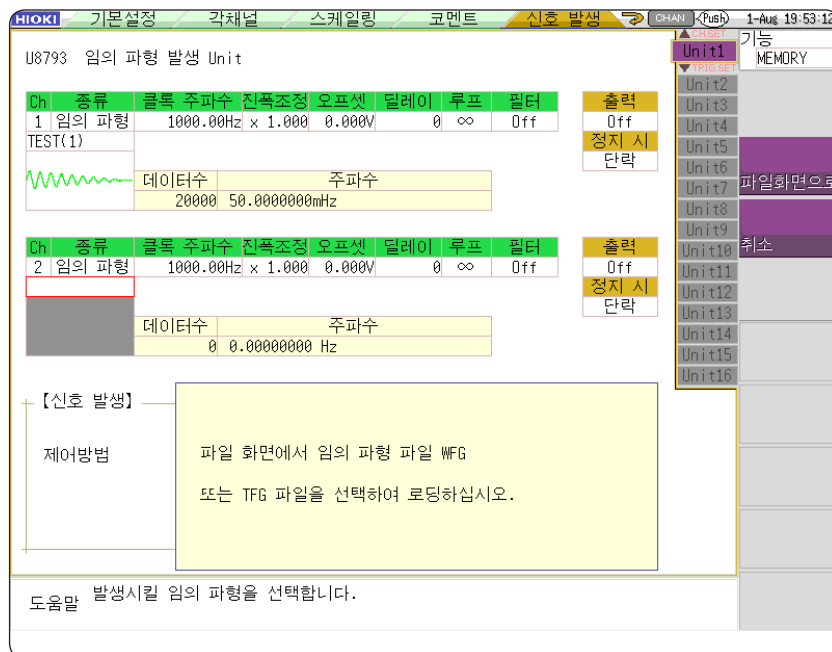
화면을 여는 방법: **CHAN** 키를 누른다. → **[신호 발생]** 시트

- 1** 종류를 임의파형으로 설정한다.  
설정화면의 **[종류]** 항목에 이동하여 **F** 키로 **[임의파형]**을 선택합니다.
- 2** 파형을 등록한다.  
설정화면의 **[임의파형]** 아래 항목에 커서를 이동합니다.
- 3** 어디에서 파형을 가져올지 선택한다.

|                |                                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 등록<br>파일에서     | 미디어에 저장된 데이터에서 등록합니다.                                                             |
| 등록<br>측정 데이터에서 | 메모리 기능으로 측정한 데이터를 등록합니다.<br>미디어에서 MEM 파일을 본체로 읽어온 뒤에 등록할 수도 있습니다.                 |
| ↑ 또는 ↓         | U8793에 등록된 임의파형 데이터를 선택합니다.<br>(출력 파형을 선택할 때 또는 삭제할 때 사용합니다.)                     |
| 삭제             | U8793의 메모리에 등록된 데이터를 삭제합니다.<br>이미 최대 8파형이 등록되어 있는 경우, 등록된 파형 중 하나를 삭제하고나서 등록해주시고. |

파일에서 등록한다.

### 1 F 키로 [등록 파일에서]를 선택한다.



### 2 CH.SET 키로 [파일화면으로]를 선택한다.

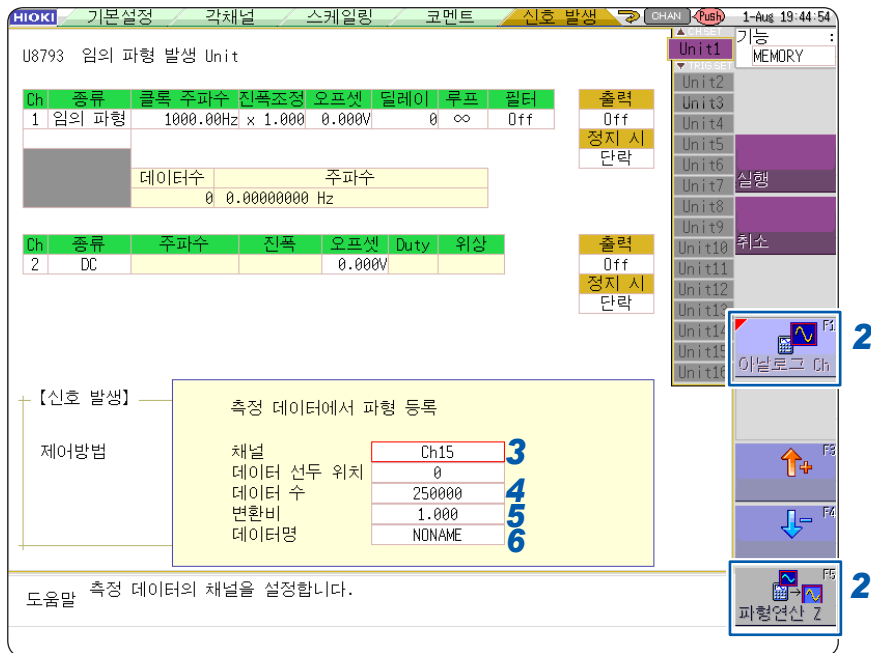
파일화면에 이동합니다.

### 3 파일화면에서 임의파형 파일 WFG 또는 TFG 파일을 선택하여 등록한다.



## 측정 데이터에서 등록한다.

### 1 F키로 [등록 측정 데이터에서]를 선택한다.



### 2 F키로 등록할 파형을 선택한다.

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| 아날로그 CH | 측정한 아날로그 채널의 파형을 등록합니다. |
| 파형연산 Z  | 파형연산 결과의 파형을 등록합니다.     |

### 3 등록할 파형 채널을 선택한다.

|            |  |
|------------|--|
| 아날로그 파형    |  |
| Ch1 ~ Ch32 |  |
| 파형연산       |  |
| Z1 ~ Z16   |  |

### 4 등록할 데이터 수를 설정한다.

|         |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| 모든 파형   | 모든 파형을 등록합니다.*                       |
| AB 간 파형 | AB 커서 간의 파형을 등록합니다.*                 |
| 텐키 입력   | 데이터 선두 위치와 데이터 수를 텐키 입력으로 임의로 설정합니다. |

\* 최대 등록 데이터 수 250,000 데이터를 넘으면 등록할 수 없습니다.

### 5 변환비를 설정한다.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 측정 데이터의 전압값을 증폭, 감쇠시켜서 등록합니다. |  |
| 0.001배~100배                   |  |

### 6 데이터명을 입력한다.

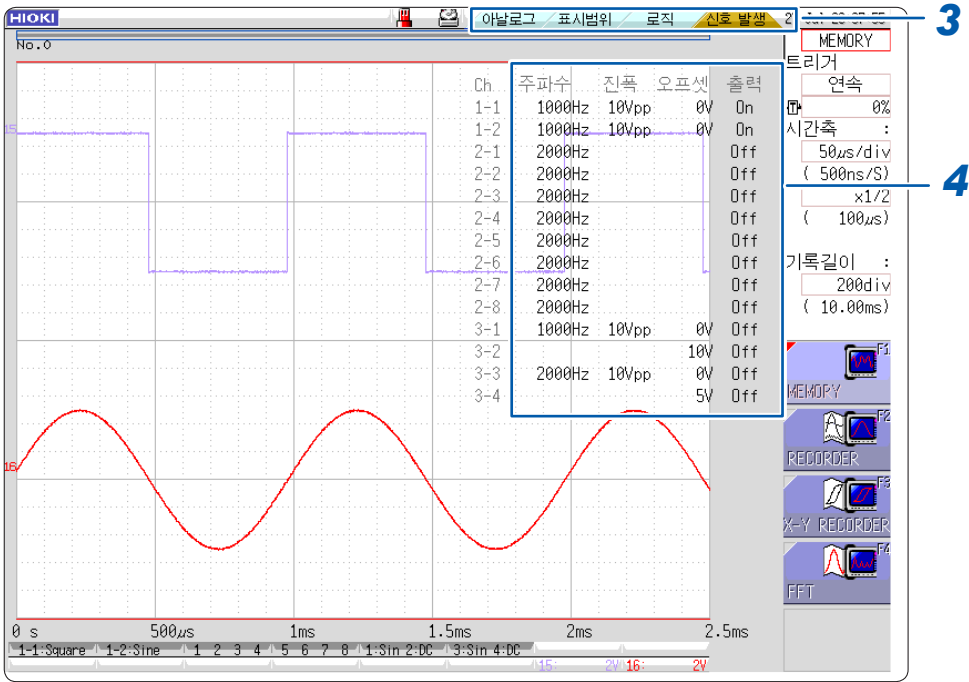
U8793의 메모리에 임의파형 데이터로서 등록할 [데이터명] 을 입력합니다.  
입력이 없는 경우, [NONAME] 이라고 등록됩니다.

# 8.12 U8793에 등록된 파형을 미디어에 저장하기

U8793에 등록된 임의파형 데이터를 미디어에 저장할 수 있습니다.  
저장방법에 대해서는 “5.2.4 파형 출력 데이터를 미디어에 저장하기” (p.98) 를 참조해 주십시오.

# 8.13 파형화면에서 출력파형의 파라미터 설정하기

MR8790, MR8791, U8793의 출력 설정을 파형화면에서 할 수 있습니다.  
측정 중이나 출력 중에 설정, 변경이 가능합니다.



- 1 파형화면을 표시한다.(파형화면 이외의 화면일 때는 **DISP**키를 누르면 표시됩니다.)
- 2 **CH.SET**키를 누른다.(시트가 표시됩니다.)
- 3 **CH.SET**키 또는 마우스로 **[신호 발생]**시트를 선택한다.
- 4 각 파라미터 항목을 설정한다.

|     |                    |
|-----|--------------------|
| 주파수 | 주파수를 설정합니다.        |
| 진폭  | 진폭을 설정합니다.         |
| 오프셋 | 오프셋을 설정합니다.        |
| 출력  | 출력의 ON/OFF를 설정합니다. |

상세는 U8793, MR8790, MR8791의 사용설명서를 참조해 주십시오.

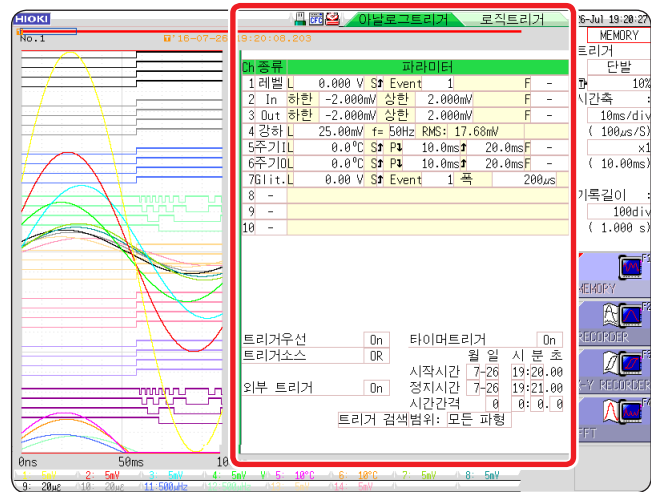


트리거(Trigger)란 특정한 신호로 기록 시작, 종료의 타이밍을 취하는 기능입니다. 특정 신호로 기록이 시작, 종료하는 것을 “트리거가 걸린다”라고 합니다.

트리거는 파형화면의 트리거 설정 창에서 설정합니다.

X-Y 레코더 기능에서는 트리거를 설정할 수 없습니다.

### 트리거 설정 창 열기



트리거 설정화면이 파형과 겹쳐서 보기 힘들 때는 파형 표시폭을 좁히면 파형표시와 트리거 설정 화면이 분할표시되어 잘 보이게 됩니다.

참조 : “7.7.3 파형 표시폭 전환하기” (p.139)

### 트리거 설정 창에서 할 수 있는 일

#### 트리거의 설정

- 트리거 모드 설정 (p.193)
- 트리거 소스의 성립조건 (AND/OR) 설정 (p.209)
- 프리트리거 설정 (p.205)
- 트리거 타이밍 설정 (p.208)

#### 트리거 소스 설정

##### 아날로그 트리거 설정 (p.194)

- 레벨 트리거
- 윈도우 트리거
- 주기 트리거
- Glitch 트리거
- 전압 강하 트리거

##### 로직 트리거의 설정 (p.199)

- 로직 트리거의 성립조건 설정
- 트리거 필터의 설정
- 트리거 패턴의 설정

##### 타이머 트리거의 설정 (p.201)

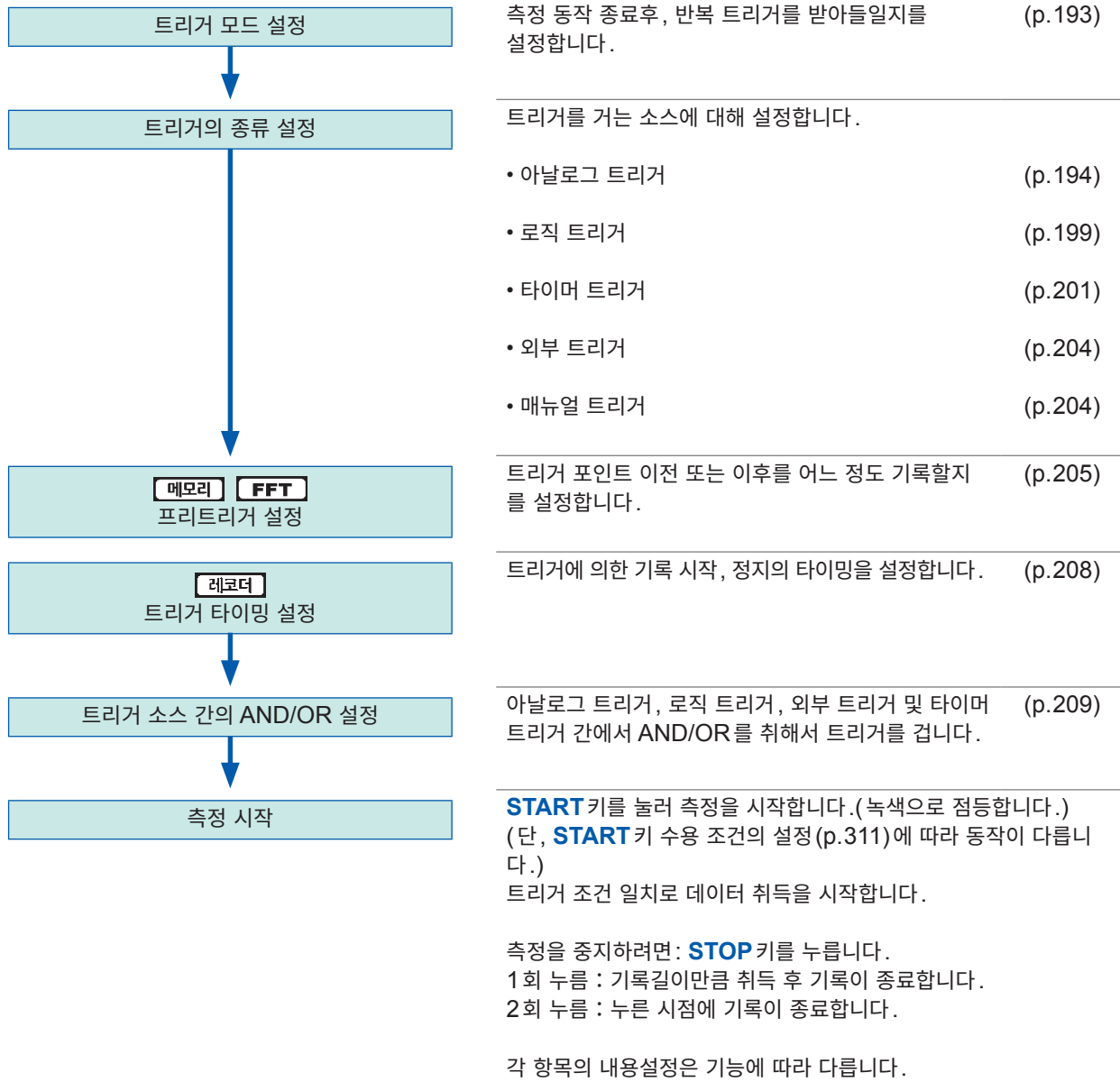
##### 외부 트리거의 설정 (p.204)

##### 매뉴얼 트리거의 설정 (p.204)

##### 트리거 출력 (p.345)

##### 트리거 위치의 검색 (p.210)

## 9.1 설정 순서



- 매뉴얼 트리거를 제외한 트리거 소스 간에 트리거 성립조건(AND/OR)에 따라 트리거를 겁니다.(p.209)
- 트리거가 걸리면 외부 제어단자의 TRIG OUT이 출력됩니다.(p.345)

## 9.2 트리거 모드 설정하기

측정 동작 종료후, 반복 트리거를 받아들일지를 설정합니다.

트리거 소스가 모두 OFF 일 때 (트리거 설정을 하고 있지 않을 때)는 바로 기록을 시작합니다.

(프리 런)

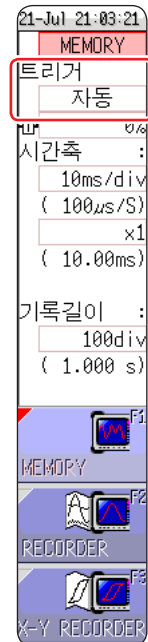
### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면

#### 1 [트리거] 항목에 커서를 이동한다.

#### 2 트리거 모드를 선택한다.

|             |                                                                                                                               |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 단발<br>(1 회) | 1 회만 트리거를 받아들입니다. <b>START</b> 키를 눌러 트리거가 1 회 걸리면 기록길이만큼 파형을 기록하여 측정을 종료합니다.                                                  |
| 연속          | 연속해서 트리거를 받아들입니다.<br>트리거가 걸리지 않을 때는 트리거 대기상태가 됩니다. <b>STOP</b> 키를 눌러서 측정을 종료합니다.(하기 참조)                                       |
| 자동          | <b>메모리</b> <b>FFT</b><br>연속해서 트리거를 받아들입니다.<br>약 1 초가 지나도 트리거가 걸리지 않을 때는 자동으로 기록길이만큼의 파형을 기록합니다. <b>STOP</b> 키를 눌러서 측정을 종료합니다. |



기능에 따라 선택할 수 있는 내용이 다릅니다.

| 트리거 모드  | 기능                    |             |
|---------|-----------------------|-------------|
|         | <b>메모리</b> <b>FFT</b> | <b>레코더</b>  |
| 단발(1 회) | O                     | O<br>(초기설정) |
| 연속      | O                     | O           |
| 자동      | O<br>(초기설정)           | -           |

기록을 종료할 때:

**STOP** 키를 누릅니다.

1 회 누름 : 기록길이만큼 취득 후 기록이 종료합니다.

2 회 누름 : 누른 시점에 기록이 종료합니다.

#### 트리거 모드 [연속] 일 때

기록 종료부터 다음의 트리거 대기까지의 처리(자동저장, 자동출력, 파형표시 처리, 연산처리) 동안은 트리거가 걸리지 않습니다.

## 9.3 아날로그 신호로 트리거 걸기

아날로그 트리거의 설정 순서와 종류는 이하와 같습니다. 설정은 트리거 설정 창([아날로그 트리거] 시트)에서 합니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **CH.SET** 키를 누른다. → 트리거 설정 창([아날로그 트리거] 시트)

|                       | 1 | 3 |
|-----------------------|---|---|
| 1. 레벨 트리거 (p.195)     | 1 |   |
| 2. 윈도우 인 트리거          | 2 |   |
| 윈도우 아웃 트리거 (p.195)    | 3 |   |
| 3. 전압 강하 트리거 (p.196)  | 4 |   |
| 4. 주기 IN 트리거          | 5 |   |
| 주기 OUT 트리거 (p.196)    | 6 |   |
| 5. Glitch 트리거 (p.197) | 7 |   |

| Ch | 종류       | 파라미터                             |
|----|----------|----------------------------------|
| 1  | 레벨 L     | 0.000 V S↑ Event 1 F 0.1div      |
| 2  | In 하한    | -2.000mV 상한 2.000mV F 0.2div     |
| 3  | Out 하한   | -2.000mV 상한 2.000mV F 0.5div     |
| 4  | 강하 L     | 127.2 V f= 50Hz RMS: 89.94 V     |
| 5  | 주기 IL    | 0.000 V S↑ P↓ 5.00μs↑ 10.00μsF - |
| 6  | 주기 OL    | 0.000 V S↑ P↓ 5.00μs↑ 10.00μsF - |
| 7  | Glitch L | 0.000 V S↑ Event 1 폭 100ns       |

**1** 설정하고 싶은 채널의 [종류] 항목에 커서를 이동한다.

**2** **F** 키로 트리거의 종류를 선택한다.

**3** **CURSOR** 키로 파라미터 항목에 커서를 이동한다.

**4** **F** 키로 파라미터 값을 설정한다.

#### 다른 채널에 설정을 복사하기 위해서는

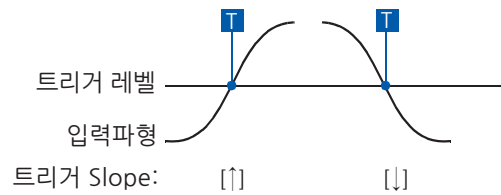
아날로그 트리거 설정 창에서 복사할 수 있습니다.

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기(복사 기능)” (p.164)

FFT기능의 경우, [참조 데이터]가 [메모리파형]으로 설정되어 있으면 아날로그 트리거 설정을 할 수 없습니다.

## 1. 레벨 트리거

입력 신호가 설정한 트리거 레벨 (전압치)를 가로질렀을 때 트리거를 겁니다.

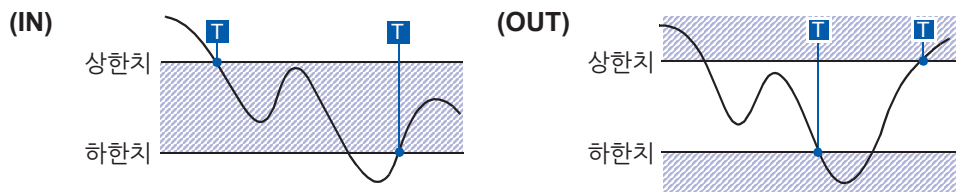


본 설명서에서는 트리거가 걸리는 점 (트리거 포인트)를 **T**로 나타냅니다.

| 종류   | 파라미터        |                                                                                                                                        |
|------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [레벨] | [L] (레벨)    | 트리거를 걸기 위한 레벨 (전압치)을 설정합니다. (세로축 (전압축) 레인지의 1/50으로 설정할 수 있습니다.)                                                                        |
|      | [S] (Slope) | 신호가 기준값 (트리거 레벨)을 밑에서 위로 가로지르는지, 위에서 아래로 가로지르는지 어느 조건을 써서 트리거를 발생시킬지를 설정합니다. ↑일 때는 어느 방향이든 트리거가 걸립니다. (↑, ↓, ↓)                        |
|      | [이벤트]       | 설정 전압치 (레벨값)의 상승 (하강)을 카운트하여 그 수가 이벤트 수 설정값을 넘었을 때 트리거가 발생합니다. 여기서는 그 이벤트 수를 설정합니다. (1~4000)                                           |
|      | [F] (필터)    | 설정한 필터 폭 동안, 트리거 조건이 충족되었을 때 트리거가 걸립니다. 노이즈 등에 의한 오동작 방지에 유효합니다. ([메모리] [FFT]: OFF, 0.1~10 div, [레코더]: OFF, ON*)<br>*: 필터 폭은 10 ms입니다. |

## 2. 윈도우 인 트리거, 윈도우 아웃 트리거

트리거 레벨의 상하한치를 설정하여 입력신호가 그 범위에 들어왔을 때 (IN), 나갔을 때 (OUT)에 트리거를 겁니다.

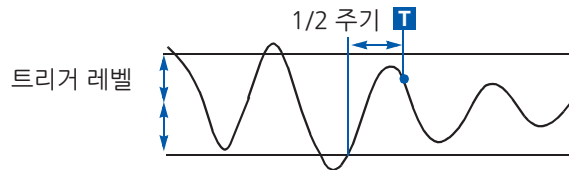


| 종류                  | 파라미터     |                                                                                                                                             |
|---------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [IN]<br>또는<br>[OUT] | [하한]     | 하한치를 설정합니다.<br>(세로축 (전압축) 레인지의 1/50으로 설정할 수 있습니다.)                                                                                          |
|                     | [상한]     | 상한치를 설정합니다.<br>(세로축 (전압축) 레인지의 1/50으로 설정할 수 있습니다.)                                                                                          |
|                     | [F] (필터) | 설정한 필터 폭 동안, 트리거 조건이 충족되었을 때 트리거가 걸립니다. 노이즈 등에 의한 오동작 방지에 유효합니다.<br>([메모리] [FFT]: OFF, 0.1 ~ 10 div, [레코더]: OFF, ON*)<br>*: 필터 폭은 10 ms입니다. |



### 3. 전압 강하 트리거 (메모리 FFT 만)

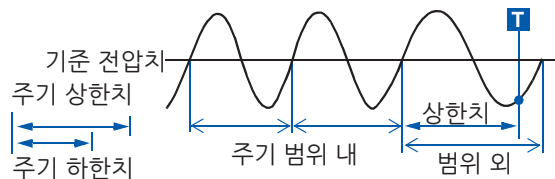
전압 피크가 설정한 레벨보다 1/2 주기 이상 떨어진 경우에 트리거가 걸립니다. 사용할 수 있는 시간축 레인지는 20  $\mu$ s~50 ms/div 입니다.



| 종류      | 파라미터       |                                                                    |
|---------|------------|--------------------------------------------------------------------|
| [전압 강하] | [L] (레벨)   | 트리거를 걸기 위한 레벨 (전압치)를 설정합니다.<br>(세로축 (전압축) 레인지의 1/50으로 설정할 수 있습니다.) |
|         | [f=] (주파수) | 50 Hz/60 Hz를 선택합니다.                                                |
|         | RMS: (실효치) | 실효치의 기준입니다. 레벨 설정에 연동됩니다.                                          |

### 4. 주기 IN 트리거, 주기 OUT 트리거

기준 전압치의 상승, 하강의 주기를 측정하여 설정한 주기 범위 내(IN), 범위 외(OUT)일 때에 트리거를 겁니다.  
참조: “주기 범위 설정에 대해서”, “주기 OUT 트리거의 트리거 위치에 대해” (p.198)



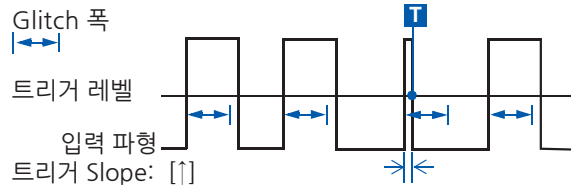
**트리거 포인트에 대해서**  
트리거 포인트는 1 샘플 늦습니다.

| 종류                        | 파라미터                            |                                                                                                                                          |
|---------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [주기 IN]<br>또는<br>[주기 OUT] | [L] (레벨)                        | 트리거를 걸기 위한 레벨 (전압치)를 설정합니다.(세로축 (전압축) 레인지의 1/50으로 설정할 수 있습니다.)                                                                           |
|                           | [S] (Slope)                     | 신호가 기준값 (트리거 레벨)을 밑에서 위로 가로지르는지, 위에서 아래로 가로지르는지 어느 조건을 써서 트리거를 발생시킬지를 설정합니다.(↑, ↓)                                                       |
|                           | [P ↓]<br>(주기 하한치) <sup>*1</sup> | 0 및 샘플링 주기의 5배 이상의 범위로 설정할 수 있습니다. 상한치보다 크게 설정할 수 없습니다.(0으로 하면 하한치는 무시되고 상한치만 가지고 트리거가 걸립니다.)                                            |
|                           | [↑]<br>(주기 상한치) <sup>*1</sup>   | 샘플링 주기의 20000배 이하의 범위로 설정할 수 있습니다. 하한치보다 작게 설정할 수 없습니다.                                                                                  |
|                           | [F] (필터)                        | 설정된 필터 폭 동안, 트리거 조건이 충족되었을 때 트리거가 걸립니다. 노이즈 등에 의한 오동작 방지에 유효합니다.(메모리 FFT: OFF, 0.1~10 div, 레코더: OFF, ON <sup>*</sup> ) *:필터 폭은 10 ms입니다. |

\*1: 시간축 레인지와 연동해서 변합니다.

## 5. Glitch 트리거 (메모리 FFT만)

입력 신호가 트리거 레벨(전압치)를 가로지르고 나서 설정 폭보다 짧은 펄스 폭인 경우에 트리거가 걸립니다.

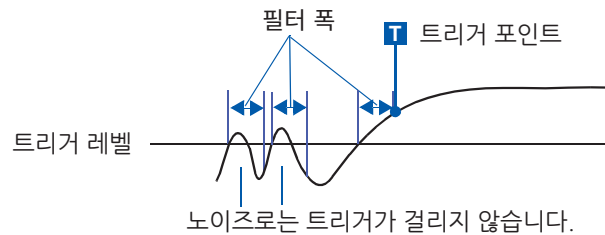


| 종류       | 파라미터        |                                                                                                                        |
|----------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [Glitch] | [L] (레벨)    | 트리거를 걸기 위한 레벨(전압치)를 설정합니다.<br>(세로축(전압축)레인의 1/50으로 설정할 수 있습니다.)                                                         |
|          | [S] (Slope) | 신호가 기준값(트리거 레벨)을 밑에서 위로 가로지르는지, 위에서 아래로 가로지르는지 어느 조건을 써서 트리거를 발생시킬지를 설정합니다. (↑, ↓)                                     |
|          | [이벤트]       | 설정 전압치(레벨값)의 상승(하강)을 카운트하여 그 수가 이벤트 수 설정값을 넘었을 때 트리거가 발생합니다. 여기서는 그 이벤트 수를 설정합니다. (1~4000)                             |
|          | [폭]         | 결락이라고 인정하는 폭(시간)을 설정합니다. 설정치 이하로 트리거가 발생합니다. (샘플링 주기에 따라 설정할 수 있는 범위가 바뀝니다. 하한치: 샘플링 주기의 2배 이상, 상한치: 샘플링 주기의 4000배 이하) |

노이즈가 많은 신호 등에 트리거를 걸 때는

**방법 1. 트리거 필터를 설정한다.**

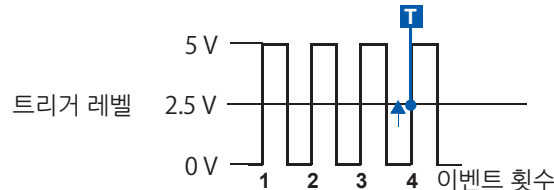
노이즈 등으로 트리거가 걸리지 않도록 필터 폭을 설정하면, 설정한 폭 이상에서 트리거 조건이 성립되었을 때 트리거를 걸 수 있습니다.



**방법 2. 이벤트 횟수를 설정한다.**

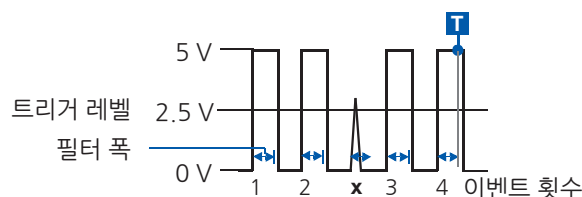
몇번인가 트리거가 걸릴 경우, 몇번째일 때 트리거를 걸지 이벤트 횟수를 설정하면 트리거 조건이 이벤트 횟수에 도달했을 때 트리거를 걸 수 있습니다.

(예) 이벤트 횟수를 [4]로 설정한 경우(Slope: ↑)



**노이즈의 영향을 방지하기 위해**

트리거 레벨 근처의 노이즈에 의해 잘못 이벤트 수를 카운트하는 경우가 있습니다. 이와 같은 일을 막기 위해 트리거 필터를 설정할 수 있습니다.



## 주기 범위 설정에 대해서

주기 트리거의 주기 범위 설정은 샘플링 주기(샘플링 속도)에 따라서 바뀝니다.(가로축(시간축)을 변경하면 주기범위의 설정값도 연동해서 바뀝니다.)

상태화면 - **[기본설정]** 시트에서 **[샘플링 속도]** 설정을 확인해주십시오.

주기범위 상한치를 하한치보다 작게 설정하거나, 하한치를 상한치보다 크게 설정하지는 못합니다.

하한치: 0 및 샘플링 주기의 5배 이상으로 설정할 수 있습니다.

상한치: 샘플링 주기의 20000배 이하로 설정할 수 있습니다.

### 상한치보다 주파수가 커진 (주기가 짧은) 경우만 트리거를 걸려면:

주기 트리거를 **[주기IN]**에, 하한치를 **[0]**으로 설정해주십시오. 하한치 설정은 무시되고 상한치보다 주파수가 커지면 트리거가 걸립니다.

### 상한치보다 주파수가 작아진 (주기가 긴) 경우만 트리거를 걸려면:

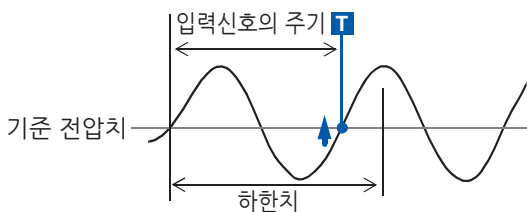
주기 트리거를 **[주기OUT]**에, 하한치를 **[0]**으로 설정하십시오. 하한치 설정은 무시되고 상한치보다 주파수가 작아지면 트리거가 걸립니다.

## 주기 OUT 트리거의 트리거 위치에 대해

설정된 기준 전압치를 가로지른 주기를 감시하여 주기 범위 외일 때에 트리거가 걸립니다.

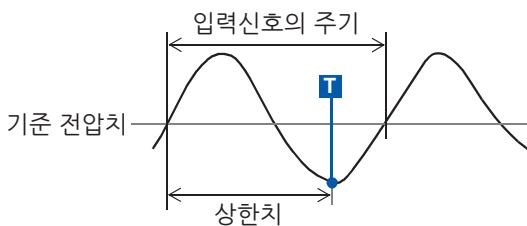
설정된 주기범위와 측정 대상의 주기로 트리거가 걸리는 위치가 달라집니다.

### 입력 신호의 주기가 설정한 하한치보다 작을 때 (트리거 Slope: ↑)



입력 신호가 하한치의 주기에 도달하기 전에, 기준 전압치를 상승의 트리거 Slope(↑)로 가로질렀을 때 트리거가 걸립니다.

### 입력 신호의 주기가 설정한 상한치보다 클 때 (트리거 Slope: ↑)



입력 신호가 기준 전압치를 상승의 트리거 Slope(↑)로 가로지르기 전에, 상한치 주기에 도달했을 때 트리거가 걸립니다.

따라서 주기범위의 상한치에 따라 트리거 위치가 달라집니다.

## 9.4 로직 신호로 트리거 걸기(로직 트리거)

로직 트리거의 설정 순서와 종류는 이하와 같습니다. 설정은 트리거 설정 창([로직 트리거] 시트)에서 합니다.

- 로직 입력 신호의 채널을 트리거 소스로 사용합니다.  
트리거 패턴과 그 트리거 성립조건(AND/OR)을 설정하여 조건이 성립되었을 때에 트리거를 걸 수 있습니다.
- 측정을 시작한 시점에 이미 조건이 성립되어 있을 때 트리거를 걸지의 여부, 트리거 검출 방법을 선택할 수 있습니다.
- 트리거 필터를 사용하면 설정한 필터 폭 이상에서 트리거 조건이 성립되었을 때에 트리거를 걸 수 있습니다.

### 순서

화면을 여는 방법: DISP 키를 누른다. → 파형화면 → TRIG.SET 키를 누른다. → 트리거 설정 창([로직 트리거] 시트)

**1** 설정하고 싶은 채널항목에 커서를 이동한다.

**2** F 키로 설정한다.

로직 채널 1. 2. 3.

| Ch | 조건  | 필터       | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|-----|----------|---|---|---|---|
| A  | OR  | -        | x | x | x | x |
| B  | AND | 0.1div 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| C  | -   |          |   |   |   |   |
| D  | -   |          |   |   |   |   |
| E  | -   |          |   |   |   |   |
| F  | -   |          |   |   |   |   |
| G  | -   |          |   |   |   |   |
| H  | -   |          |   |   |   |   |

### 1. 트리거

로직 트리거의 프로브 성립조건(AND/OR)을 설정합니다.

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| OFF | 로직 트리거를 사용하지 않습니다.(초기설정)              |
| OR  | 로직 입력신호가 트리거 패턴에 하나라도 일치하면 트리거가 걸립니다. |
| AND | 로직 입력신호가 트리거 패턴 모두에 일치하면 트리거가 걸립니다.   |

### 2. 필터

트리거를 거는 필터 폭(트리거 필터)를 설정합니다.(필요에 따라)

노이즈로 인해 트리거가 걸리는 것을 방지합니다.(p.197)

|     |          |                                                                |
|-----|----------|----------------------------------------------------------------|
| 메모리 | OFF      | 트리거 필터를 사용하지 않습니다.(초기설정)                                       |
|     | 0.1 ~ 10 | 트리거 필터를 사용합니다.<br>필터 폭은 div 수로 설정합니다.                          |
| 레코더 | OFF      | 트리거 필터를 사용하지 않습니다.(초기설정)                                       |
|     | ON       | 트리거 필터를 사용합니다.<br>필터 폭은 10 ms입니다.<br>(샘플링이 100 ns/S 일 때는 5 ms) |

### 3. 트리거 패턴

로직 트리거의 패턴을 설정합니다.

|   |                         |
|---|-------------------------|
| X | 신호를 무시합니다.(초기설정)        |
| 0 | LOW 레벨의 신호로 트리거가 걸립니다.  |
| 1 | HIGH 레벨의 신호로 트리거가 걸립니다. |

#### 다른 채널에 설정을 복사할 때

로직 트리거 설정 창에서 복사할 수 있습니다.

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기(복사 기능)” (p.164)

**설정 예**      **설정 1: 입력 신호가 이하의 어느 하나의 조건이 되었을 때 트리거를 건다.**

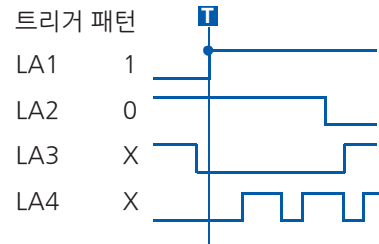
LA1: HIGH 레벨

LA2: LOW 레벨

트리거 OR

LA[1, 2, 3, 4]: [1 0 X X]

LA1 또는 LA2의 조건이 성립될 때 트리거가 걸립니다.



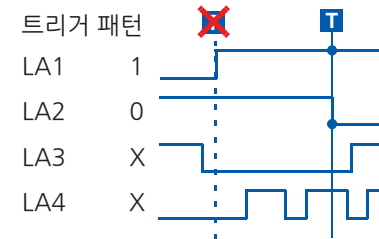
**설정 2: 입력 신호가 이하의 양쪽 조건에 일치했을 때 트리거를 건다.**

LA1: HIGH 레벨

LA2: LOW 레벨

트리거 AND

LA[1, 2, 3, 4]: [1 0 X X]



- **START** 키를 누른 시점에 이미 트리거 조건이 성립되어 있는 경우는 (AND: 트리거 패턴이 모두 일치, OR: 트리거 패턴에 하나라도 일치), 트리거가 걸리지 않습니다. 한번 조건에서 벗어나서 다시 성립하면 트리거가 걸립니다.
- 표준 로직 채널(LA, LB, LC, LD, LE, LF, LG, LH) 트리거는 로직 파형표시, 유닛의 종류에 상관없이 유효합니다.

## 9.5 시각이나 시간간격으로 트리거를 걸기(타이머 트리거)

정시에 기록하고 싶을 때 설정합니다.

- 설정한 시작시각(시작)부터 정지시각(정지)까지 일정한 시간간격으로 트리거를 걸 수 있습니다.
- 설정하기 전에 현재 시간이 맞는지 확인해주시고. 맞지 않는 경우, 시스템 화면 **[초기화]** 시트에서 다시 설정해주시고.(p.51)

### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **TRIG.SET** 키를 누른다. → 트리거 설정 창

#### 1 타이머 트리거를 유효, 무효로 한다.

**[타이머 트리거]** 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                     |
|-----|---------------------|
| OFF | 타이머 트리거를 사용하지 않습니다. |
| ON  | 타이머 트리거를 사용합니다.     |

#### 2 (타이머 트리거를 **[ON]**으로 했을 때)

시작, 정지시각을 설정한다.

시작, 종료의 **[월]**, **[일]**, **[시]**, **[분]**의 각 항목에 이동합니다.  
날짜, 시각을 설정합니다.

현재의 일시로 하고 싶을 때:

**[현시각]**을 선택합니다.

#### 3 (시작부터 정지까지 일정간격으로 트리거를 걸고 싶을 때)

시간간격을 설정한다.

**[시간간격]**의 **[일]**, **[시]**, **[분]**, **[초]**의 각 항목에 이동합니다.  
기록할 간격을 설정합니다.

#### 4 **START** 키를 누른다.

측정을 시작한 뒤, 시작시각이 되면 기록을 시작합니다.

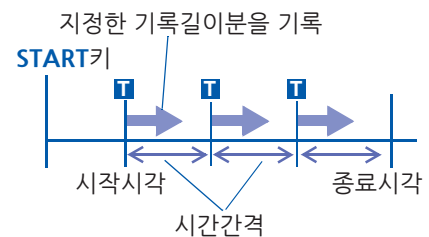
도중에서 종료하고 싶을 때:

**STOP** 키를 누릅니다.

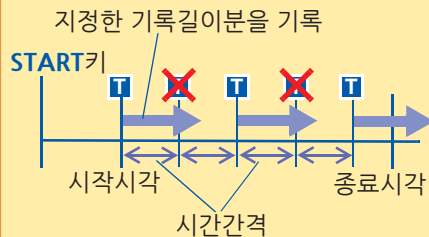
**1 타이머트리거** On

|               | 월 | 일  | 시  | 분  | 초  |
|---------------|---|----|----|----|----|
| <b>2 시작시간</b> | 3 | 28 | 15 | 56 | 00 |
| <b>정지시간</b>   | 3 | 28 | 15 | 56 | 00 |
| <b>3 시간간격</b> |   | 0  | 0  | 0  | 0  |

색범위: 모든 파형



#### 시간간격이 기록길이보다 짧은 경우



기록길이가 설정한 시간간격을 넘을 때  
기록길이만큼의 데이터 취득이 끝날 때까지  
다음 트리거는 걸리지 않습니다.

기록길이가 종료 시각을 넘을 때  
기능에 따라 기록 시간이 다릅니다.  
(p.202)

시간간격을 0으로 설정했을 때  
트리거 모드 **[연속]**에서는 시작시각부터 종료시각까지 기록을 반복합니다.

타이머 트리거의 시각과 실제로 트리거가 걸리는 시각은 최대 3 샘플분의 시간차가 생깁니다.

시각이나 시간간격으로 트리거를 걸기(타이머 트리거)

## 시작, 정지시각에 대해

- 시작시각, 정지시각은 **START** 키를 누른 이후의 시각이 되도록 설정해주십시오.
- 트리거 모드가 **[단발]**로 타이머 트리거가 **[ON]**일 때는 시작시각에 걸리는 트리거 1회만 유효합니다.  
시간간격과 종료 시각은 무효가 됩니다.

## 시작부터 정지까지 일정한 시간간격으로 기록하고 싶은 경우

트리거 모드를 **[연속]**, 다른 트리거 소스를 모두 **[OFF]**로 설정해주십시오.

단, 기록 종료부터 다음 트리거 대기까지의 처리(자동저장, 자동출력, 파형표시 처리, 연산처리) 동안은 트리거가 무효가 되기 때문에 측정 설정에 따라서는 일정시간간격으로 기록할 수 없는 경우가 있습니다.

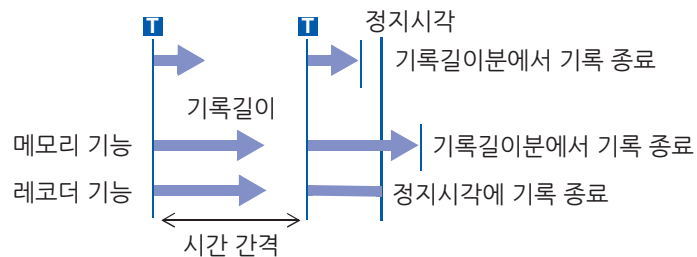
## 정지시각과 기록길이에 대해

정지시각은 기능에 따라 다릅니다.

메모리: 기록길이만큼의 측정 데이터를 취득한 뒤 종료합니다.

레코더: 설정한 정지시각에 측정 데이터의 취득을 종료합니다.

마지막 기록길이와 정지시각의 관계



## 타이머 트리거 이외의 트리거 소스도 유효하게 해서 트리거를 거는 경우

[ON]으로 설정된 트리거 소스는 모두 유효가 됩니다.

단, 트리거 소스의 설정에 따라서는 트리거가 걸리는 타이밍이 다릅니다.

### • 트리거 성립조건이 OR일 때(트리거 소스: OR)

다른 트리거 소스 설정에 의해 트리거 시작시각 전이나 정지시각 후, 시간간격 이외의 시간에도 트리거가 걸릴 경우가 있습니다.

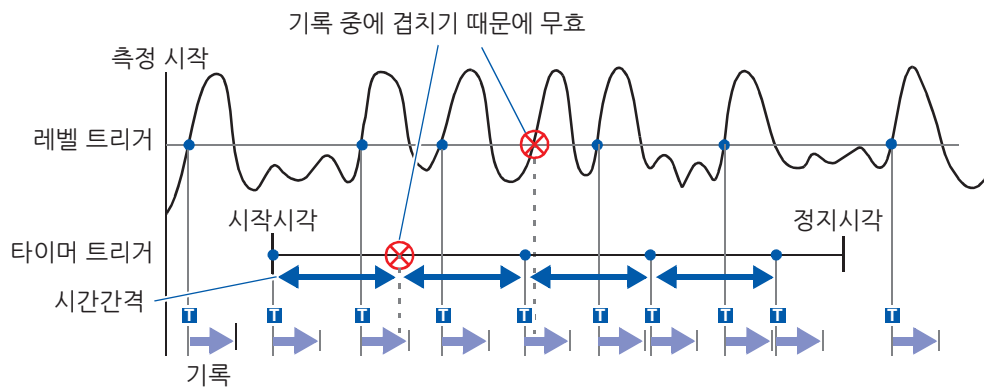
### • 트리거 성립조건이 AND일 때(트리거 소스: AND)

시작시각부터 정지시각 사이에서 시간간격 내에서 설정해놓은 모든 트리거 소스에서 트리거조건을 충족했을 때 트리거가 걸립니다.

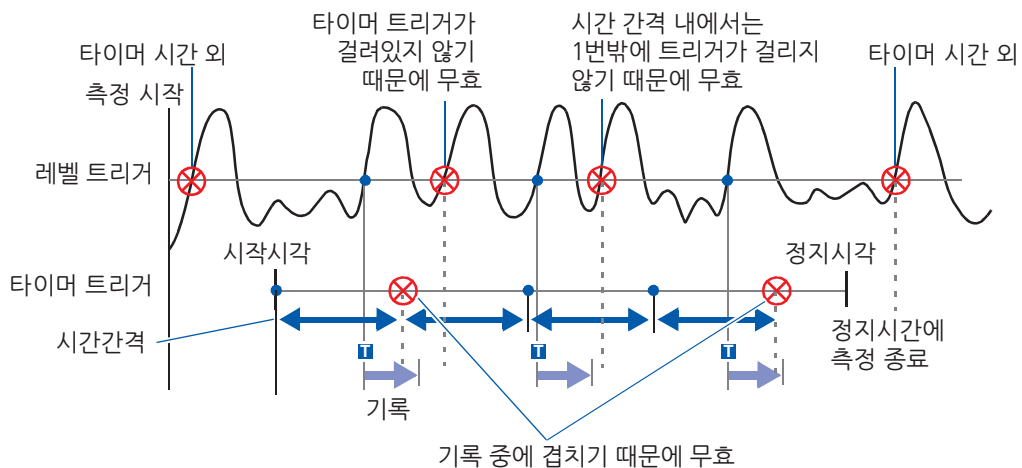
시간간격을 0으로 설정한 경우, 시작시각부터 정지시각 사이에서 설정해놓은 모든 트리거 소스에서 트리거조건을 충족했을 때 트리거가 걸립니다.

예: 타이머 트리거와 레벨 트리거(Slope: ↑)를 유효로 하여 측정했을 때

트리거 성립 조건이 OR일 때(트리거 소스: OR)



트리거 성립 조건이 AND일 때(트리거 소스: AND)





## 9.6 외부에서 트리거 걸기(외부 트리거)

외부 제어단자를 써서 외부에서 온 입력 신호를 트리거 소스로 사용할 수 있습니다.  
또 본 기기를 여러대 사용한 병렬 트리거 동기 운전 등에 사용할 수 있습니다.

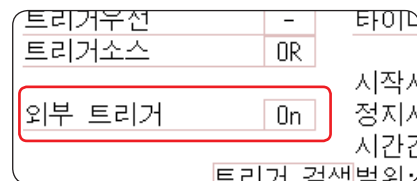
### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **TRIG.SET** 키를 누른다. → 트리거 설정 창

#### 1 외부 트리거를 유효로 한다.

[외부 트리거] 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| OFF | 외부 트리거를 사용하지 않습니다.(초기설정) |
| ON  | 외부 트리거를 사용합니다.           |



#### 2 외부 제어단자(EXT.TRIG)의 설정을 해서 신호를 입력한다.

참조: “17.2.5 외부 트리거 단자(EXT.TRIG)” (p.346)

## 9.7 수동으로 트리거 걸기(매뉴얼트리거)



**매뉴얼트리거** 키를 누르면 강제로 트리거를 걸 수 있습니다.

매뉴얼트리거는 다른 트리거 소스 설정과는 상관없이 최우선으로 트리거가 걸립니다.

기록을 종료하려면  
**STOP** 키를 누릅니다.

|        |                        |
|--------|------------------------|
| 1 회 누름 | 기록길이만큼 취득 후 기록이 종료합니다. |
| 2 회 누름 | 누른 시점에 기록이 종료합니다.      |

프리트리거 대기 중에는 다른 트리거와 마찬가지로 받아들이지 않습니다. 트리거우선 기능을 **[ON]**으로 설정해주시시오.

참조: “9.8.2 트리거 접수 설정(트리거 우선)” (p.207)

## 9.8 프리트리거 설정하기

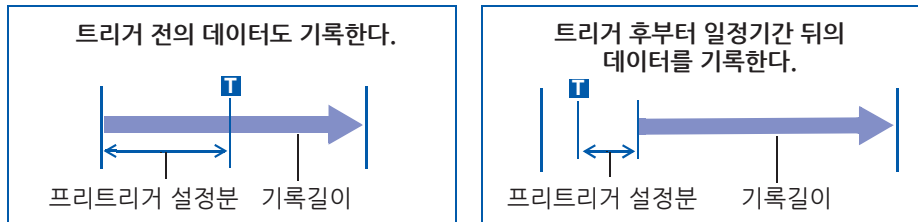
메모리

FFT

메모리 기능과 FFT 기능만 유효합니다.

트리거 전의 기록길이(div 수 또는 기록길이의 몇 %)를 설정하면 트리거 후의 파형을 기록할뿐만 아니라 트리거 전의 파형도 기록할 수 있습니다.

또 트리거로부터 어느 일정기간 후의 파형도 기록할 수 있습니다.



- 트리거 소스(아날로그 트리거, 타이머 트리거)가 모두 OFF 일 때는 프리트리거 설정이 무효가 됩니다.
- FFT 기능에서는 div로 프리트리거를 설정할 수 없습니다.

### 9.8.1 트리거 시작점의 설정(프리트리거)

설정한 기록길이의 어디에 트리거 포인트를 위치하게 할지 설정합니다.

설정 방법에는 다음 2가지 방법이 있습니다.(%로 설정하기, div 수로 설정하기)

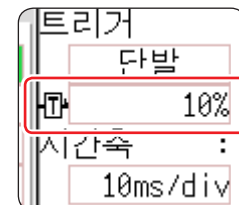
#### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면

#### 1 프리트리거를 설정하는 단위를 선택한다.

[프리트리거] 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| %   | %로 설정합니다.(초기설정)                      |
| div | div 수로 설정합니다. 외부 샘플링 시는 샘플 수로 설정합니다. |



#### 2 수치를 설정한다.

([%]를 선택한 경우)

기록 시작시점을 0%, 기록 종료점을 100%로 하여 트리거 포인트를 그 몇 %로 하느냐를 설정합니다.

-95%, 100%, 95%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10%, 5%, 2%, 0%

([div]를 선택한 경우)

기록 시작시점을 0 div, 기록 종료점을 설정 기록길이로 하여 트리거 포인트를 그 몇 div로 하느냐를 설정합니다.

-기록길이(div)~+기록길이(div)

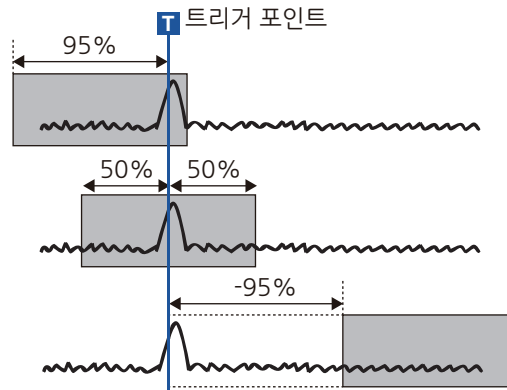
## 프리트리거와 기록하는 범위(기록길이)에 대해

### 프리트리거 설정 예

95% 트리거 이전 95%의 기록

50% 트리거 전후 50%의 기록

-95% 트리거 이후, 기록길이 95% 이후의 기록



프리트리거 설정분을 기록하고 있는 동안에 트리거가 걸려도 트리거는 무시됩니다. 트리거를 받아들이고 싶은 경우는 트리거 우선을 **[ON]**으로 설정해주시오.

참조: “9.8.2 트리거 접수 설정(트리거 우선)” (p.207)

### **[프리트리거 대기]**와**[트리거 대기]**의 차이

측정을 시작하면 프리트리거 설정분이 미리 기록됩니다. 기록 중에는 **[프리트리거 대기]**라고 표시됩니다.

프리트리거 설정분의 기록이 끝나면 트리거가 걸릴 때까지 **[트리거 대기]**라고 표시됩니다.

참조: “측정과 내부 동작에 대해” (p.75)

## 9.8.2 트리거 접수 설정(트리거 우선)

메모리

메모리 기능만 유효합니다.

프리트리거 대기 중에 트리거 조건을 충족했을 때, 이를 트리거로 받아들일지를 설정합니다.

- 프리트리거를 설정하면 측정 시작부터 어느 일정기간(프리트리거로 설정된 기록시간 동안)은 트리거를 받아들이지 않습니다.
- 화면에는 **[프리트리거 대기]**라고 표시됩니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **TRIG.SET** 키를 누른다. → 트리거 설정 창

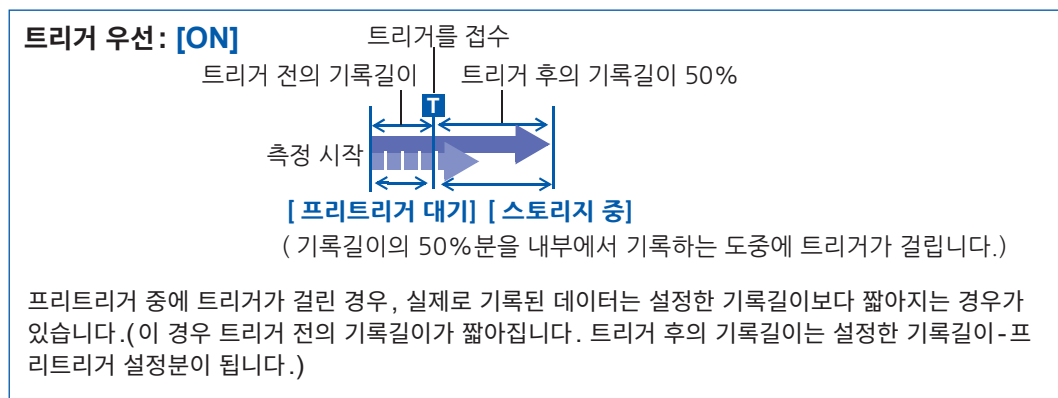
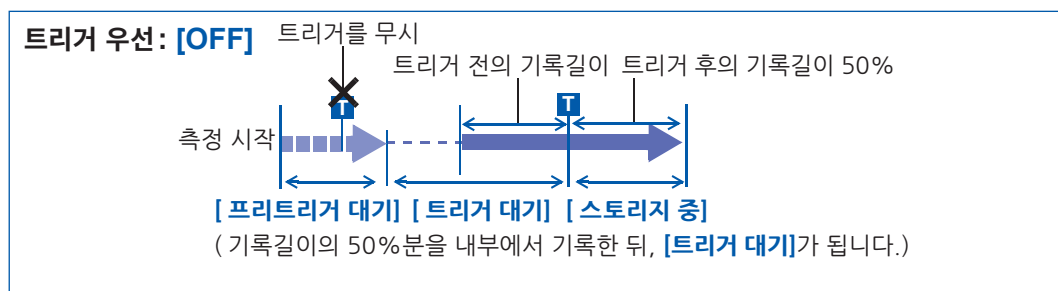
**[트리거우선]** 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                                        |
|-----|----------------------------------------|
| OFF | 프리트리거 대기 중에 트리거를 받아들이지 않습니다.<br>(초기설정) |
| ON  | 프리트리거 대기 중에 트리거를 받아들입니다.               |

|        |    |    |
|--------|----|----|
| 트리거우선  | -  | 타임 |
| 트리거소스  | UR | 시작 |
| 외부 트리거 | On | 정지 |
|        |    | 시간 |

### [프리트리거 대기] 중에 트리거 조건이 일치한 경우

(예) 프리트리거를 50%로 설정했을 때



## 9.9 트리거 타이밍 설정하기

레코더

레코더 기능만 유효합니다.

트리거가 걸렸을 때 파형 기록의 동작 관계를 설정합니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **TRIG.SET** 키를 누른다. → 트리거 설정 창

[타이밍] 항목에 커서를 이동합니다.

|              |                                              |
|--------------|----------------------------------------------|
| Start        | 트리거로 기록을 시작하고, 기록길이만큼 기록하면 정지합니다. (초기설정)     |
| Stop         | <b>START</b> 키를 누른 시점부터 트리거가 걸린 시점까지를 기록합니다. |
| Start & Stop | 트리거가 걸린 시점부터 다음에 트리거가 걸린 시점까지를 기록합니다.        |

### 트리거 타이밍에 대해

트리거 모드에 따라 종료 동작이 다릅니다.

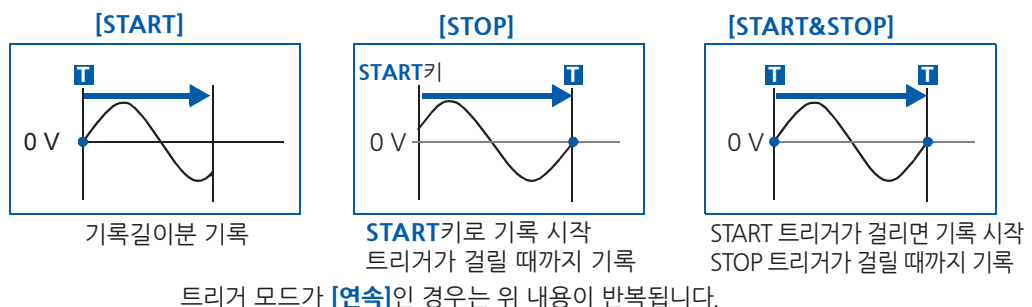
|                   |                                                                        |                                   |                                                                |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                   |                                                                        |                                   |                                                                |
|                   | [ START ]                                                              | [ STOP ]                          | [ START & STOP ]                                               |
| 기록 시작             | 트리거가 걸렸을 때 기록 시작                                                       | <b>START</b> 키를 눌렀을 때 기록 시작       | START 트리거가 걸렸을 때 기록 시작                                         |
| 기록 종료             |                                                                        |                                   |                                                                |
| 트리거 모드<br>[단발]일 때 | 기록길이만큼의 데이터를 취득하고 기록 종료                                                | 트리거가 걸렸을 때 기록 종료                  | 정지 트리거가 걸렸을 때 기록 종료                                            |
| 트리거 모드<br>[연속]일 때 | 기록길이만큼의 데이터를 취득하고 트리거 대기<br>다시 트리거가 걸리면, 기록길이만큼의 데이터를 취득하고 트리거 대기 (반복) | 트리거가 걸렸을 때 기록을 종료하고 다시 기록 시작 (반복) | 트리거가 걸렸을 때 기록을 종료하고 트리거 대기<br>다시 트리거가 걸리면, 트리거가 걸릴 때까지 기록 (반복) |

설정된 기록길이를 경과해도 트리거가 걸리지 않았을 때는:

[STOP] 또는 [START&STOP]: 기록길이만큼의 데이터를 취득하고 기록 종료  
[START&STOP]: 기록길이만큼의 데이터를 취득하고 트리거 대기 (시작 트리거)

트리거 타이밍의 예: 트리거의 종류가 레벨 트리거, 레벨: 0.000 V, Slope: ↑의 경우

[타이밍] 설정



## 9.10 트리거 소스 간의 성립조건(AND/OR) 설정하기

아날로그 트리거, 로직 트리거, 외부 트리거 및 타이머 트리거 간에서 트리거 성립조건을 AND/OR로 설정합니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **TRIG.SET** 키를 누른다. → 트리거 설정 창

[트리거 소스] 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                                               |
|-----|-----------------------------------------------|
| OR  | 어느 하나의 트리거 소스 설정 조건이 성립했을 때 트리거가 걸립니다. (초기설정) |
| AND | 모든 트리거 소스에서 설정 조건이 성립했을 때 트리거가 걸립니다.          |

|        |    |     |
|--------|----|-----|
| 트리거우선  | -  | 타이머 |
| 트리거소스  | OR | 시작시 |
| 외부 트리거 | 0n | 정지시 |
|        |    | 시간  |

(메모리 기능의 경우)

### 트리거 성립조건(트리거 소스 AND/OR)을 [AND]로 설정했을 때

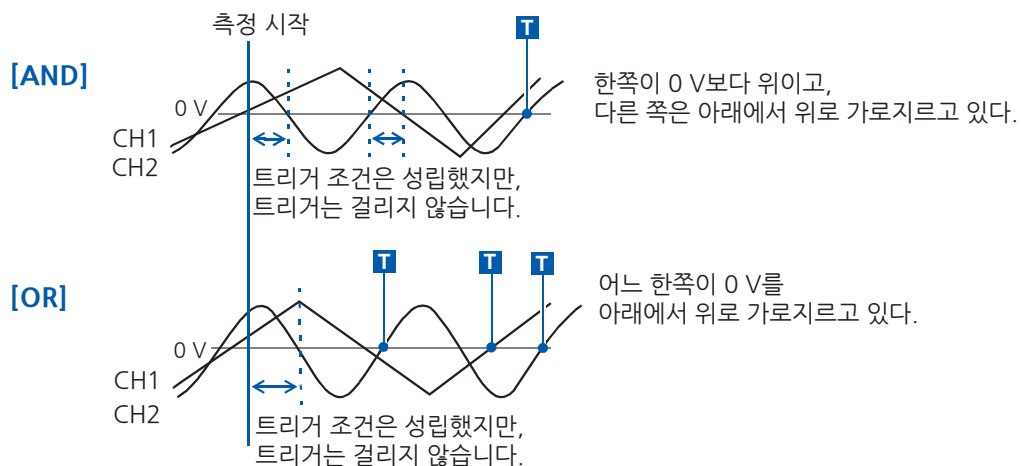
**START** 키를 누른 시점에 이미 트리거 조건이 성립되어 있으면 트리거가 걸리지 않습니다. 모든 트리거 소스가 한번 조건에서 벗어난 뒤 다시 조건이 성립되면 트리거가 걸립니다.

설정 예:

0 V의 상승(↑)으로 파형이 가로질렀을 경우에 트리거를 걸 때

AND, OR로는 각각 이하처럼 트리거가 걸립니다.

| 채널       | 트리거 | 트리거 레벨 | Slope | 필터  |
|----------|-----|--------|-------|-----|
| CH1, CH2 | 레벨  | 0.00 V | ↑     | OFF |



트리거의 타이밍이 **[START]**, **[STOP]** 양쪽이 혼재되어 있는 경우는 같은 타이밍의 트리거소스 간에서 AND조건을 판정합니다.

## 9.11 트리거 설정을 이용해 측정 데이터 검색하기

메모리

트리거 설정을 이용해 측정 후의 데이터를 검색할 수 있습니다.

측정 데이터 내에서 설정한 트리거 조건에 맞는 장소를 차례로 찾아서 표시합니다.

트리거 설정과 같은 방법으로 설정하며 측정 시와는 다른 조건에서도 검색할 수 있습니다.

예 1: 측정 트리거 조건은 트리거 레벨 0 V, 데이터 검색 조건은 레벨 100 V

예 2: 트리거를 걸지 않고 프리 런으로 측정한 뒤 100 V을 넘은 곳(레벨 100 V)을 검색

### 순서

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면 → **TRIG.SET** 키를 누른다.

→ 트리거 설정 창([아날로그 트리거] 또는 [로직 트리거] 시트)

### 1 측정이 끝난 뒤, 검색 조건을 설정한다.

저장의 방법은 “9.3 아날로그 신호로 트리거 걸기” (p.194), “9.4 로직 신호로 트리거 걸기(로직 트리거)” (p.199)와 같습니다.

### 2 검색 범위를 지정한다.

**[범위]** 항목에 커서를 이동합니다.

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| 모든 파형   | 측정한 데이터 전체를 검색합니다.(초기설정) |
| AB 간 파형 | AB 커서 간의 범위 내에서 검색합니다.   |

(메모리 분할 사용시)

|            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| 표시 블록 전체   | 표시 블록의 모든 데이터를 검색합니다.<br>(초기설정) |
| 표시 블록 AB 간 | 표시 블록의 AB 커서 내의 데이터를 검색합니다.     |
| 모든 블록 전체   | 전체 블록의 모든 데이터를 검색합니다.           |
| 모든 블록 AB 간 | 전체 블록의 AB 커서 내의 데이터를 검색합니다.     |



- AB 간을 선택한 경우, A 커서만 표시하고 있을 때는 A 커서 이후의 데이터에 대해서 검색합니다.
- **[모든 블록]**의 검색 대상은 시작 블록과 측정 블록 수로 정해지는 범위가 됩니다.

### 3 검색을 실행한다.

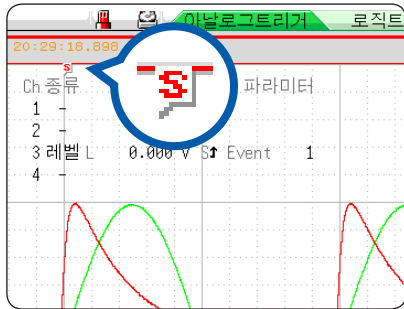
**[트리거 검색]** 항목에 커서를 이동합니다.

|         |                           |
|---------|---------------------------|
| 검색 실행   | 측정 데이터의 처음부터 검색을 시작합니다.   |
| 다음을 검색  | 최신 검색 위치의 다음 검색 조건을 찾습니다. |
| A 커서 이동 | 검색한 위치에 A 커서를 이동합니다.      |
| B 커서 이동 | 검색한 위치에 B 커서를 이동합니다.      |
| Clear   | 검색한 위치를 지웁니다.             |

**[검색 실행], [다음을 검색]**은 **매뉴얼트리거**키로도 실행할 수 있습니다.

## 검색 결과에 대해

조건에 맞는 장소는 화면 중앙에 표시되고 그 위치에 S마크가 표시됩니다.



검색 조건에 맞지 않을 때는 **[조건이 발견되지 않았습니다.]**라고 표시됩니다.

- 프리트리거, 트리거우선, 외부 트리거, 타이머 트리거는 검색 조건으로서는 사용하지 않습니다.
- 트리거 위치와 검색 결과는 일치하지 않는 경우가 있습니다.





수치연산 기능은 메모리 기능일 때만 사용할 수 있습니다.

취득한 파형 데이터를 연산하여 연산 결과를 파형화면에 수치로 표시합니다. 또 연산 결과에 대해서 판정할 수 있습니다. 수치연산 설정은 상태화면 **[수치연산]** 시트에서 설정합니다.

### [수치연산] 시트를 여는 방법

STATUS



키를 누를 때마다  
시트가 전환됩니다.

[기본설정]

[수치연산]



### [수치연산] 시트에서 할 수 있는 일

#### 수치연산

- 평균치
- 실효치
- 피크 - 피크치 (P-P 치)
- 최대치
- 최대치까지의 시간
- 최소치
- 최소치까지의 시간
- 주기
- 주파수
- 상승시간

- 하강시간
- 표준편차
- 면적치
- X-Y 면적치
- 지정 레벨까지의 시간
- 지정 시간에서의 레벨
- 펄스 폭
- Duty비
- 펄스 카운트
- 수치연산 결과의 사칙연산

- 시간차 연산
  - 위상차 연산
  - High 레벨 연산
  - Low 레벨 연산 (계 24 종류)
  - AB 커서 간 지정연산
- AB 커서로 연산범위를 지정하여 수치 연산할 수 있습니다.

연산식의 상세: “10.6 수치연산의 종류와 설명” (p.226)

#### 수치연산의 판정

(p.220)

수치연산의 결과를 설정한 기준범위와 비교하여 GO/NG 판정을 할 수 있습니다.

합계 24 종류의 수치연산이 있으며, 동시에 최대 16 종류까지 연산할 수 있습니다.

스케일링 기능을 사용하고 있을 때는 스케일링된 값으로 수치 연산됩니다.

#### 수치연산 결과의 저장, 인쇄

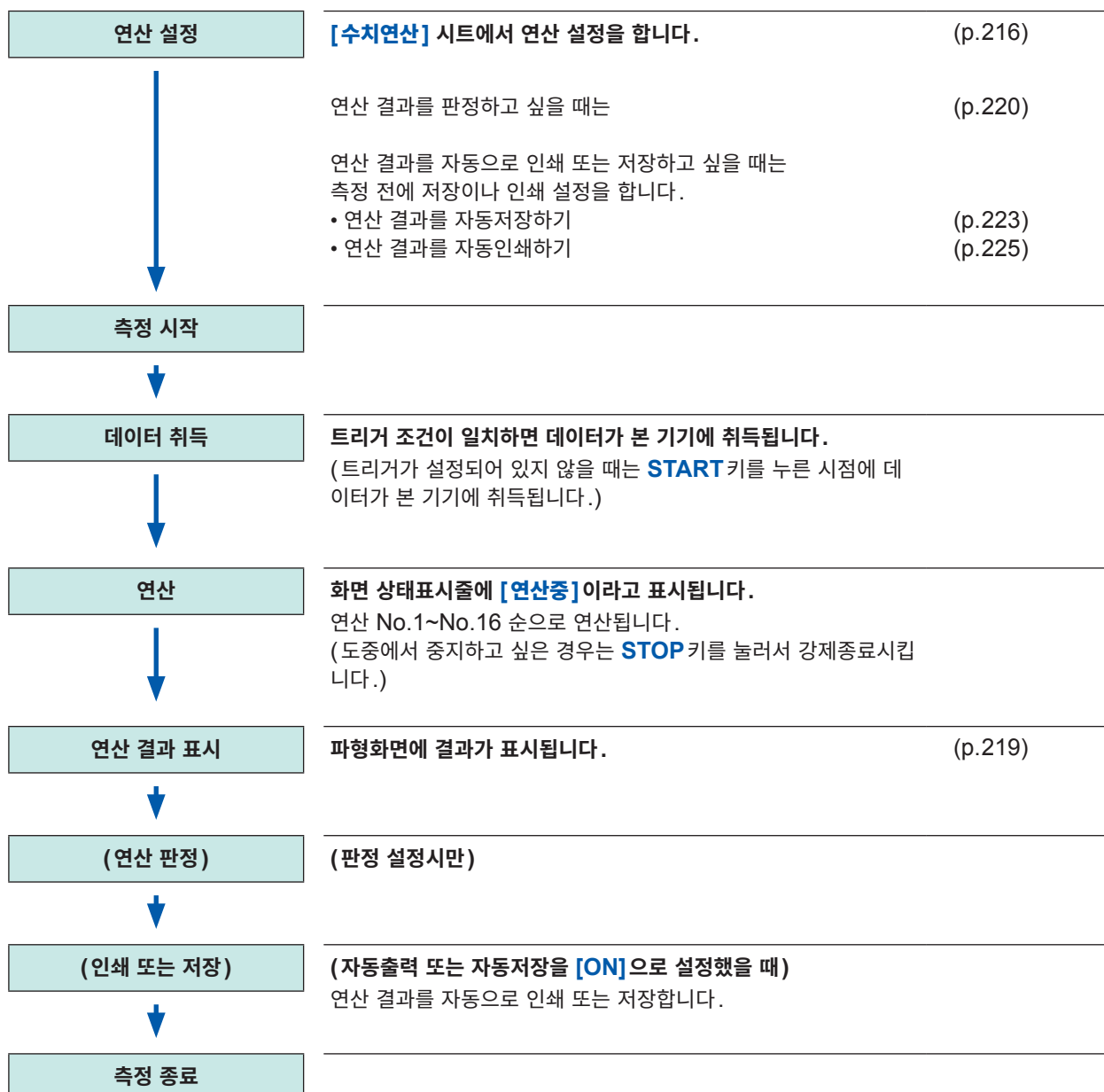
- 수치연산 결과의 자동저장
  - 기존의 수치연산 결과를 임의로 저장
- 참조: “10.4 수치연산 결과 저장하기” (p.223)
- 자동 인쇄
  - 임의로 인쇄
- 참조: “10.5 수치연산 결과를 프린트하기” (p.225)

## 10.1 수치연산의 순서

연산하는 방법으로서 다음 2가지 방법이 있습니다.

- **측정하면서 연산하기** : 측정 전에 수치연산의 설정이 필요합니다.
- **기존 데이터를 연산하기** : 파형 취득 후의 데이터나 미디어에 저장되어 있는 데이터에 대해서 연산할 수 있습니다.

### 측정하면서 연산하기



## 기존 데이터를 연산하기

|            |                                                                                                                                                                 |                    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| (데이터 읽어오기) | (미디어로부터 연산할 측정 데이터를 읽어올 때)                                                                                                                                      | (p.99)             |
| ↓          |                                                                                                                                                                 |                    |
| 연산 설정      | [수치연산] 시트에서 연산 설정을 합니다.<br>연산 결과를 판정하고 싶을 때는                                                                                                                    | (p.216)<br>(p.220) |
| ↓          |                                                                                                                                                                 |                    |
| 연산 실행      | [실행]을 선택하고 연산을 실행합니다.<br>(도중에서 취소하고 싶은 경우는 <b>STOP</b> 키를 누릅니다.)                                                                                                |                    |
| ↓          |                                                                                                                                                                 |                    |
| 연산 결과 표시   | 파형화면에 결과가 표시됩니다.                                                                                                                                                | (p.219)            |
| ↓          |                                                                                                                                                                 |                    |
| (연산 판정)    | (판정 설정시만)                                                                                                                                                       |                    |
| ↓          |                                                                                                                                                                 |                    |
| (인쇄 또는 저장) | 필요에 따라 연산 결과를 인쇄(U8350 프린터 유닛 장착시) 또는 저장합니다.<br>• 인쇄: <b>PRINT</b> 키<br>• 저장: <b>SAVE</b> 키<br><br>[연산결과 프린트](p.225)나 [수치연산저장](p.223)이 [ON]일 때는 자동으로 프린트/저장됩니다. |                    |

## 연산할 범위를 지정하여 연산하고 싶을 때

연산을 실행하기 전에 파형화면에서 AB 커서(시간축 또는 TRACE 커서)를 써서 연산범위를 지정합니다. [수치연산] 시트의 연산범위를 [AB 커서간]으로 설정해주십시오.

- 전압축 커서로는 범위를 지정할 수 없습니다.
- 사용하는 커서가 하나인 경우는 커서에서부터 데이터 끝까지의 범위에 대해서 연산합니다.

참조: “7.2 파형의 범위를 지정하기(AB 커서)” (p.129)

“10.2 수치연산 설정하기” (p.216)

## 10.2 수치연산 설정하기

### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[수치연산]** 시트

#### 1 수치연산 기능을 유효화한다.

**[수치연산]** 항목에 커서를 이동합니다.

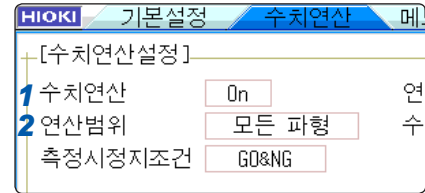
**[ON]** 을 선택합니다.

#### 2 연산범위를 지정한다.

**[연산범위]** 항목에 커서를 이동합니다.

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| 모든 파형   | 모든 파형에 대해서 연산 합니다.(초기설정) |
| AB 간 파형 | AB 커서 간의 연산을 합니다.        |
| 트리거 이후  | 트리거 이후의 파형에 대해서 연산합니다.   |

참조: “7.2 파형의 범위를 지정하기(AB 커서)” (p.129)



**[AB 간 파형]** 을 선택한 경우는 파형화면에서 연산할 범위를 AB 커서로 지정해주시오.

본 기기에 취득한 파형이 없는 경우는 일단 측정하여 범위를 지정해두면 다음 측정부터는 그 범위에서 연산을 할 수 있습니다.

#### 3 연산 설정내용을 선택한다.

연산 No. (5) 현상

| No. | 종류  | Ch    | 파라미터                 | 통계 | 판정  | 하한      |
|-----|-----|-------|----------------------|----|-----|---------|
| 1   | 평균치 | Ch1   |                      |    | Off |         |
| 2   | 실효치 | Ch1   |                      |    | On  | -1.0000 |
| 3   | 펄스폭 | Ch1   | L 0.0000 F - S↑      | 평균 | Off |         |
| 4   | 시간차 | A Ch2 | L 1.0000 F 0.1div S↑ | 전두 | Off |         |

(1) 연산 종류 (2) 연산 대상 채널 (3) 파라미터 (연산 조건)\* (4) 통계 연산

\*: 종류에 따라 설정내용이 달라집니다.

##### (1) 연산의 종류를 선택한다.

연산을 설정할 No.의 연산 종류 항목에 커서를 이동하여 선택합니다.

**[일람]** 을 선택하면 연산 종류의 리스트가 표시됩니다. 끝 때는 다시 **TRIG.SET** 키를 누릅니다.)

연산 결과를 판정하고 싶은 경우는 **[판정]**의 내용도 설정합니다.(p.220)

|         |                  |           |                            |
|---------|------------------|-----------|----------------------------|
| OFF     | 연산하지 않습니다.(초기설정) | 면적치       | 제로위치와 신호 파형으로 둘러싸인 면적      |
| 평균치     | 파형 데이터의 평균치      | X-Y 면적치   | X-Y 합성 시의 면적               |
| 실효치     | 파형 데이터의 실효치      | 지정 레벨 시간* | 트리거로부터 지정레벨까지의 시간          |
| P-P     | 파형 데이터의 피크-피크치   | 지정 시간 레벨  | 트리거 후의 시간을 지정해 그 시간에서의 측정치 |
| 최대치     | 파형 데이터의 최대치      | 펄스 폭*     | 파형 데이터의 펄스 폭               |
| 최대치의 시간 | 트리거로부터 최대치까지의 시간 | Duty비*    | 신호 파형의 Duty비               |
| 최소치     | 파형 데이터의 최소치      | 펄스 카운트*   | 파형 데이터의 펄스 수               |
| 최소치의 시간 | 트리거로부터 최소치까지의 시간 | 사칙연산      | 수치연산 결과의 사칙연산              |
| 주기*     | 신호 파형의 주기        | 시간차*      | A현상에서 B현상까지의 시간차           |
| 주파수*    | 신호 파형의 주파수       | 위상차*      | A현상에서 B현상까지의 시간차를 위상으로 표시  |
| 상승시간    | 파형 데이터의 상승시간     | High 레벨   | 파형 데이터의 High 레벨값           |
| 하강시간    | 파형 데이터의 하강시간     | Low 레벨    | 파형 데이터의 Low 레벨값            |
| 표준편차    | 파형 데이터의 표준편차     |           |                            |

\*: 로직채널도 설정 가능

**(2) 연산하는 채널을 선택한다.**

연산의 대상이 되는 채널항목에 커서를 이동하고 선택합니다.  
(지정레벨시간, 펄스 폭, Duty비, 펄스 카운트는 로직 채널도 선택할 수 있습니다.)

**(3) 연산 조건을 설정한다.**

연산 종류에 따라서는 설정이 필요없는 경우도 있습니다.  
시간차 및 위상차 연산의 경우는 A, B 채널을 각각 설정합니다.  
파라미터 항목에 커서를 이동하고 내용을 설정합니다.  
참조: “파라미터 내용 설명 일람” (p.218)  
참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

**(4) 통계연산을 설정한다.**

**[통계]** 항목에 커서를 이동합니다.

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| 선두 | 측정 데이터의 최초의 조건으로 연산합니다.     |
| 평균 | 측정 데이터 내 연산 결과의 평균치를 구합니다.  |
| 최대 | 측정 데이터 내 연산 결과에서 최대치를 구합니다. |
| 최소 | 측정 데이터 내 연산 결과에서 최소치를 구합니다. |

**(5) “시간차연산” “위상차연산”을 선택한 경우는 Ch(채널), 파라미터를 A, B 각각 설정한다.****4 연산을 실행한다.(연산을 판정하고 싶은 경우는 (p.220))**

기존 데이터를 연산하고 싶을 때

**[실행]**을 선택합니다.

측정 후에 자동으로 연산하고 싶을 때

**START** 키를 눌러 측정을 시작합니다.

**연산 설정을 다른 연산 No.에 복사할 때**

**[수치연산]** 시트에서 복사할 수 있습니다.

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기(복사 기능)” (p.164)

**측정하면서 연산 결과를 인쇄 또는 저장할 때**

측정 전에 설정이 필요합니다.

참조: “10.4 수치연산 결과 저장하기” (p.223)

“10.5 수치연산 결과를 프린트하기” (p.225)

**기존 데이터를 인쇄 또는 저장할 때**

**PRINT** 키로 인쇄, **SAVE** 키로

저장합니다.

참조: “5.2.3 데이터를 임의로 선택하여 저장하기(SAVE 키)” (p.94)

“6.3 PRINT 키로 수동 인쇄하기 (선택 인쇄)” (p.117)

## 파라미터 내용 설명 일람

| 연산의 종류                                              | 파라미터               | 파라미터 설명                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 주기<br>주파수<br>펄스 폭<br>펄스 카운트<br>Duty비*<br>시간차<br>위상차 | L (레벨)             | 여기서 설정한 레벨값을 가로지르는 간격(시간)을 토대로 연산합니다.                                                                                  |
|                                                     | F (필터)             | 측정신호가 레벨을 가로지르고나서 설정한 필터 폭 동안에 다시 레벨값을 가로지르는 일이 없었을 때, 처음 레벨값을 가로질렀다고 판단됩니다. 노이즈 등으로 잘못 레벨을 가로지르는 것을 방지하는 경우에 유효합니다.   |
|                                                     | S (Slope( ↑ , ↓ )) | 지정한 레벨값을 가로지르는 간격(시간)을 토대로 연산합니다. 이때, 지정한 레벨값을 아래에서 위로 가로지를 때의 간격( ↑ ) 또는 위에서 아래로 가로지를 때의 간격( ↓ ) 어느쪽을 써서 연산할지를 설정합니다. |
| *: 레벨, 필터만                                          |                    |                                                                                                                        |
| 상승시간<br>하강시간                                        | P (%)              | 파형의 상하한치 사이의 어느 부분의 상승시간(하강시간)을 연산하는지를 설정합니다.<br>상하한치에서 설정한 %만큼 좁힌 범위가 연산대상이 됩니다.                                      |
| 지정 레벨 시간                                            | L (레벨)             | 여기서 설정한 레벨값을 가로지른 시간을 구합니다.                                                                                            |
|                                                     | F (필터)             | 측정신호가 레벨을 가로지르고나서 설정한 필터 폭 동안에 다시 레벨값을 가로지르는 일이 없었을 때, 처음 레벨값을 가로질렀다고 판단됩니다. 노이즈 등으로 잘못 레벨을 가로지르는 것을 방지하는 경우에 유효합니다.   |
|                                                     | S (Slope( ↑ , ↓ )) | 설정된 레벨을 어느 방향으로 가로지르기까지의 시간으로 할지 설정합니다.                                                                                |
| 지정 시간 레벨                                            | 시간,<br>또는 연산 결과    | 측정치를 구하는 시간을 트리거 위치를 0으로 하여 설정합니다.<br>수치연산 결과를 사용하는 경우는 수치연산 No.를 지정합니다.<br>AB 커서 간의 범위지정은 무효입니다.                      |
| 사칙연산                                                | 수치연산 No.           | 수치연산 No.를 설정합니다.                                                                                                       |
|                                                     | +, -, ×, ÷         | 사칙연산의 연산자를 설정합니다.                                                                                                      |

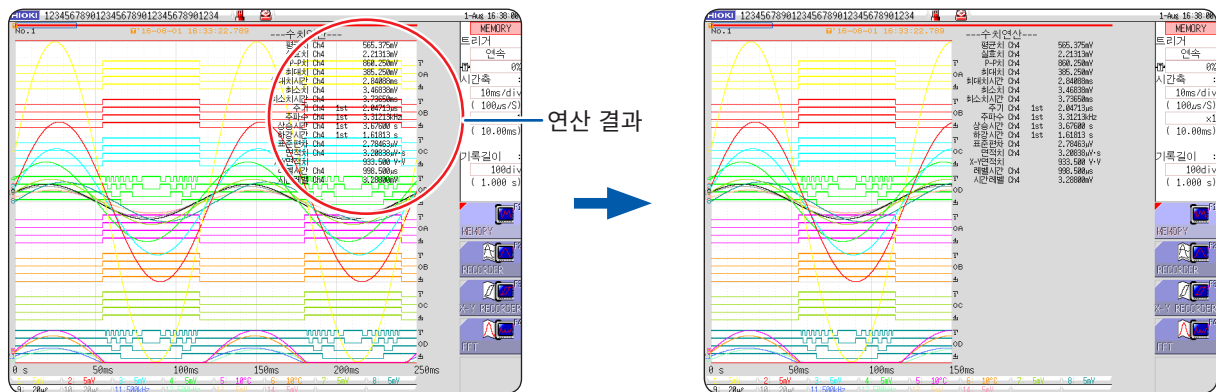
- 주기, 주파수, 상승시간, 하강시간의 파라미터는 신호파형에 따라서 연산치가 표시되지 않는 경우가 있습니다.
- 스케일링을 설정한 경우는 파형 데이터를 스케일링한 뒤 계산합니다. 또 파라미터값의 단위는 스케일링의 설정단위가 됩니다.

참조: 스케일링에 대해서

“8.5 입력치 환산하기(스케일링 기능)” (p.153)

## 10.2.1 수치연산 결과의 표시

파형화면에 수치연산 결과가 표시됩니다.



수치가 파형과 겹쳐서 잘 안 보일 때는

**DISP** 키를 눌러서 조정합니다.

수치와 파형을 별도로 표시할 수 있습니다.

참조: “7.7.3 파형 표시폭 전환하기” (p.139)

### 측정 후에 연산 결과를 저장하고 싶을 때

실행 시 저장 선택을 **[있음]**으로 설정해둡니다. 측정한 뒤, **SAVE** 키를 누르면 저장내용을 선택할 수 있습니다. (**[수치연산 결과]**를 선택합니다.)

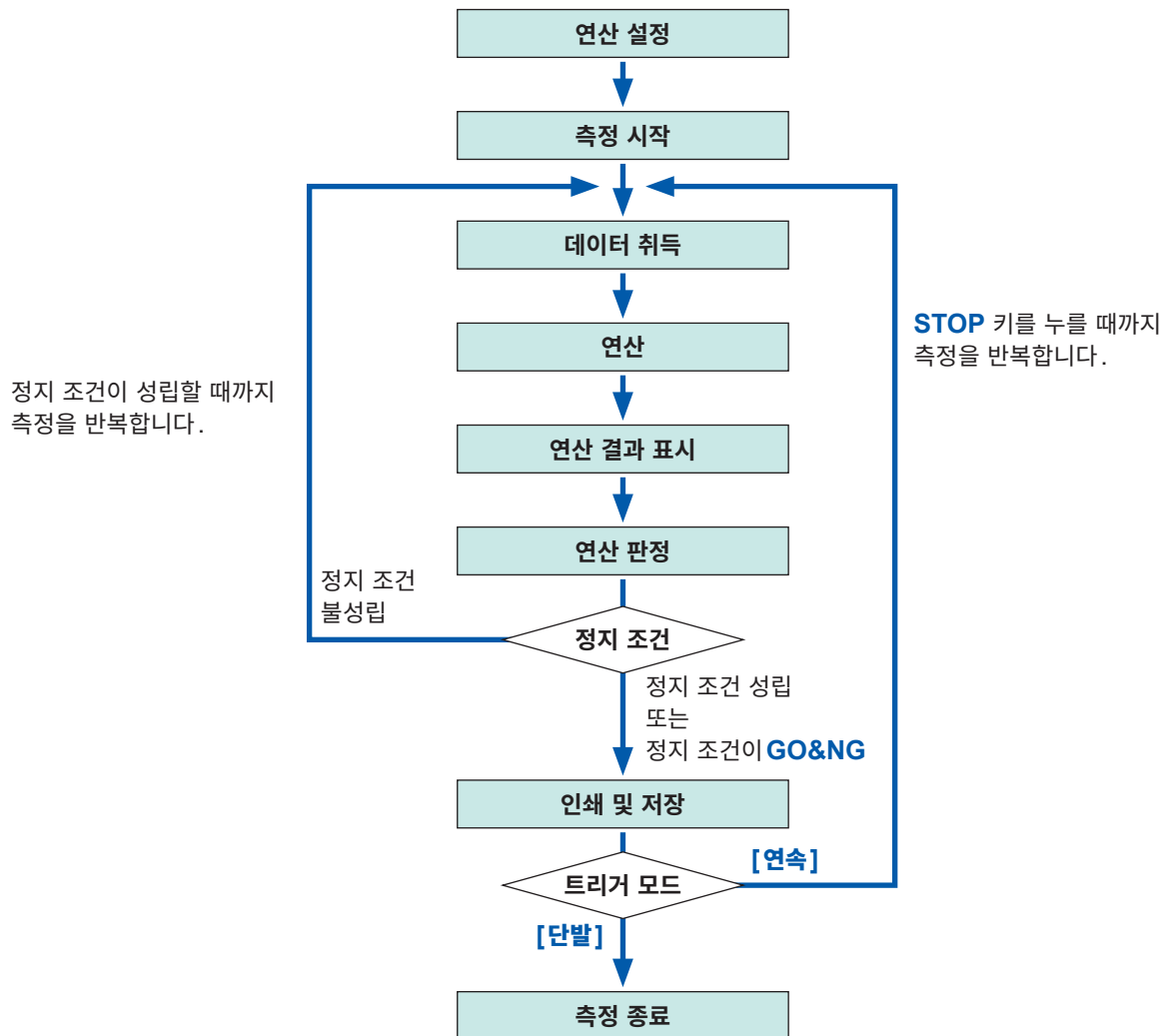
참조: “5.2.3 데이터를 임의로 선택하여 저장하기(SAVE 키)” (p.94)



## 10.3 연산 결과 판정하기

수치연산 결과에 대해서 판정 기준(상한치, 하한치)을 설정해서 판정할 수 있습니다.  
수치연산마다 판정 기준을 설정할 수 있습니다.

트리거 모드의 설정(단발, 연속)과 판정시의 정지조건의 설정(GO, NG, GO&NG)에 따라 파형 취득 동작이 다릅니다.



자동저장, 자동출력은 연산 판정 후 정지 조건이 성립할 때까지 실행되지 않습니다.

순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[수치연산]** 시트

**1** 연산 설정을 한다.(p.216)

**2** 판정 기능을 유효화한다.

판정할 연산의 **[판정]** 항목에 커서를 이동하고 **[ON]** 을 선택합니다.

|     |                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| OFF | 판정하지 않습니다.                                                              |
| ON  | 판정 기준 범위에서 나간 경우 NG로 판정합니다.<br>NG 판정이 나왔을 때는 NG가 된 채널의 연산값을 적색으로 표시합니다. |

**3** 판정 기준을 설정한다.

**[하한치]**, **[상한치]** 각각의 항목에 커서를 이동합니다.

입력방법을 선택하여 기준치를 입력합니다.

입력범위: -9.9999E+29 ~ +9.9999E+29

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

**4** 판정 시의 정지 조건을 선택한다.

**[측정시정지조건]** 항목에 커서를 이동합니다.

|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| GO    | 기준범위 내(GO 판정)일 때 다음과 같은 처리를 합니다. |
| NG    | 기준범위 외(NG 판정)일 때 다음과 같은 처리를 합니다. |
| GO&NG | GO, NG 어느 판정이라도 다음과 같은 처리를 합니다.  |



연산을 실행한다.

기존 데이터를 판정하고 싶을 때

**[실행]** 을 선택합니다.

측정 후에 자동으로 판정하고 싶을 때

**START** 키를 눌러 측정을 시작합니다.

| 통계     | 판정  | 하한      | 상한     |
|--------|-----|---------|--------|
|        | On  | -1.0000 | 1.0000 |
|        | Off |         |        |
| S ↑ 선두 | Off | 3 하한치   | 상한치    |
| S ↑ 선두 | Off |         |        |

HIOKI 기본설정 수치연산 메모리

[수치연산설정]

수치연산 On 연산값

연산범위 모든 파형 수치연

4 측정시정지조건 GO&NG

**상하한치에 대해서**

상한치는 하한치보다 작게, 하한치는 상한치보다 크게 설정할 수 없습니다.

**연산 실행에 대해서**

트리거 모드 설정에 따라서 처리가 달라집니다.

파형을 취득하면서 연산하는 경우는 정지 조건이 성립할 때까지 측정을 반복합니다.(p.220)

**모든 연산 결과를 기록하고 싶을 때**

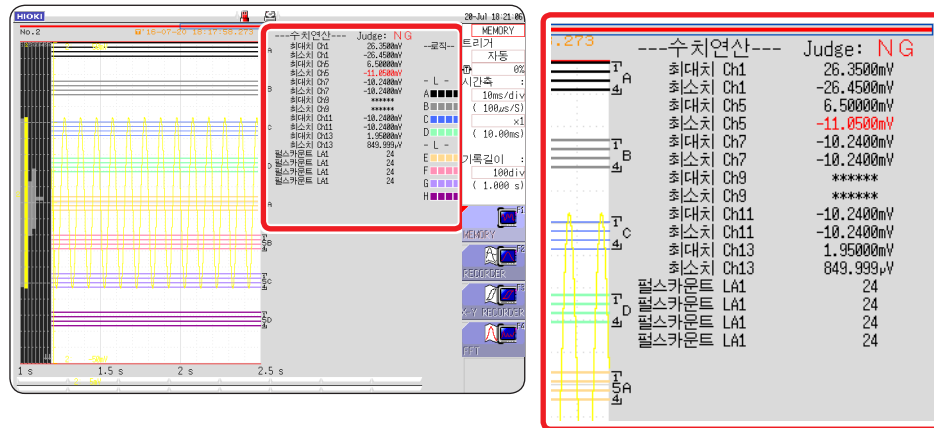
판정시 정지조건을 **[GO&NG]** 로 설정해주시요.

### 10.3.1 판정결과 표시와 신호 출력

수치연산의 판정결과는 파형화면에 표시됩니다.

판정기준의 범위 내: GO 판정

판정기준의 범위 외: NG 판정 (적색으로 표시)



인쇄 시는 파라미터별 판정결과도 인쇄됩니다.

#### 판정결과가 GO일 때

- 외부 입출력단자(GO/EXT.OUT.1)에 GO 신호를 출력합니다.

#### 판정결과가 NG일 때

- 외부 입출력단자(NG/EXT.OUT.2)에 NG 신호를 출력합니다. 판정결과가 NG인 채널이 하나라도 있으면 NG라고 판정됩니다.
- 경고음을 설정했을 때는 기준범위 외인 경우에 경고음이 울립니다.

## 10.4 수치연산 결과 저장하기

데이터를 취득하면서 연산하고 자동으로 저장합니다. 측정전에 연산 설정이 필요합니다.

### 주의



자동저장으로 측정하는 동안은 측정 동작이 완전히 종료할 때까지 저장하는 미디어를 꺼내면 안됩니다. 미디어 내의 데이터가 손상됩니다.

#### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[수치연산]** 시트

#### 1 수치연산 결과의 저장을 유효화한다.

**[수치연산저장]** 항목에 커서를 이동합니다.  
**[ON]** 을 선택합니다. (초기설정: OFF)

|   |        |       |
|---|--------|-------|
|   | 연산결과출력 | Off   |
| 1 | 수치연산저장 | On    |
| 2 | 저장지장   | 신규파일  |
| 3 | 저장할 곳  | HDD:\ |
| 4 | 저장명    | MEAS  |

#### 2 파일의 작성방법을 선택한다.

**[저장지장]** 항목에 커서를 이동합니다.

|      |                                                                                 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 신규파일 | 측정할 때마다 신규파일을 작성합니다.                                                            |
| 기존파일 | 연산 결과를 하나의 파일에 추가적으로 기록<br>해나갑니다.<br>파일이 복수 있는 경우는 연번이 가장 작은<br>파일에 추가해서 저장합니다. |

#### 3 저장위치를 설정한다.

**[저장할 곳]** 항목에 커서를 이동합니다.  
**[편집]** 을 선택합니다.  
폴더 참조 대화창이 표시됩니다.  
(오른쪽 화면 참조)

|        |
|--------|
| HDD:\  |
| HDD:\  |
| USB1:\ |
| CF:\   |
| LAN:\  |

미디어를 선택한다.: **상하 CURSOR**

하위 계층을 연다: **오른쪽 CURSOR**

저장할 미디어의 저장위치에 커서를 이동합니다.  
**[결정]** 으로 확정합니다.

새로 폴더를 작성해서 지정하고 싶을 때는 **[폴더  
작성]** 을 선택합니다. 저장위치에 **[LAN]** 을 선택  
한 경우에는 본 설정은 무효가 되어 날짜명의 폴  
더가 작성됩니다.

|     |                                                   |
|-----|---------------------------------------------------|
| HDD | 내장 드라이브에 자동저장합니다.<br>(U8330 SSD 유닛 장착시)           |
| CF  | CF 카드에 자동저장합니다.                                   |
| USB | USB 메모리에 자동저장합니다.                                 |
| LAN | LAN에 연결된 컴퓨터에 자동저장합니다.<br>9333 LAN 커뮤니케이터가 필요합니다. |

#### 4 저장할 이름을 입력한다.

(다른 이름을 붙이고 싶을 때)

[저장명] 항목에 커서를 이동합니다.

저장할 이름을 입력합니다.(초기설정: MEAS)

참조: “8.1 코멘트 달기” (p.142)

저장위치로 [LAN]을 선택한 경우에는 본 설정이 무효가 되어 저장명은 정해진 형식이 됩니다.

참조: “저장 동작에 대해(저장위치로 [LAN]을 설정한 경우)” (p.93)

##### 저장명에 대해서

- [저장명]의 문자수는 반각 123문자(전각 61문자)까지입니다. 또 파일명을 포함한 패스명의 총 길이는 반각 255문자(전각 127문자)입니다.
- 저장명 앞에 자동으로 0001부터 순서대로 번호가 붙습니다.([신규파일]일 때)

#### 5 측정 조건이나 수치연산의 설정을 확인하여 측정을 시작한다.

(START 키를 누른다.)

데이터를 취득하여 수치연산 처리를 한 뒤, 지정한 미디어에 수치연산 결과(Text)가 자동으로 저장됩니다.

### 수치연산 결과의 저장 예

수치연산 결과를 저장하면 본 기기에서 사용하고 있는 문자 또는 표시가 아래와 같이 변환됩니다.

| 본 기기에서 사용되는 문자 | 저장 문자 |
|----------------|-------|
| <sup>2</sup>   | ^2    |
| <sup>3</sup>   | ^3    |
| μ (반각)         | ~u    |
| Ω              | ~o    |
| ε              | ~e    |
| °              | ~c    |
| ±              | ~+    |

<연산의 설정이 이하의 경우>

연산No.1: 아날로그CH1 최대치

연산No.2: 아날로그CH1 최소치

연산No.3: 아날로그CH2 최대치

연산No.4: 아날로그CH2 최소치

|                                                                                         |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| "트리거 시간", "No.1 최대치 Ch1", "No2 최소치 Ch1", "No3 최대치 Ch2", "No4 최소치 Ch2"                   | 첫째줄: 연산의 설정           |
| "," "V", "V", "V", "V"                                                                  | 둘째줄: 연산결과의 단위         |
| "08-04-11 17:40:33.351", "+3.00078E-05", "+2.12000E-04", "+2.00000E-03", "+1.30000E-03" | 셋째줄 이후: 연산 결과         |
| "08-04-11 17:44:25.976", "+3.06078E-05", "+2.39996E-04", "+2.00000E-03", "+1.10000E-03" | 첫째줄의 연산설정의 순서로 기록됩니다. |

Microsoft Excel®로 파일을 연 경우, 트리거시각이 정상적으로 표시되지 않을 때는 셀의 서식설정 표시형식에서 “사용자정의”를 선택하고 종류로는 “yy-mm-dd hh:mm:ss.000”을 입력해 주십시오.

## 10.5 수치연산 결과를 프린트하기

메모리

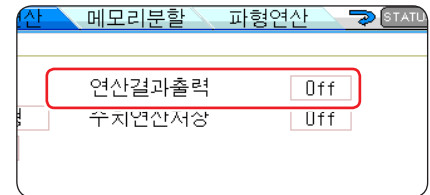
연산 결과를 프린트합니다.

자동출력 설정 시는 파형을 프린트한 뒤에 인쇄됩니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[수치연산]** 시트

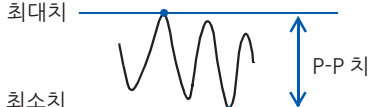
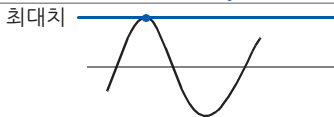
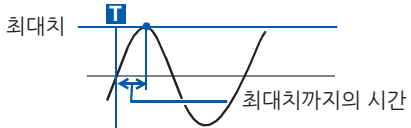
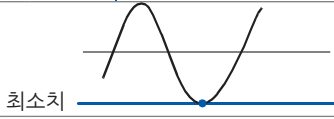
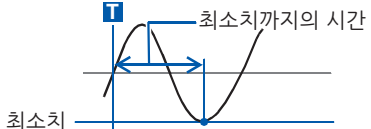
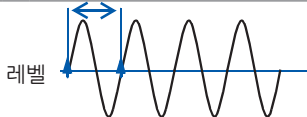
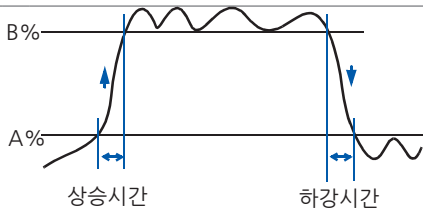
**[연산 결과출력]** 항목에 커서를 이동하여 **[ON]** 을 선택한다.

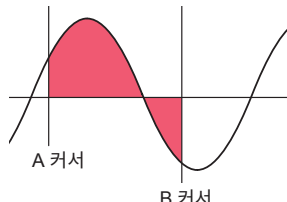
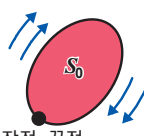
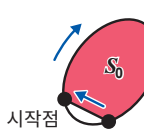
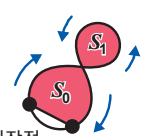
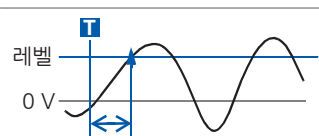
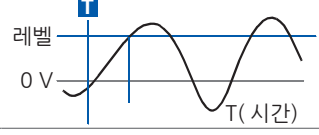
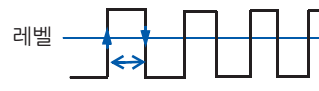


- 측정하지 않고 연산만을 실행한 경우라도 프린트합니다.
- 연산 결과는 자동인쇄에서 설정한 출력 위치로 출력됩니다.

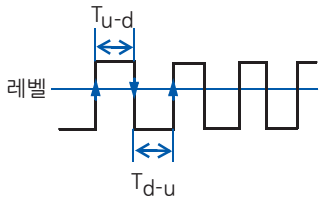
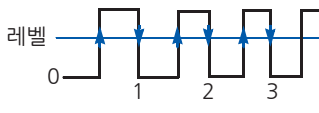
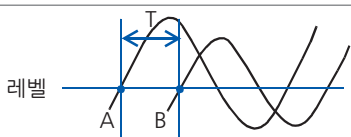
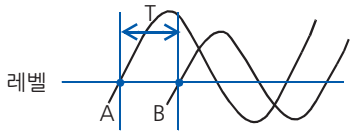
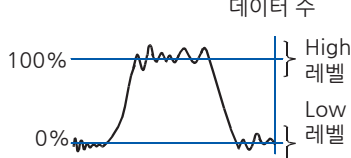
참조: “6.2 자동 인쇄 설정하기” (p.115)

## 10.6 수치연산의 종류와 설명

| 수치연산의 종류           | 설명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 평균치                | <p>파형 데이터의 평균치를 구합니다.</p> $AVE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di$ <p> <i>AVE</i>: 평균치<br/> <i>n</i>: 데이터 수<br/> <i>di</i>: 채널의 <i>i</i>번째 데이터         </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 실효치 (RMS)          | <p>파형 데이터의 실효치를 구합니다. 스케일링이 설정되어 있는 경우, 파형 데이터를 스케일링 한 뒤에 계산합니다.</p> $RMS = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di^2}$ <p> <i>RMS</i>: 실효치<br/> <i>n</i>: 데이터 수<br/> <i>di</i>: 채널의 <i>i</i>번째 데이터         </p>                                                                                                                                                                                                                                    |
| P-P 치              | <p>파형 데이터의 최대치와 최소치 사이의 값 (피크-피크치)을 구합니다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 최대치                | <p>파형 데이터의 최대치를 구합니다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 최대치까지의 시간 (최대치 시간) | <p>트리거가 걸린 시점부터 최대치가 되기까지의 시간(s)을 구합니다.<br/>최대치가 2점 이상 있는 경우, 연산의 대상이 되는 파형의 최초의 값을 최대치로 합니다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 최소치                | <p>파형 데이터의 최소치를 구합니다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 최소치까지의 시간 (최소치 시간) | <p>트리거가 걸린 시점부터 최소치가 되기까지의 시간(s)을 구합니다.<br/>최소치가 2점 이상 있는 경우, 연산의 대상이 되는 파형의 최초의 값을 최소치로 합니다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 주기, 주파수            | <p>신호 파형의 주기(s), 주파수(Hz)가 표시됩니다.<br/>설정된 레벨을 처음으로 상승 또는 하강으로 통과한 시점에서 다음에 통과하기까지의 시간차를 토대로 계산합니다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 상승시간, 하강시간         | <p>취득한 파형 데이터의 0%, 100% 레벨을 히스토그램(빈도분포)을 써서 산출하고, A% → B%의 상승시간(B% → A%의 하강시간)(s)을 구합니다.<br/>취득한 파형 데이터에서 처음으로 발생한 상승 Slope(하강 Slope)의 시간을 구합니다.<br/>범위를 지정하여 연산하는 경우(AB커서로 범위 선택), 커서 사이에서 처음으로 발생한 상승 Slope(하강 Slope)의 시간을 구합니다.<br/>A의 % 값을 지정할 수 있습니다. B는 A의 값에 연동하여, A가 5%라면 B는 95%, A가 30%라면 B는 70%가 됩니다.</p>  <p> A: 5 ~ 30%<br/> B: 95 ~ 70% </p> |

| 수치연산의 종류 | 설명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 표준편차     | <p>파형 데이터의 표준편차를 구합니다.</p> $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (di - AVE)^2}$ <p> <math>\sigma</math>: 표준편차<br/> <math>AVE</math>: 평균치<br/> <math>n</math>: 데이터 수<br/> <math>di</math>: 채널의 <math>i</math>번째의 데이터         </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 면적치      | <p>제로위치 (전위 0V의 위치)와 신호파형으로 둘러싸인 면적 (<math>V \cdot s</math>)을 구합니다.<br/>범위를 지정하여 연산하는 경우 (AB 커서로 범위 선택), 커서 사이의 면적을 구합니다.</p> $S = \sum_{i=1}^n  di  \cdot h$ <p> <math>S</math>: 면적치<br/> <math>n</math>: 데이터 수<br/> <math>di</math>: 채널의 <math>i</math>번째의 데이터<br/> <math>h = \Delta t</math>: 샘플링 속도         </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| X-Y 면적치  | <p>X-Y 합성했을 때의 면적 (<math>V^2</math>)을 구합니다. 아래 그림의 라인으로 둘러싸인 부분의 면적을 계산합니다. X-Y 합성 파형을 표시하지 않아도 연산할 수 있습니다.<br/>각 채널의 가로축 (시간축) 파형 상에서 AB 커서 (전압축 또는 TRACE)로 연산범위를 지정하여 그 범위에서 X-Y 합성한 면적을 계산할 수도 있습니다. (X-Y 파형에 직접 AB 커서로 범위를 지정할 수는 없습니다.)<br/>참조: AB 커서에 대해서: “7.1 측정치 읽기 (AB 커서를 사용)” (p.126)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>여러 루프를 그리는 경우</p>  <p> <math>S = n \times S_0</math><br/> <math>S</math>: 면적치<br/> <math>n</math>: 루프 횟수         </p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>열려 있는 곡선을 그리는 경우</p>  <p> <math>S = S_0</math><br/> <math>S</math>: 면적치<br/>           (시작점과 끝점을 이어 달아서 곡선으로 만든 면적)         </p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>8자의 루프를 그리는 경우</p>  <p> <math>S =  S_0 - S_1 </math><br/> <math>S</math>: 면적치         </p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>소용돌이 루프를 그리는 경우</p>  <p> <math>S = S_0 \times 2 \times S_1</math><br/> <math>S</math>: 면적치<br/>           (루프 횟수가 늘어나면 중첩부가 겹치는 수도 달라집니다)         </p> </div> </div> <p>설정내용: X축과 Y축의 채널을 설정합니다.</p> |
| 지정 레벨 시간 | <p>연산범위의 선두로부터 설정한 레벨을 가로지르는 포인트를 검색하여 그 포인트의 트리거로부터의 시간을 구합니다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 지정 시간 레벨 | <p>트리거로부터의 시간을 지정하고 그 때의 레벨을 구합니다.<br/>먼저 실행한 다른 연산 결과로 시간지정을 할 수도 있습니다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 펄스 폭     | <p>설정된 레벨을 상승 또는 하강으로 통과한 시점부터 다음에 역Slope로 통과하기까지의 시간차를 토대로 계산합니다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



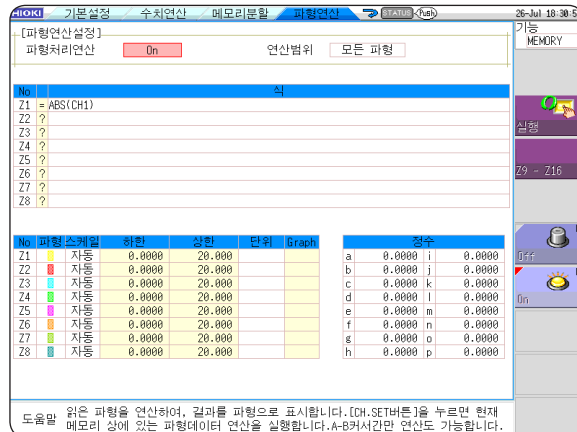
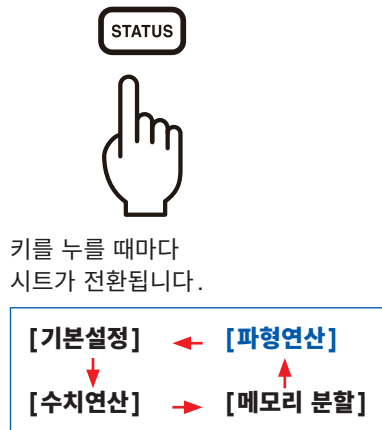
| 수치연산의 종류                  | 설명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Duty 비</b>             | <p>설정된 레벨을 상승으로 통과한 시점부터 다음에 역 Slope로 통과하기까지의 시간차와, 하강으로 통과한 시점부터 다음에 역 Slope로 통과하기까지의 시간을 토대로 비율을 구합니다.</p> $\text{Duty비} = \frac{T_{u-d}}{T_{u-d} + T_{d-u}} \times 100 [\%]$ <p><math>T_{u-d}</math>: 상승부터 하강까지의 시간(s)<br/> <math>T_{d-u}</math>: 하강부터 상승까지의 시간(s)</p>  |
| <b>펄스 카운트</b>             | <p>설정된 레벨을 상승 또는 하강으로 통과한 펄스의 수를 카운트합니다.<br/>         펄스 카운트는 레벨의 상승부터 하강 (또는 하강부터 상승)까지를 1카운트로 합니다.</p>                                                                                                                                                                   |
| <b>사칙연산</b>               | 수치연산의 결과를 임의로 선택하고 사칙연산(+, -, ×, ÷)을 합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>시간차</b>                | <p>A파형과 B파형이 지정된 레벨을 상승 또는 하강으로 통과한 시간차 T[s]를 구합니다.<br/>         시간차 T = B파형 (레벨을 통과한 시간) - A파형 (레벨을 통과한 시간)</p>                                                                                                                                                           |
| <b>위상차</b>                | <p>A파형과 B파형이 지정된 레벨을 상승 또는 하강으로 통과한 시간차를 구하여 A파형을 기준으로 위상차[°]를 구합니다.</p> $\text{위상차} = \frac{\text{A파형과 B파형의 시간차 } T}{\text{A파형의 주기}} \times 360 [^{\circ}]$                                                                                                               |
| <b>High 레벨<br/>Low 레벨</b> | <p>취득한 파형 데이터의 0%를 Low 레벨, 100%를 High 레벨로 하여 히스토그램 (빈도분포)을 써서 산출합니다.</p>                                                                                                                                                                                                  |

파형연산 기능은 메모리 기능일 때만 사용할 수 있습니다.

취득한 파형 데이터를 미리 설정해둔 연산식으로 연산하고 연산 결과를 파형화면에 파형으로 표시합니다.

파형연산의 설정은 **[파형연산]** 시트에서 설정합니다.

### [파형연산] 시트를 여는 방법



### [파형연산] 시트에서 할 수 있는 일

#### 파형연산

- 사칙연산 (+, -, \*, /)
- 절대치 (ABS)
- 지수 (EXP)
- 상용로그 (LOG)
- 평방근 (SQR)
- 이동평균 (MOV)
- 시간축 방향으로 평행 이동
- 미분 (1차(DIF), 2차(DIF2))
- 적분 (1차(INT), 2차(INT2))

- 삼각함수 (SIN, COS, TAN)
- 역삼각함수 (ASIN, ACOS, ATAN)
- MR8990 디지털 볼트미터 유닛 PLC 지연분 시간 시프트 (PLCS)

(계 12종류)

- AB 커서 간의 지정 연산  
AB 커서로 연산범위를 지정해 파형 연산할 수 있습니다.

연산식의 상세:

“11.3 파형연산의 연산자와 연산 결과” (p.238)

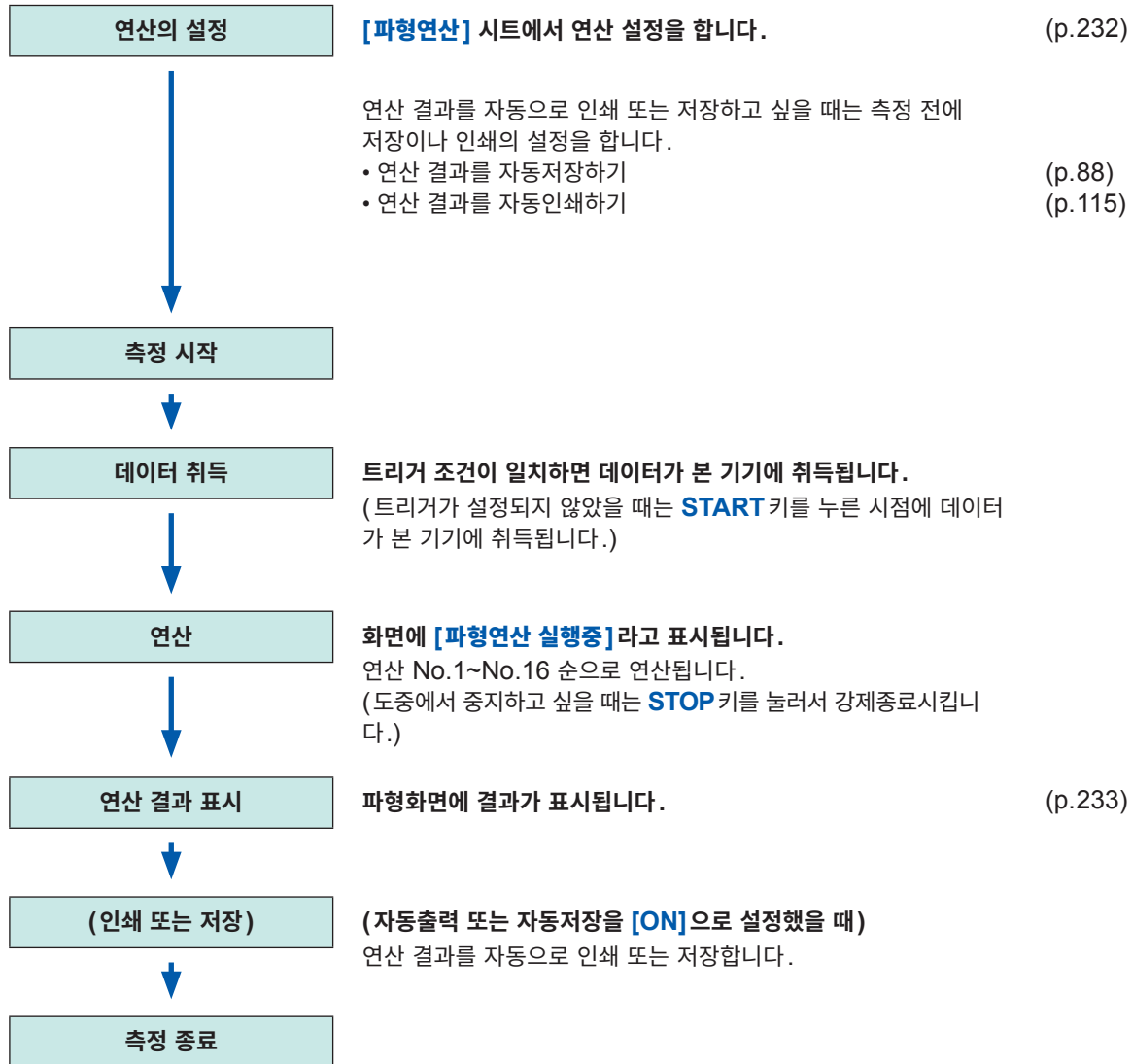
파형연산은 사칙연산에다가 11 종류의 함수를 사용할 수 있습니다. 연산식은 최대 16 식까지 설정할 수 있습니다. 스케일링 기능을 사용하고 있을 때는 스케일링된 값으로 연산됩니다.

## 11.1 파형연산의 순서

연산하는 방법은 다음 2가지가 있습니다.

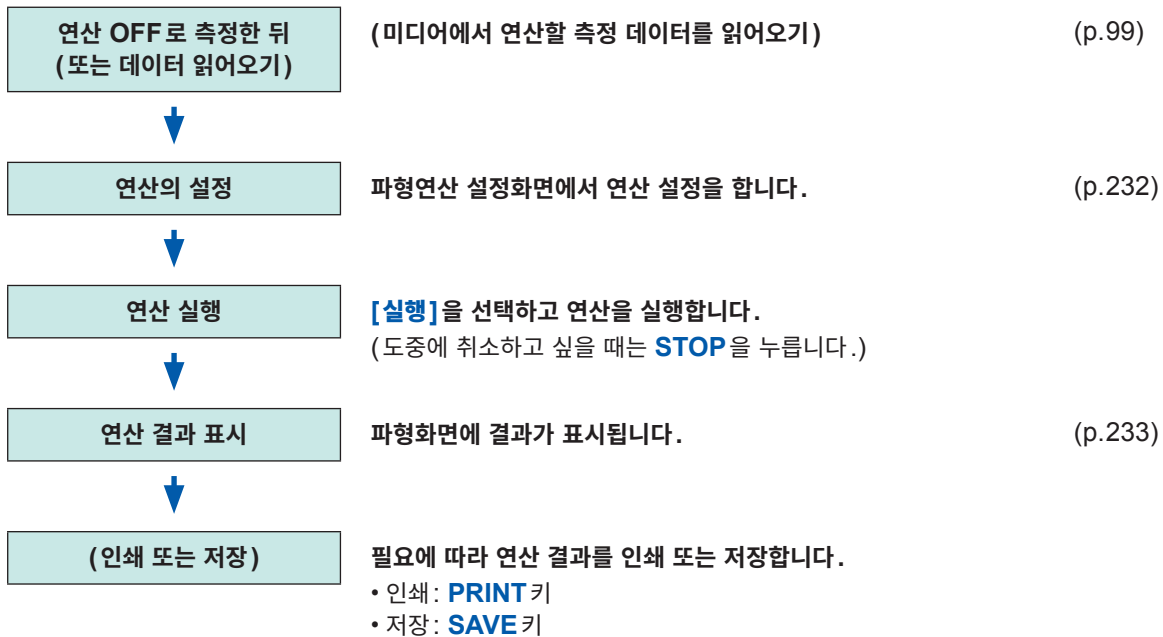
- **측정하면서 연산하기** : 측정 전에 파형 연산 설정이 필요합니다.
- **기존 데이터를 연산하기** : 파형 취득 후의 데이터나 미디어에 저장된 데이터에 대해서 연산할 수 있습니다.

### 측정하면서 연산하기



- 롤모드, 메모리 분할 기능을 사용하고 있을 경우는 파형연산 기능을 사용할 수 없습니다.
- 측정하면서 파형연산을 하는 경우, 연산 도중에서 강제종료시키면 연산 도중의 결과를 표시합니다. 연산을 다시 하는 경우는 [파형연산] 시트에서 [실행]을 선택해주시요.

## 기존 데이터를 연산하기



- 연산 가능한 최대 기록길이는 40,000 div입니다.
- 최대 기록길이보다 긴 기록길이를 측정할 때 파형에 대해서 연산하고자 할 경우는, 한번 최대 기록길이보다 짧은 범위로 파일에 부분저장하여 다시 본 기기에 취득하여 연산하십시오.
- 메모리 분할이 **[OFF]**인 경우는 최대로 과거 16회분의 측정 파형을 참조할 수 있습니다. 그 파형에 대해서 파형연산을 실행한 경우, 현재 참조하고 있는 블록(연산할 데이터가 포함된 블록)이외는 파형 데이터가 삭제됩니다.

## 연산 범위를 지정하여 연산하고 싶을 때

연산을 실행하기 전에 파형화면에서 AB 커서(세로 또는 TRACE 커서)를 써서 연산범위를 지정합니다.

**[파형연산]** 시트의 연산범위를 **[AB 커서간]**으로 설정해주시십시오.

- 가로 커서로는 범위를 지정할 수 없습니다.
- 사용하는 커서가 하나인 경우는 커서에서부터 데이터 끝까지의 범위에 대해서 연산합니다.

측정 후에 파형연산을 실행할 경우, 기록길이가 최대 기록길이 이상 측정한 파형은 AB 커서로 범위를 지정해도 연산할 수 없습니다. 이보다도 긴 기록길이를 측정할 때 파형에 대해 연산하고 싶은 경우는 한번 최대 기록길이보다 짧은 범위로 파일에 부분 저장하여 다시 본 기기에 취득하여 연산해주시십시오.

참조: “7.2 파형의 범위를 지정하기(AB 커서)” (p.129)

“11.2 파형연산 설정하기” (p.232)

## 연산한 뒤 연산 내용을 변경하여 다시 연산하고 싶을 때

**[파형연산]** 시트에서 연산 내용을 변경하여 연산을 실행하십시오.

참조: “11.2 파형연산 설정하기” (p.232)

## 연산 파형이 표시되지 않을 때 또는 보고 싶은 연산 파형만 표시하도록 할 때

**[파형연산]** 시트에서 표시 시트와 표시할 연산 파형을 선택할 수 있습니다.

참조: “11.2.3 연산파형의 표시방법 변경하기” (p.236)

## 11.2 파형연산 설정하기

### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[파형연산]** 시트

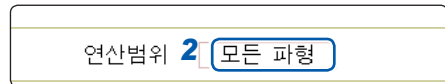
#### 1 파형연산 기능을 유효화한다.

**[파형처리연산]** 항목에 커서를 이동하고, **[ON]**을 선택합니다.



#### 2 연산 범위를 지정한다.

**[연산범위]** 항목에 커서를 이동합니다.



|         |                          |
|---------|--------------------------|
| 모든 파형   | 모든 파형에 대해서 연산합니다. (초기설정) |
| AB 간 파형 | AB 커서 간의 연산을 합니다.        |

참조: “7.2 파형의 범위를 지정하기(AB 커서)” (p.129)

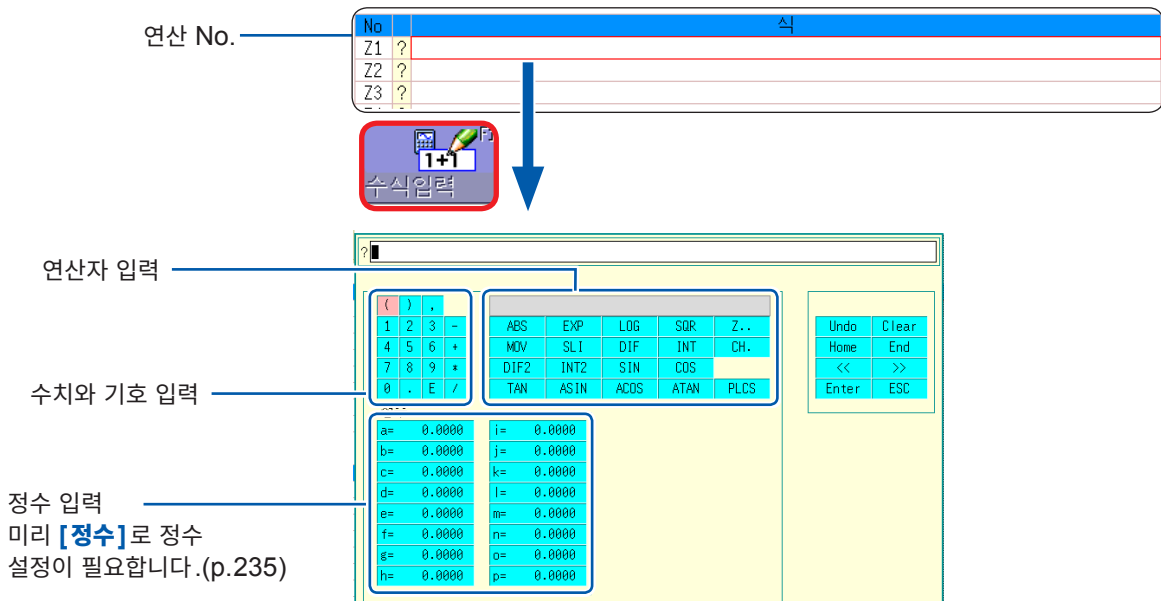
#### 3 연산식을 설정한다.

설정하고 싶은 연산No.의 **[식]** 란에 커서를 이동하고,

**[수식입력]**을 선택합니다.

연산식을 설정하는 대화창이 표시됩니다.

**[AB 간 파형]**을 선택한 경우는 파형화면에서 연산할 범위를 AB 커서로 지정해주시고.  
본 기기에 취득한 파형이 없는 경우는, 한번 측정하여 범위를 지정해두면 다음 측정부터는 그 범위로 연산할 수 있습니다.  
AB 커서의 범위 외의 부분에는 연산 결과로서 0이 들어갑니다.



#### 4 연산식을 설정한다.

참조: 연산식의 입력 예:(p.237)

#### 5 입력한 뒤 **[결정]**을 선택한다.

**[식]** 란에 설정한 연산식이 표시됩니다.

연산 결과의 스케일 (상하한치)은 초기설정에서 **[자동]**으로 설정되어 있습니다. 스케일을 변경하고 싶은 경우는 **[수동]**으로 상하한치를 설정하십시오.

참조: “연산파형의 표시방법 변경하기” (p.236)

“=”가 표시되면  
설정한 연산식은 문법적으로 올바릅니다.  
“?”가 표시되면  
식이 문법적으로 틀립니다.  
잘못된 위치에 커서가 나타나므로 정정해 주십시오.  
• 괄호는 올바르게 묶었습니까?  
• 곱셈 위치에 \*가 들어 있습니까?

**6** (필요에 따라)

자동저장 (p.88), 자동인쇄 (p.115) 설정을 한다.

**7** 연산을 실행한다.

기존 데이터를 연산하고 싶을 때

[파형연산] 시트에서 [실행] 을 선택합니다.

| No | 식                            |                                                                                     |
|----|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Z1 | = ABS(CH1)+CH2+CH3-(CH4+CH5) |  |
| Z2 | ?                            |                                                                                     |
| Z3 | ?                            |                                                                                     |
| Z4 | ?                            |                                                                                     |
| Z5 | ?                            |                                                                                     |
| Z6 | ?                            |                                                                                     |

측정시에 연산하고 싶을 때

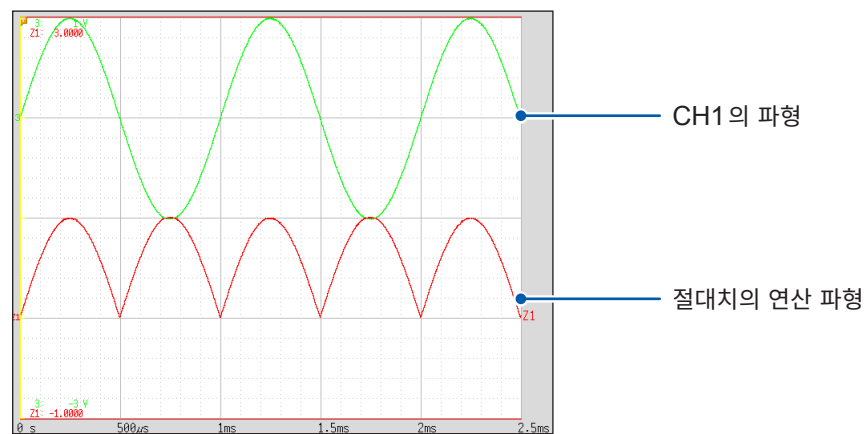
**START** 키를 눌러 측정을 시작합니다.

파형을 취득한 뒤, 연산 파형이 표시됩니다.

## 11.2.1 파형연산 결과 표시

파형화면에 파형연산 결과가 표시됩니다.

예: CH1 파형의 절대치 연산 파형  
연산식 = ABS(CH1)



연산의 설정을 다른 연산 No.에 복사하고 싶을 때

[파형연산] 시트에서 복사할 수 있습니다.

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기(복사 기능)” (p.164)

## 연산식에 대해서

### 연산자

| 연산자 | 명칭             | 연산자  | 명칭             |
|-----|----------------|------|----------------|
| ABS | 절대치            | DIF2 | 2차 미분          |
| EXP | 지수             | INT2 | 2차 적분          |
| LOG | 상용로그           | SIN  | Sine           |
| SQR | 평방근            | COS  | Cosine         |
| MOV | 이동 평균          | TAN  | Tangent        |
| SLI | 시간축 방향으로 평행 이동 | ASIN | Arcsine        |
| DIF | 1차 미분          | ACOS | Arccosine      |
| INT | 1차 적분          | ATAN | Arctangent     |
|     |                | PLCS | PLC 지연분 시간 시프트 |

참조: “11.3 파형연산의 연산자와 연산 결과” (p.238)

### 연산식 입력에 대해서

- 연산식은 80 문자까지 입력할 수 있습니다.
- 연산식 중의 정수는 30 자리까지입니다.
- 곱셈에는 “\*”, 나눗셈에는 “/”를 사용하십시오.
- 아래와 같은 복잡하고 긴 식을 입력하면 [?]가 표시되므로 2개 이상의 식으로 나누어 주십시오.

$$\frac{\text{ABS}(\text{CH1}) + \text{CH2} * \text{CH3} - (\text{CH4} + \text{CH5}) * \text{AB}}{\text{1} \quad \quad \quad \text{2} \quad \quad \quad \text{3}}$$

- 0 나눗셈을 한 경우에는 오버플로 값이 출력됩니다.  
(정의 값이면 +9.9999E+29, 부의 값이면 -9.9999E+29)
- 연산 결과 Z<sub>i</sub>를 다른 연산식에서 사용할 수 있습니다. 단, Z<sub>n</sub> 번째의 식에는 Z<sub>n-1</sub>까지만 사용할 수 있습니다.  
(예: Z<sub>4</sub>의 식에는 Z<sub>1</sub>~Z<sub>3</sub>까지 사용할 수 있습니다.)

### 연산식에 연산자 MOV, SLI, DIF, DIF2 중 어느 하나를 사용한 경우(제2 파라미터에 대해서)

각 연산자의 괄호내( , #)의 콤마 뒤의 숫자를 연산식으로 설정합니다.

| 연산자                                            | 설정 내용                                                                                                      | 설정 예                                   |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>MOV</b><br>(이동 평균)<br><b>SLI</b><br>(평행 이동) | 이동 포인트 수를 설정합니다.<br>설정 범위<br>MOV (이동평균): 1~5000<br>SLI: -5000~5000                                         | CH1을 10 포인트 이동 평균한다.:<br>MOV(CH1,10)   |
| <b>DIF</b><br>(미분)<br><b>DIF2</b><br>(2차 미분)   | 미분할 샘플링 간격을 설정합니다.<br>보통은 “1”이라도 상관없지만, 변화가 느린 파형의 변화량을 파악하고 싶을 때는 값을 크게 잡으십시오.<br>설정 범위 DIF, DIF2: 1~5000 | CH2를 20 샘플링 간격으로 미분한다.:<br>DIF(CH2,20) |

### 연산 결과가 오버플로(OVER)가 되었을 때

- AB 커서가 나타내는 값은 올바른 값이 아닙니다.
- [스케일]을 [자동]으로 설정했을 때는 파형이 화면 상단 또는 하단에 표시됩니다. 이것으로 오버플로하고 있는 연산 결과라는 것을 알 수 있습니다.

## 11.2.2 정수 설정하기

### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[파형연산]** 시트

**1** **[정수]**의 설정하고 싶은 No.에 커서를 이동한다.

**2** 입력 방법을 선택하고 정수를 설정한다.

설정 범위:  $-9.9999E+29 \sim +9.9999E+29$

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

설정한 정수는 연산식의 설정을 하는 대화창의 정수 표시에 반영됩니다.

**1**

| 정수 |        |   |        |
|----|--------|---|--------|
| a  | 0.0000 | i | 0.0000 |
| b  | 0.0000 | j | 0.0000 |
| c  | 0.0000 | k | 0.0000 |
| d  | 0.0000 | l | 0.0000 |
| e  | 0.0000 | m | 0.0000 |
| f  | 0.0000 | n | 0.0000 |
| g  | 0.0000 | o | 0.0000 |
| h  | 0.0000 | p | 0.0000 |

11

파  
형  
연  
산  
기  
능



### 11.2.3 연산파형의 표시방법 변경하기

## 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[파형연산]** 시트

연산 No. \_\_\_\_\_

설정을 다른 연산 No.에 복사하고 싶을 때:  
**F1 [복사]**를 선택합니다.

| No | 파형 | 스케일 | 하한     | 상한     | 단위 | Graph |
|----|----|-----|--------|--------|----|-------|
| Z1 |    | 자동  | 0.0000 | 20.000 |    | Gr1   |
| Z2 |    | 자동  | 0.0000 | 20.000 |    | Gr2   |
| Z3 |    | 자동  | 0.0000 | 20.000 |    | Gr1   |
| Z4 |    | 자동  | 0.0000 | 20.000 |    | Gr2   |
| Z5 |    | 자동  | 0.0000 | 20.000 |    | Gr1   |

파형의 색상 **1**    표시범위의 **2**    상하한치 **3**    표시단위 **4**    표시할 그래프 **5**

설정방법

### 1 파형 표시 유무나 표시색을 설정한다.

**[파형]**란에 커서를 이동합니다.

|            |                                                    |
|------------|----------------------------------------------------|
| ON-OFF     | 점멸 커서란의 파형 표시(ON( <i>초기설정</i> )), 비표시(OFF)를 선택합니다. |
| ↑ ↓        | 파형색을 선택합니다.                                        |
| ALL ON-OFF | 전체 파형 표시(ON), 비표시(OFF)를 선택합니다.                     |

## 2 스케일의 설정방법을 선택한다.

설정하고자 하는 연산No.의 **[스케일]**란에 커서를 이동합니다.

|    |                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------|
| 자동 | 자동으로 세로축의 표시범위를 설정합니다.(연산 후, 연산 결과로부터 상하한치를 구해 자동으로 상하한치가 설정됩니다.) |
| 수동 | 세로축 표시범위의 상한치, 하한치를 임의로 설정합니다.                                    |

연산 결과에 따라서는 스케일의 자동 설정을 할 수 없는 경우가 있습니다.  
이러한 경우는 수동으로 설정해주시오.

**3** 표시범위의 상하한치를 설정한다.([수동]을 선택했을 때)

**[하한]**, **[상한]**을 각각 선택합니다.

입력방법을 선택하여 값을 입력합니다.

입력 범위: -9.9999E+29 ~ +9.9999E+29

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

#### 4 단위를 설정한다.

**[단위]**란에 커서를 이동합니다.

입력방법을 선택하여 단위를 입력합니다.

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

## 5 표시할 그래프를 선택한다.

(화면 분할을 **[2분할]** 이상으로 했을 때)

**[Graph]**에 커서를 이동하고, 그래프 번호를 선택합니다.

## 파형연산 예: 순간파형으로부터 실효치 파형을 구하기

채널 1에 입력하는 파형의 실효치 파형을 연산하여 화면에 표시하는 방법을 설명합니다.  
여기서는 1주기 2 div가 되도록 측정한 파형 데이터의 연산에 대해 설명합니다.

### 1 파형연산 기능을 유효화한다.

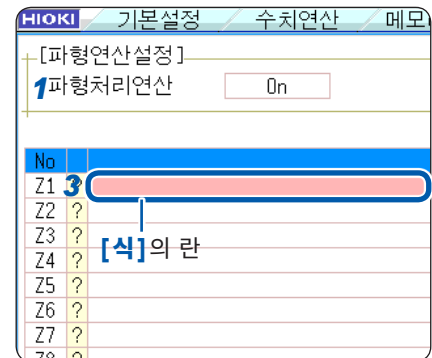
[파형처리연산] 항목에 커서를 이동하고, [ON]을 선택합니다.

### 2 연산 범위를 지정한다.

[연산범위] 항목에 커서를 이동하고, [모든 파형]을 선택합니다.

### 3 연산식을 설정한다.

No. Z1의 [식]란에 커서를 이동하고, [수식입력]을 선택합니다.  
연산식을 설정하는 대화창이 표시됩니다.



검정 커서 앞에 문자가 입력되고 에러가 있는 위치에는 빨강 커서가 표시됩니다.

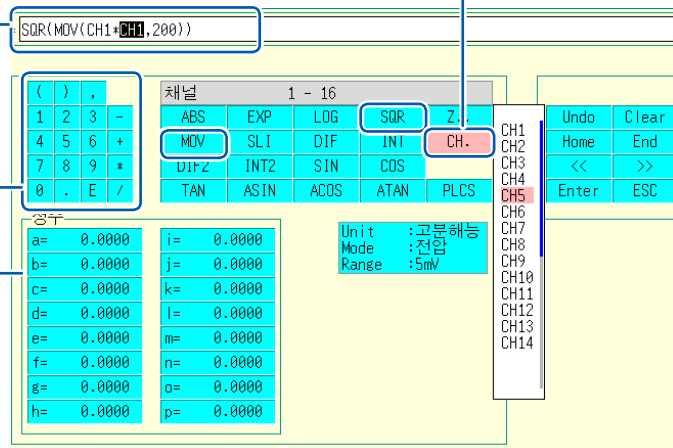
채널 번호를 선택하고 [문자입력]을 선택합니다.

연산식을 입력합니다.

$SQR(MOV(CH1 \cdot CH1, 200))$

1주기의 샘플 수 (1 div = 100 샘플)  
여기서는 1주기 2 div 이므로 200  
수치와 기호를 입력

미리 [정수] 페이지에서  
정수를 설정해두면 편리합니다.  
(p.235)



### 4 입력 후, [결정]을 선택한다.

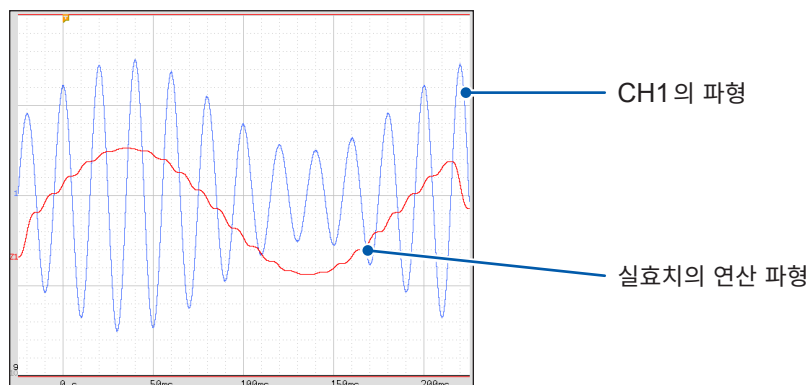
[식]란에 설정한 연산식이 표시됩니다.

| No. |                                |
|-----|--------------------------------|
| Z1  | $SQR(MOV(CH1 \cdot CH1, 200))$ |
| Z2  | ?                              |
| Z3  | ?                              |
| Z4  | ?                              |

### 5 연산을 실행한다.

**START** 키를 눌러서 측정을 시작합니다.

파형을 취득한 뒤, 연산파형이 표시됩니다.



취득한 데이터의 연산 파형을 보고자 할 때는 [파형연산] 시트에서 [실행]을 선택해주시요.

## 11.3 파형연산의 연산자와 연산 결과

$b_i$  : 연산 결과의  $i$  번째 데이터,  $d_i$  : 소스채널의  $i$  번째 데이터

| 파형연산의 종류                    | 설명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>사칙연산(+, -, *, /)</b>     | 설정된 연산자에 의한 사칙연산 덧셈(+), 뺄셈(-), 곱셈(*), 나눗셈(/)을 합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>절대치 (ABS)</b>            | $b_i =  d_i  \quad (i = 1, 2, \dots, n)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>지수 (EXP)</b>             | $b_i = \exp(d_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>상용로그 (LOG)</b>           | $d_i > 0$ 일 때 $b_i = \log_{10} d_i$<br>$d_i = 0$ 일 때 $b_i = -\infty$ (오버플로된 값을 출력)<br>$d_i < 0$ 일 때 $b_i = \log_{10}  d_i  \quad (i = 1, 2, \dots, n)$<br>참고: 자연로그 연산으로 변환하려면 다음 식을 사용합니다.<br>$\ln X = \log_e X = \log_{10} X / \log_{10} e$<br>$1 / \log_{10} e \approx 2.30$                                                                                                                                            |
| <b>평방근 (SQR)</b>            | $d_i \geq 0$ 일 때 $b_i = \sqrt{d_i}$<br>$d_i < 0$ 일 때 $b_i = -\sqrt{ d_i } \quad (i = 1, 2, \dots, n)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>이동평균 (MOV)</b>           | $k$ 가 홀수일 때 $b_i = \frac{1}{k} \sum_{t=i-\frac{k}{2}}^{i+\frac{k}{2}} d_t \quad (i=1, 2, \dots, n)$<br>$k$ 가 짝수일 때 $b_i = \frac{1}{k} \sum_{t=i-\frac{k}{2}+1}^{i+\frac{k}{2}} d_t \quad (i=1, 2, \dots, n)$<br>$dt$ : 소스채널의 $t$ 번째 데이터<br>$k$ : 이동 포인트 수 (1~5000)<br>$1 \text{ div}=100$ 포인트입니다.<br>$-k$ 는 콤마 뒤에 지정합니다. (예) Z1을 100 포인트 이동평균: MOV(Z1,100)<br>연산 구간의 시작과 끝의 $k/2$ 데이터에 대해서는 데이터 수가 모자란 부분은 0를 보충하여 계산합니다. |
| <b>시간축 방향으로 평행 이동 (SLI)</b> | 시간축 방향으로 설정한 이동 포인트만큼 평행이동합니다.<br>$b_i = d_{i-k} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$<br>$k$ : 이동 포인트 수 (-5000~5000)<br>$k$ 는 콤마 뒤에 지정합니다. (예) Z1을 100 포인트 평행이동: SLI(Z1,100)<br>참고: 파형을 평행이동한 경우, 연산 결과의 선두 또는 끝에 데이터가 없는 부분은 전압 0 V가 됩니다. $1 \text{ div} = 100$ 포인트입니다.                                                                                                                                                           |
| <b>Sine (SIN)</b>           | $b_i = \sin(d_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$<br>삼각함수, 역삼각함수는 rad (라디안) 단위입니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Cosine (COS)</b>         | $b_i = \cos(d_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$<br>삼각함수, 역삼각함수는 rad (라디안) 단위입니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Tangent (TAN)</b>        | $b_i = \tan(d_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$<br>단, $-10 \leq b_i \leq 10$<br>삼각함수, 역삼각함수는 rad (라디안) 단위입니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Arcsine (ASIN)</b>       | $d_i > 1$ 일 때 $b_i = \pi / 2$<br>$-1 \leq d_i \leq 1$ 일 때 $b_i = \text{asin}(d_i)$<br>$d_i < -1$ 일 때 $b_i = -\pi / 2$<br>삼각함수, 역삼각함수는 rad (라디안) 단위입니다.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Arccosine (ACOS)</b>     | $d_i > 1$ 일 때 $b_i = 0$<br>$-1 \leq d_i \leq 1$ 일 때 $b_i = \text{acos}(d_i)$<br>$d_i < -1$ 일 때 $b_i = \pi \quad (i = 1, 2, \dots, n)$<br>삼각함수, 역삼각함수는 rad (라디안) 단위입니다.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Arctangent (ATAN)</b>    | $b_i = \text{atan}(d_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$<br>삼각함수, 역삼각함수는 rad (라디안) 단위입니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

$b_i$  : 연산 결과의  $i$  번째 데이터,  $d_i$  : 소스채널의  $i$  번째 데이터

| 파형연산의 종류                  | 설명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1차 미분(DIF)<br>2차 미분(DIF2) | <p>1차, 2차 미분 연산은 5차 라그랑주 보간법(Lagrange interpolation)을 사용하여 그 점의 앞뒤를 포함한 5점 값에서 1점의 데이터를 구합니다.<br/>샘플 타임 <math>t_1 \sim t_n</math>에 대한 데이터를 <math>d_1 \sim d_n</math>로 하여 미분을 합니다.</p> <p>참고: 변화가 느린 파형을 미분하면 계산 결과의 편차가 커집니다.<br/>이러한 경우에는 함수의 제2 파라미터값을 크게 잡아보십시오.<br/>참조: “연산식에 연산자 MOV, SLI, DIF, DIF2 중 어느 하나를 사용한 경우(제2 파라미터에 대해서)” (p.234) )<br/>아래 식은 제2 파라미터 값이 1인 경우입니다.</p> <p><b>1차 미분값의 연산식</b><br/> 점 <math>t_1</math> <math>b_1 = (-25d_1 + 48d_2 - 36d_3 + 16d_4 - 3d_5)/12h</math><br/> 점 <math>t_2</math> <math>b_2 = (-3d_1 - 10d_2 + 18d_3 - 6d_4 + d_5)/12h</math><br/> 점 <math>t_3</math> <math>b_3 = (d_1 - 8d_2 + 8d_4 - d_5)/12h</math><br/> ↓<br/> 점 <math>t_i</math> <math>b_i = (d_{i-2} - 8d_{i-1} + 8d_{i+1} - d_{i+2})/12h</math><br/> ↓<br/> 점 <math>t_{n-2}</math> <math>b_{n-2} = (d_{n-4} - 8d_{n-3} + 8d_{n-1} - d_n)/12h</math><br/> 점 <math>t_{n-1}</math> <math>b_{n-1} = (-d_{n-4} + 6d_{n-3} - 18d_{n-2} + 10d_{n-1} + 3d_n)/12h</math><br/> 점 <math>t_n</math> <math>b_n = (3d_{n-4} - 16d_{n-3} + 36d_{n-2} - 48d_{n-1} + 25d_n)/12h</math></p> <p><math>b_1 \sim b_n</math>: 연산 결과 데이터<br/> <math>h = \Delta t</math>: 샘플링 주기</p> <p><b>2차 미분값의 연산식</b><br/> 점 <math>t_1</math> <math>b_1 = (35d_1 - 104d_2 + 114d_3 - 56d_4 + 11d_5)/12h^2</math><br/> 점 <math>t_2</math> <math>b_2 = (11d_1 - 20d_2 + 6d_3 + 4d_4 - d_5)/12h^2</math><br/> 점 <math>t_3</math> <math>b_3 = (-d_1 + 16d_2 - 30d_3 + 16d_4 - d_5)/12h^2</math><br/> ↓<br/> 점 <math>t_i</math> <math>b_i = (-d_{i-2} + 16d_{i-1} - 30d_i + 16d_{i+1} - d_{i+2})/12h^2</math><br/> ↓<br/> 점 <math>t_{n-2}</math> <math>b_{n-2} = (-d_{n-4} + 16d_{n-3} - 30d_{n-2} + 16d_{n-1} - d_n)/12h^2</math><br/> 점 <math>t_{n-1}</math> <math>b_{n-1} = (-d_{n-4} + 4d_{n-3} + 6d_{n-2} - 20d_{n-1} + 11d_n)/12h^2</math><br/> 점 <math>t_n</math> <math>b_n = (11d_{n-4} - 56d_{n-3} + 114d_{n-2} - 104d_{n-1} + 35d_n)/12h^2</math></p> |
|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

$b_i$  : 연산 결과의  $i$  번째 데이터,  $d_i$  : 소스채널의  $i$  번째 데이터

| 파형연산의 종류                                           | 설명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1차 적분 (INT)</b><br><b>2차 적분 (INT2)</b>          | <p>1차, 2차 적분값의 연산은 사다리꼴 공식을 사용합니다.<br/>                 샘플 타임 <math>t_1 \sim t_n</math>에 대한 데이터를 <math>d_1 \sim d_n</math>로 하여 적분을 합니다.</p> <p><b>1차 적분값의 연산식</b><br/>                 점 <math>t_1</math> <math>I_1 = 0</math><br/>                 점 <math>t_2</math> <math>I_2 = (d_1 + d_2)h/2</math><br/>                 점 <math>t_3</math> <math>I_3 = (d_1 + d_2)h/2 + (d_2 + d_3)h/2 = I_2 + (d_2 + d_3)h/2</math><br/> <math>\downarrow</math><br/>                 점 <math>t_n</math> <math>I_n = I_{n-1} + (d_{n-1} + d_n)h/2</math></p> <p><math>I_1 \sim I_n</math>: 연산 결과 데이터<br/> <math>h = \Delta t</math>: 샘플링 주기</p> <p><b>2차 적분값의 연산식</b><br/>                 점 <math>t_1</math> <math>II_1 = 0</math><br/>                 점 <math>t_2</math> <math>II_2 = (I_1 + I_2)h/2</math><br/>                 점 <math>t_3</math> <math>II_3 = (I_1 + I_2)h/2 + (I_2 + I_3)h/2 = II_2 + (I_2 + I_3)h/2</math><br/> <math>\downarrow</math><br/>                 점 <math>t_n</math> <math>II_n = II_{n-1} + (I_{n-1} + I_n)h/2</math></p> <p><math>II_1 \sim II_n</math>: 연산 결과 데이터</p> <p>참고: 적분은 제로위치의 사소한 어긋남이 크게 영향을 미칩니다. 측정 전에 반드시 영점 조정을 실행하고 경우에 따라서는 추가로 제로점의 어긋남 보정을 할 필요가 있습니다.<br/>                 (예) 제로위치를 0.124 mV 어긋나게 하려면<br/> <math>Z1 = \text{INT}(\text{CH1}-0.000124)</math></p> |
| <b>디지털 볼트미터 유닛</b><br><b>PLC 지연분 시간 시프트 (PLCS)</b> | <p>MR8990 디지털 볼트미터 유닛으로 설정된 주파수 (PLC) 및 NPLC의 지연분을 시간 시프트합니다.</p> <p>디지털 볼트미터 유닛은 NPLC로 설정한 시간분의 평균을 구하기 때문에 8966 아날로그 유닛과 비교해서 NPLC의 1/2 시간만큼 지연된 파형이 관측됩니다.</p> <p>PLCS 연산에서는 이와 같은 지연된 시간분을 시프트하여 아날로그 유닛과의 어긋남을 보정합니다.</p> <p>참고: 연산 결과의 끝에 데이터가 없는 경우는 전압 0 V가 됩니다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

# 12 메모리 분할 기능

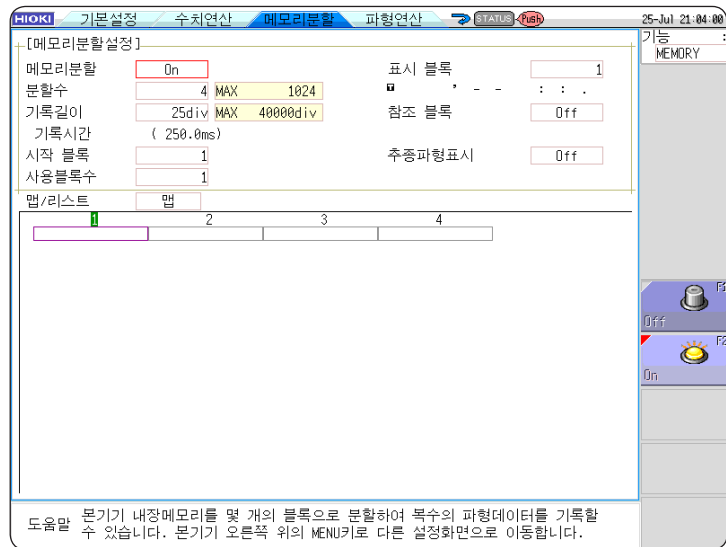
메모리

메모리 분할 기능은 메모리 기능일 때만 사용할 수 있습니다.  
메모리 분할 설정은 상태화면 - **[메모리 분할]** 시트에서 설정합니다.  
표시 블록은 파형화면에서도 설정할 수 있습니다. (p.140)

## [메모리 분할] 시트를 여는 방법



키를 누를 때마다  
시트가 전환됩니다.



메모리 분할 사용 시, 다음 조건에서 트리거 출력 (TRIG\_OUT 단자 출력)이 Low 레벨 또는 부정기적으로 출력되는 경우가 있습니다.

- 시간축 레인지가 5  $\mu$ s/div~100  $\mu$ s/div
- 기록 (측정) 시간이 5 ms 이하
- 추종파형표시가 **[OFF]**

12

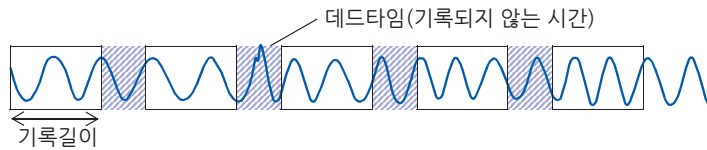
메모리 분할 기능

## [메모리 분할] 시트에서 할 수 있는 일

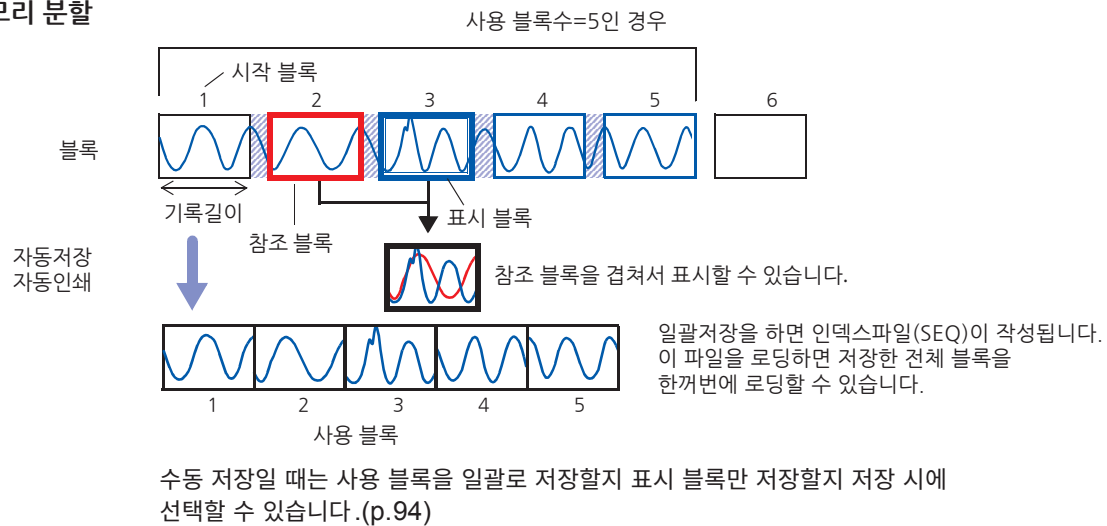
- 메모리 용량을 몇가지 블록으로 분할해두면 각 블록에 파형을 기록할 수 있습니다.
- 임의의 블록에 파형을 기록하고 (**시작 블록**), 보고 싶은 블록을 표시하거나 (**표시 블록**), 복수의 블록을 겹쳐서 표시하거나 (**참조 블록**) 할 수 있습니다.
- 분할할 수 있는 최대 블록 수는 기록길이에 따라서 다릅니다. (최대 1024 분할)
- 트리거에 의한 파형 데이터를 연속해서 취득하고, 지정 블록 (시작 블록, 사용 블록 수)에 순차적으로 기록할 수 있습니다. 표시나 프린트를 위한 데드타임 (트리거를 받아들이지 않는 시간)을 줄일 수 있습니다.
- 메모리 분할 기능을 사용하지 않을 때도 설정한 기록길이에 따라서 최대 16 블록까지 데이터를 각 블록에 저장하여 파형화면에서 과거에 기록한 데이터 블록을 선택하여 표시할 수 있습니다.

참조: “7.8 블록의 파형 보기” (p.140)

### 보통



### 메모리 분할



## 12.1 기록 설정하기

### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[메모리 분할]** 시트

#### 1 메모리 분할 기능을 유효화한다.

**[메모리 분할]** 항목에 커서를 이동합니다.  
**[ON]**을 선택합니다.

|     |                      |
|-----|----------------------|
| OFF | 메모리 분할하지 않습니다.(초기설정) |
| ON  | 메모리 분할합니다.           |

#### 2 분할수를 설정한다.

**[분할수]** 항목에 커서를 이동합니다.  
분할할 블록 수를 설정합니다.  
초기설정: 4

#### 3 기록길이를 설정한다.

(**[기본설정]** 시트의 기록길이 설정과 연동됩니다.)  
**[기록길이]** 항목에 커서를 이동합니다.  
기록길이를 설정합니다.  
메모리 용량과 사용채널 설정에 의해 최대 기록길이와 최대 분할수가 자동으로 결정됩니다.  
설정 범위: “부록 2.4 최대 기록길이와 분할수(메모리 분할 기능)” (p.부7)

#### 4 시작 블록을 설정한다.

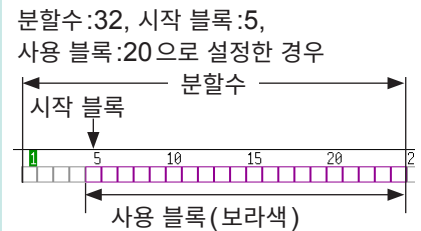
**[시작 블록]** 항목에 커서를 이동합니다.  
기록을 시작할 블록의 번호를 설정합니다.  
초기설정: 1

#### 5 사용 블록 수를 설정한다.

**[사용블록수]** 항목에 커서를 이동합니다.  
사용할 블록 수를 설정합니다.  
초기설정: 1

| [메모리분할설정] |                |
|-----------|----------------|
| 1 메모리분할   | On             |
| 2 분할수     | 4              |
| 3 기록길이    | 25div          |
|           | 기록시간 ( 250.0ms |
| 4 시작 블록   | 1              |
| 5 사용블록수   | 1              |

메모리 분할, 파형연산, 롤모드는 동시에 사용할 수 없습니다.



#### 기록 동작에 대해

빠른 시간축으로 하면 모든 블록에 기록할 때까지 측정 동작 중에는 표시나 프린트, 저장을 할 수 없습니다.  
또 표시화면을 자동저장하면 데드타임이 더욱 커집니다.

#### 측정을 종료한 뒤 임의의 블록을 파형화면에 표시하도록 할 경우

표시할 블록 번호를 설정합니다.(p.244)  
(파형화면에서도 선택할 수 있습니다.(p.140))

#### 파형을 블록마다 겹쳐서 표시하도록 할 경우

참조할 블록 번호를 설정합니다.(p.244)



## 12.2 표시 설정하기

### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[메모리 분할]** 시트

#### 1 임의의 블록을 파형화면에 표시하도록 할 경우

표시 블록을 설정한다.

측정이 종료한 뒤에 설정합니다.

(파형화면에서도 설정할 수 있습니다.(p.140))

**[표시 블록]** 항목에 커서를 이동합니다.

파형화면에 표시할 블록 번호를 설정합니다.

#### 2 복수 블록의 파형을 겹쳐서 표시하도록 할 경우

참조 블록의 기능을 유효 또는 무효로 한다.

**[참조 블록]** 항목에 커서를 이동합니다.

**[ON]**을 선택합니다.

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| OFF | 참조 블록을 표시하지 않습니다.(초기설정)  |
| ON  | 참조 블록을 표시 블록과 겹쳐서 표시합니다. |

#### 3 (참조 블록을 ON으로 했을 때)

블록마다 참조 여부를 선택한다.

모든 파형을 겹치고 싶을 때는 **[모든 블록 ON]**을 선택합니다.

|           |                     |
|-----------|---------------------|
| 모든 블록 OFF | 모든 블록의 참조를 OFF 합니다. |
| 모든 블록 ON  | 모든 블록의 참조를 ON 합니다.  |

선택한 파형을 겹치고 싶을 때는 참조 블록의 번호 란에 커서를 이동하여 블록 번호를 선택합니다.

|           |                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| 참조 ON-OFF | ON/OFF를 설정합니다. <b>[ON]</b> 을 선택하면, 선택한 블록 번호의 블록 틀에 녹색의 사각이 표시됩니다. |
| ↑ ↓       | 블록을 선택합니다.                                                         |

#### 4 블록에 파형을 취득할 때마다 파형을 표시하도록 할 경우

추종파형표시를 유효로 한다.

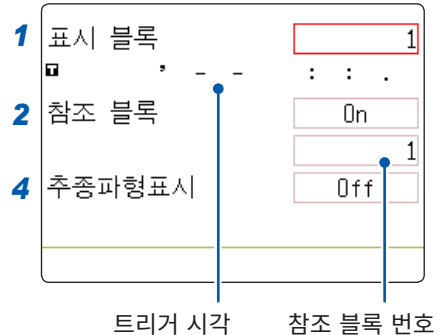
**[추종파형표시]** 항목에 커서를 이동합니다.

**[ON]**을 선택합니다.

|     |                                              |
|-----|----------------------------------------------|
| OFF | 사용 블록 수까지 기록한 뒤, 지정한 표시 블록의 파형을 표시합니다.(초기설정) |
| ON  | 트리거를 통해 취득한 파형을 블록마다 순차적으로 표시합니다.            |

파형화면에서 메모리 분할 파형을 보기

참조: “7.8 블록의 파형 보기” (p.140)



표시 블록:5, 참조 블록:3  
으로 설정한 경우

표시 블록 (녹색)



참조 블록 (보라색)

색이 표시된 곳은  
측정 데이터가 기록되어 있습니다.

#### 참조 블록 선택

리스트의 **[참조 블록]** 란에서도 참조 여부를 선택할 수 있습니다.

참조: “각 블록의 상세를 알고 싶을 때” (p.245)

추종파형표시를 **[ON]** 으로 하면 데드타임이 커집니다.

데드타임에 대해서

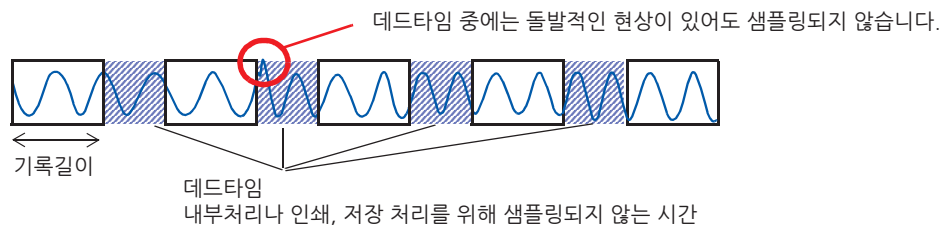
참조: “보통 기록과 메모리 분할의 데드타임 차이에 대해서” (p.246)

추종파형표시가 **[OFF]** 인 경우, 롤모드 기능이 유효(**[OFF]** 이외)로 설정되어 있어도 롤모드 기능은 사용할 수 없습니다.

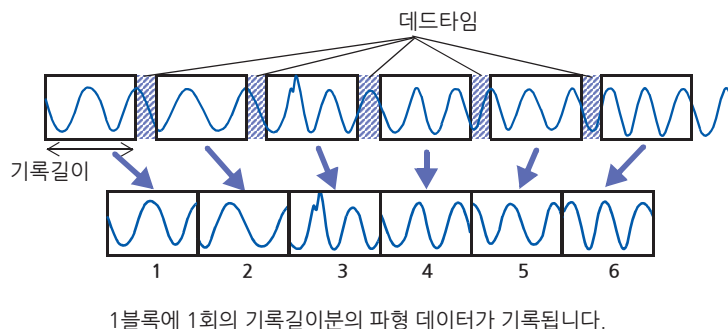


## 보통 기록과 메모리 분할의 데드타임 차이에 대해서

트리거 모드 **[연속]**으로 연속해서 프린터기록(자동출력)이나 자동저장을 하는 경우



메모리 분할에서 추종파형표시가 **[OFF]**인 경우



메모리 분할로 기록하면 보통 기록에 비해 데드타임이 짧아집니다.

- 메모리 분할 시의 데드타임(블록 간에서 샘플링되지 않는 시간)은 다음과 같습니다.  
 $5\ \mu\text{s}/\text{div} \sim 20\ \mu\text{s}/\text{div}$ : 1~8 샘플  
 $50\ \mu\text{s}/\text{div}$ 보다 느린 시간축: 1 샘플  
 단, 수치연산을 하고 있는 경우나 시간축이  $5 \sim 20\ \mu\text{s}/\text{div}$ 로 추종파형표시가 **[ON]**인 경우는 데드타임이 길어집니다.
- 8970 주파수 유닛으로 측정하는 경우 데드타임은 약 230 ms가 됩니다. 또 적산 모드로 측정하는 경우는 블록의 선두에 전 블록의 마지막 데이터가 남는 경우가 있습니다.
- 추종파형표시가 **[OFF]**인 경우, 롤모드 기능이 유효(**[OFF]**이외)로 설정되어 있어도 롤모드 기능은 사용할 수 없습니다.
- 트리거가 빈번히 걸리는 상황에서 측정할 때, 사용 블록 수의 데이터 취득이 끝날 때까지는 **STOP** 키를 눌러도 측정을 중단할 수 없는 경우가 있습니다.

## 메모리 분할 시의 자동저장, 자동출력에 대해서

| 측정 조건                                                         | 자동저장, 자동출력의 동작                                    |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 수치연산 <b>ON</b> 일 때                                            | 1 블록 측정할 때마다 자동저장, 자동출력, 파형표시(추종파형 <b>ON</b> 일 때) |
| 시간축 $5 \sim 20\ \mu\text{s}/\text{div}$ 로 추종파형 <b>ON</b> 일 때  | 1 블록 측정할 때마다 자동저장, 자동출력, 파형표시                     |
| 시간축 $5 \sim 20\ \mu\text{s}/\text{div}$ 로 추종파형 <b>OFF</b> 일 때 | 모든 블록을 측정한 뒤에 자동저장, 자동출력                          |
| 상기 이외                                                         | 측정하면서 동시에 자동저장, 자동출력, 파형표시(추종파형 <b>ON</b> 일 때)    |

# 13 FFT 기능

FFT

## 13.1 개요와 특징

FFT기능일 때만 사용할 수 있습니다.

FFT기능에서는 입력신호 데이터를 FFT연산하여 주파수 분석할 수 있습니다.

회전체나 진동, 소리 등의 주파수 분석을 하고자 할 때 권장합니다.

FFT에 대한 상세는 “부록4 FFT 해설” (p.부 13)을 참조해 주십시오.

측정하면서도 연산할 수 있지만, 메모리 기능으로 측정한 기존 아날로그 파형이나 파형연산 데이터에 대해서도 연산할 수 있습니다.

또 안티 에일리어싱 필터에 내장된 8968 고분해능 유닛이나 U8979 충전 유닛을 사용하면 주파수레인지에 연동하여 컷오프 주파수를 자동으로 설정할 수 있습니다.

### 주요 특징

- FFT분석의 주파수레인지: 133 mHz~8 MHz
- FFT분석 항목(16종류)
  - 스토리지 파형
  - 빈도 분포
  - 리니어 스펙트럼
  - RMS 스펙트럼
  - 파워 스펙트럼
  - 파워 스펙트럼 밀도 \*
  - LPC 분석(파워 스펙트럼 밀도) \*
  - 전달 함수
  - 크로스 파워 스펙트럼
  - 임펄스 응답
  - 일관 함수
  - 위상 스펙트럼
  - 자기 상관 함수
  - 상호 상관 함수 \*
  - 1/1 옥타브 분석 \*
  - 1/3 옥타브 분석 \*

\* 외부 샘플링 때는 사용할 수 없습니다.

위상 스펙트럼에서는 필요한 위상 정보만 강조하여 표시할 수 있습니다.(하이라이트)

참조: “13.3.8 분석 결과 강조하기(위상 스펙트럼만)” (p.259)

또 본 기기를 소음계나 진동계 등과 연결해서 FFT분석을 하는 경우 캘리브레이션에 의해 값을 직독하고 싶을 때는 채널 설정화면에서 dB에 의한 스케일링 설정을 할 수 있습니다.

참조: “스케일링에 대해서” (p.266)

### 샘플링에 의한 에일리어싱 왜곡의 영향을 받지 않고 분석하기 위해서

안티 에일리어싱 필터를 설정할 수 있는 8968 고분해능 유닛의 사용을 권장합니다.

참조: 에일리어싱 왜곡, 안티 에일리어싱 필터에 대해서

“부록4 FFT 해설” (p.부 13)

FFT기능의 사양에 대해서는 “18.3.4 FFT 기능” (p.354)을 참조해 주십시오.

13

FFT 기능

## 13.2 조작의 순서

### 설치, 연결

전원 켜기

“2 측정 전 준비” (p.27)

### 설정



### 기록과 연산

파형화면

기록 시작

파형을 취득한 뒤, 연산처리합니다.

내부동작에 대해서  
“트리거 모드와 에버리징  
의 관계” (p.258)

기록 종료

STOP 키 또는 자동으로 종료(트리거 설정에 따라 다릅니다.)

FFT 연산

### 분석, 저장, 인쇄

분석하기

“13.8 파형화면에서 분석하기”  
(p.274)

저장하기

“13.6 분석 결과 저장하기”  
(p.272)

인쇄하기

“13.7 분석 결과 인쇄하기”  
(p.273)

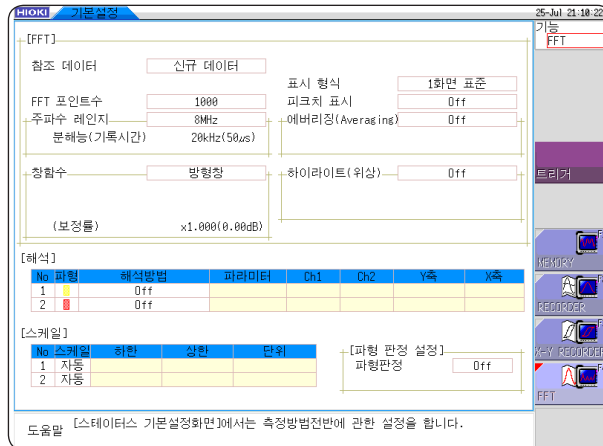
\*1: 설정 내용은 메모리 기능과 동일합니다.

\*2: 분석 후에도 수동으로 저장, 인쇄 설정을 할 수 있습니다.

## 13.3 FFT 분석 조건 설정하기

상태화면-[기본설정] 시트에서 측정 조건의 기본설정을 합니다. 파형화면에서도 측정 조건을 설정할 수 있습니다.(p.265)

### [기본설정] 시트를 여는 방법



13

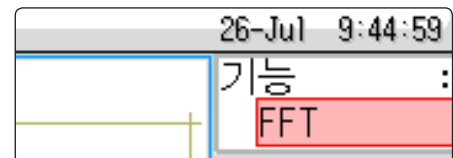
FFT 기능

### 13.3.1 FFT 기능을 선택하기

FFT 기능은 파일화면 이외의 화면에서 선택할 수 있습니다.

#### 순서

- 1 기능 항목(설정항목 창의 제일 위의 란)에 커서를 이동한다.
- 2 [FFT]를 선택한다.



## 13.3.2 분석할 데이터(참조 데이터) 설정하기

FFT 연산에 사용할 데이터를 선택합니다.

신규로 측정하여 분석하는 방법과 메모리 기능으로 측정한 데이터를 분석하는 방법이 있습니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

참조: 파형화면에서 설정하려면 (p.265)

#### 1 참조 데이터를 선택한다.

**[참조 데이터]** 항목에 커서를 이동합니다.

|        |                          |
|--------|--------------------------|
| 신규 데이터 | 신규로 파형을 취득하여 연산합니다.      |
| 메모리 파형 | 메모리 기능으로 측정한 데이터를 연산합니다. |

#### 2 필요한 모든 설정을 완료한 뒤 **START** 키를 누른다.

##### **[신규 데이터]**의 경우

측정을 시작하여 **[FFT 포인트수]**로 지정한 연산 포인트 수의 데이터를 취득하고 FFT 연산을 합니다.

##### **[메모리파형]**의 경우

미리 메모리에 기록된 데이터(메모리 기능의 데이터)로부터 지정한 연산 포인트 수만큼의 데이터를 연산합니다.

연산 시작 위치를 지정하여 연산할 수도 있습니다.

참조: “13.8.1 연산 시작위치를 지정하여 연산하기” (p.274)

주파수레인지는 자동으로 설정됩니다.

참조: “주파수레인지와 주파수 분해능, 연산 포인트 수의 관계” (p.252)

[FFT]

|            |        |
|------------|--------|
| 1 참조 데이터   | 신규 데이터 |
| 2 FFT 포인트수 | 1000   |
| 주파수 레인지    | 8MHz   |

##### **[참조 데이터]**가**[메모리파형]**일 때

메모리 기능으로 미리 취득한 파형 데이터에 대해서 지정한 FFT 연산 포인트 수씩 늦추면서 데이터가 끝날 때까지 연산을 반복합니다.(FFT 연산 포인트 수에 미치지 못할 경우는 연산하지 않습니다.)

##### **START** 키를 눌러도 파형이 표시되지 않을 때는

**[메모리파형]**을 참조데이터로 설정해놓은 경우, 본 기기의 메모리에 기록된 데이터가 없으면 분석할 수 없습니다.

**[신규 데이터]**로 새로 파형을 취득하거나 분석하고 싶은 데이터를 취득하여 다시 **START** 키를 눌러주십시오.

**[참조 데이터]** 설정이 **[메모리파형]**인 경우, 주파수는 자동으로 설정됩니다.

설정은 변경할 수 없습니다.

### 13.3.3 주파수레인지와 연산 포인트 수 설정하기

#### 주파수레인지와 연산 포인트 수에 대해서

- 주파수레인지와 연산 포인트 수 설정에 의해 입력 신호의 취득 시간과 주파수 분해능이 정해집니다.
- 주파수레인지**는 메모리 기능의 시간축 레인지와 대응하고 있습니다.  
주파수레인지를 변경하면 데이터의 샘플링 시간이 변합니다.  
참조: “주파수레인지와 주파수 분해능, 연산 포인트 수의 관계” (p.252)
- 안티 에일리어싱 필터의 컷오프 주파수는 주파수레인지의 값과 동일합니다.  
참조: “주파수레인지와 주파수 분해능, 연산 포인트 수의 관계” (p.252)
- 연산 포인트 수**는 1 번의 측정에서 몇개의 데이터를 사용하여 연산할지를 설정합니다.  
연산 포인트 수를 많게 하면 주파수 분해능이 올라가지만 연산 시간이 길어집니다.  
참조: “연산 포인트 수” (p.부 15)

#### 외부 샘플링을 사용해서 연산할 때

샘플링 CLOCK을 **[외부]**로 설정합니다.(외부 샘플링)  
이 경우, 옥타브 분석이나 파워 스펙트럼 밀도, LPC 분석(파워 스펙트럼 밀도)의 해석은 할 수 없습니다.

**[참조 데이터]** 설정이 **[메모리파형]**인 경우, 주파수는 자동으로 설정됩니다.  
설정은 변경할 수 없습니다.

#### 주파수레인지와 연산 포인트 수의 설정: 조작 키를 사용한다.

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트  
참조: “13.3.11 파형화면에서 분석 조건을 설정, 변경하기” (p.265)

#### 1 FFT 연산 포인트 수를 설정한다.

**[FFT 포인트수]** 항목에 커서를 이동합니다.

1000 (초기설정), 2000, 5000, 10000

참조: “연산 포인트 수” (p.부 15)

#### 2 주파수레인지를 설정한다.

**[주파수 레인지]** 항목에 커서를 이동합니다.

8 MHz (초기설정), 4 MHz, 2 MHz, 800 kHz, 400 kHz,  
200 kHz, 80 kHz, 40 kHz, 20 kHz, 8 kHz, 4 kHz,  
2 kHz, 800 Hz, 400 Hz, 200 Hz, 80 Hz, 40 Hz, 20 Hz,  
8 Hz, 4 Hz, 1.33 Hz, 800 mHz, 667 mHz, 400 mHz,  
333 mHz, 133 mHz, 외부

참조: “주파수레인지와 주파수 분해능, 연산 포인트 수의 관계”  
(p.252)

| [FFT]      |             |
|------------|-------------|
| 참조 데이터     | 신규 데이터      |
| 1 FFT 포인트수 | 1000        |
| 2 주파수 레인지  | 8MHz        |
| 분해능(기록시간)  | 20kHz(50μs) |

#### 주파수 분해능(취득 시간)

주파수레인지와 연산 포인트 수 설정에 따라서 분해능이 바뀝니다.  
외부 샘플링 시는 표시되지 않습니다.

외부에서 신호를 입력하여 임의로 샘플링하고 싶을 때는 **[외부]**를 선택합니다.

**[참조 데이터]**의 설정이 **[메모리파형]**일 때 주파수레인지는 연산을 시작했을 때 자동으로 설정됩니다.



## 주파수레인지와 주파수 분해능, 연산 포인트 수의 관계

| 레인지<br>[Hz]        | 샘플링<br>주파수<br>[Hz] | 시간축<br>레인지<br>[div]<br>(MEM) | 샘플링<br>주기   | FFT 연산 포인트 수 |             |             |             |             |             |             |             |
|--------------------|--------------------|------------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                    |                    |                              |             | 1,000        |             | 2,000       |             | 5,000       |             | 10,000      |             |
|                    |                    |                              |             | 분해능<br>[Hz]  | 취득 시간       | 분해능<br>[Hz] | 취득 시간       | 분해능<br>[Hz] | 취득 시간       | 분해능<br>[Hz] | 취득 시간       |
| 8 M <sup>1</sup>   | 20 M               | 5 $\mu$ s                    | 50 ns       | 20 k         | 50 $\mu$ s  | 10 k        | 100 $\mu$ s | 4 k         | 250 $\mu$ s | 2 k         | 500 $\mu$ s |
| 4 M <sup>1</sup>   | 10 M               | 10 $\mu$ s                   | 100 ns      | 10 k         | 100 $\mu$ s | 5 k         | 200 $\mu$ s | 2 k         | 500 $\mu$ s | 1 k         | 1 ms        |
| 2 M <sup>1</sup>   | 5 M                | 20 $\mu$ s                   | 200 ns      | 5 k          | 200 $\mu$ s | 2.5 k       | 400 $\mu$ s | 1 k         | 1 ms        | 500         | 2 ms        |
| 800 k <sup>1</sup> | 2 M                | 50 $\mu$ s                   | 500 ns      | 2 k          | 500 $\mu$ s | 1 k         | 1 ms        | 400         | 2.5 ms      | 200         | 5 ms        |
| 400 k <sup>1</sup> | 1 M                | 100 $\mu$ s                  | 1 $\mu$ s   | 1 k          | 1 ms        | 500         | 2 ms        | 200         | 5 ms        | 100         | 10 ms       |
| 200 k <sup>1</sup> | 500 k              | 200 $\mu$ s                  | 2 $\mu$ s   | 500          | 2 ms        | 250         | 4 ms        | 100         | 10 ms       | 50          | 20 ms       |
| 80 k <sup>1</sup>  | 200 k              | 500 $\mu$ s                  | 5 $\mu$ s   | 200          | 5 ms        | 100         | 10 ms       | 40          | 25 ms       | 20          | 50 ms       |
| 40 k               | 100 k              | 1 ms                         | 10 $\mu$ s  | 100          | 10 ms       | 50          | 20 ms       | 20          | 50 ms       | 10          | 100 ms      |
| 20 k               | 50 k               | 2 ms                         | 20 $\mu$ s  | 50           | 20 ms       | 25          | 50 ms       | 10          | 100 ms      | 5           | 200 ms      |
| 8 k                | 20 k               | 5 ms                         | 50 $\mu$ s  | 20           | 50 ms       | 10          | 100 ms      | 4           | 250 ms      | 2           | 500 ms      |
| 4 k                | 10 k               | 10 ms                        | 100 $\mu$ s | 10           | 100 ms      | 5           | 200 ms      | 2           | 500 ms      | 1           | 1 s         |
| 2 k                | 5 k                | 20 ms                        | 200 $\mu$ s | 5            | 200 ms      | 2.5         | 400 ms      | 1           | 250 ms      | 500 m       | 2 s         |
| 800                | 2 k                | 50 ms                        | 500 $\mu$ s | 2            | 500 ms      | 1           | 1 s         | 400 m       | 2.5 s       | 200 m       | 5 s         |
| 400                | 1 k                | 100 ms                       | 1 ms        | 1            | 1 s         | 500 m       | 2 s         | 200 m       | 5 s         | 100 m       | 10 s        |
| 200                | 500                | 200 ms                       | 2 ms        | 500 m        | 2 s         | 250 m       | 4 s         | 100 m       | 10 s        | 50 m        | 20 s        |
| 80                 | 200                | 500 ms                       | 5 ms        | 200 m        | 5 s         | 100 m       | 10 s        | 40 m        | 25 s        | 20 m        | 50 s        |
| 40                 | 100                | 1 s                          | 10 ms       | 100 m        | 10 s        | 50 m        | 20 s        | 20 m        | 50 s        | 10 m        | 100 s       |
| 20                 | 50                 | 2 s                          | 20 ms       | 50 m         | 20 s        | 25 m        | 40 s        | 10 m        | 100 s       | 5 m         | 200 s       |
| 8 <sup>2</sup>     | 20                 | 5 s                          | 50 ms       | 20 m         | 50 s        | 10 m        | 100 s       | 4 m         | 250 s       | 2 m         | 500 s       |
| 4 <sup>2</sup>     | 10                 | 10 s                         | 100 ms      | 10 m         | 100 s       | 5 m         | 200 s       | 2 m         | 500 s       | 1 m         | 1 ks        |
| 1.33 <sup>2</sup>  | 3.33               | 30 s                         | 300 ms      | 3.33 m       | 300 s       | 1.66 m      | 600 s       | 666 $\mu$   | 1.5 ks      | 333 $\mu$   | 3 ks        |
| 800 m <sup>2</sup> | 2                  | 50 s                         | 500 ms      | 2 m          | 500 s       | 1 m         | 1 ks        | 400 $\mu$   | 2.5 ks      | 200 $\mu$   | 5 ks        |
| 667 m <sup>2</sup> | 1.67               | 60 s                         | 600 ms      | 1.66 m       | 600 s       | 833 $\mu$   | 1.2 ks      | 333 $\mu$   | 3 ks        | 166 $\mu$   | 6 ks        |
| 400 m <sup>2</sup> | 1                  | 100 s                        | 1 s         | 1 m          | 1 ks        | 500 $\mu$   | 2 ks        | 200 $\mu$   | 5 ks        | 100 $\mu$   | 10 ks       |
| 333 m <sup>2</sup> | 833 m              | 120 s                        | 1.2 s       | 833 $\mu$    | 1.2 ks      | 416 $\mu$   | 2.4 ks      | 166 $\mu$   | 6 ks        | 83.3 $\mu$  | 12 ks       |
| 133 m <sup>2</sup> | 333 m              | 300 s                        | 3 s         | 333 $\mu$    | 3 ks        | 166 $\mu$   | 6 ks        | 66.6 $\mu$  | 15 ks       | 33.3 $\mu$  | 30 ks       |

안티 에일리어싱 필터의 컷오프 주파수는 주파수레인지와 동일합니다.

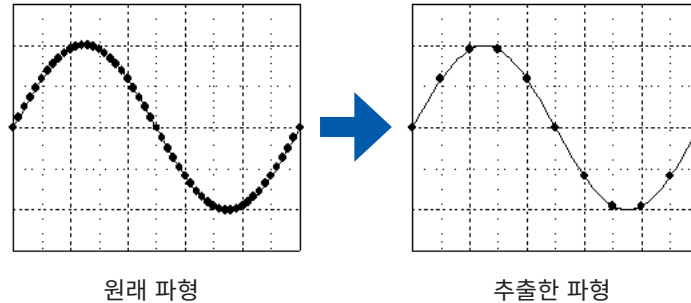
\*1. 안티 에일리어싱 필터는 OFF가 됩니다.

\*2. 컷오프 주파수는 20 Hz입니다.

### 13.3.4 데이터를 추출하여 연산하기

메모리 기능으로 측정한 데이터를 FFT 분석할 경우, 측정 데이터를 추출하여 연산할 수 있습니다.

샘플링 주파수가 너무 높아서 원하는 결과를 얻지 못하는 경우, 데이터를 추출하고 나서 계산함으로써 주파수 분해능이 높아집니다.



원래 파형

추출한 파형

#### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

#### 1 참조 데이터를 선택한다.

**[참조 데이터]** 항목에 커서를 이동하고, **[메모리파형]** 을 선택합니다.

#### 2 추출량을 선택한다.

**[데이터 추출]** 항목에 커서를 이동합니다.

|           |              |
|-----------|--------------|
| 1 참조 데이터  | 메모리 파형       |
| 2 데이터 추출  | OFF          |
| FFT 포인트수  | 1000         |
| 주파수 레인지   | 4MHz         |
| 분해능(기록시간) | 10kHz(100μs) |

|        |                      |
|--------|----------------------|
| OFF    | 추출하지 않습니다.(초기설정)     |
| 1/10   | 10 점마다 데이터를 추출합니다.   |
| 1/100  | 100 점마다 데이터를 추출합니다.  |
| 1/1000 | 1000 점마다 데이터를 추출합니다. |

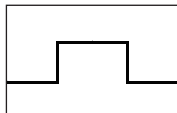
- **[데이터 추출]** 의 설정은 **[참조 데이터]** 설정이 **[메모리파형]** 인 경우만 설정할 수 있습니다.
- 추출에서 설정할 수 있는 값의 범위는 메모리 기능으로 측정한 시간축 레인지에 따라서 바뀝니다.
- 주파수는 자동으로 설정됩니다. 설정은 변경할 수 없습니다.
- 추출을 실행하면 에일리어싱이 발생하여 원래는 존재하지 않는 파형이 관측되는 경우가 있습니다. 파형에 포함되는 주파수를 충분히 고려한 다음에 설정해 주십시오.

### 13.3.5 창함수 (Window Function) 설정하기

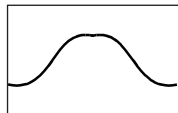
입력신호를 거두어들일 때 곱하는 창함수를 설정합니다.

윈도우 처리를 함으로써 누설오차(p.부 20)를 줄일 수 있습니다.

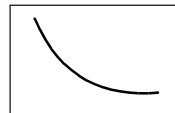
창함수에는 크게 3가지 종류가 있습니다.



• 방형창 (Rectangular Window)



• 해닝창 (Hann window)  
• 해밍창 (Hamming window)  
• 블랙맨창 (Blackman window)  
• 블랙맨-하리스창 (Blackman-Harris window)  
• 플랫 탑창 (Flat top window)



• 엑스포넨셜창 (Exponential window)

방형창 이외의 창함수를 사용하는 경우는 일반적으로 FFT의 연산 결과가 작아집니다. 이 창함수에 의한 감쇠는 감쇠량을 보정함으로써 방형창과 동등한 레벨까지 연산 결과를 보정할 수 있습니다.

#### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

참조: 파형화면에서 설정하려면 (p.265)

#### 1 창함수를 선택한다.

**[창함수]** 항목에 커서를 이동합니다.

방형창 (초기설정), 해닝, 엑스포넨셜, 해밍, 블랙맨, 블랙맨-하리스, 플랫 톱

참조: “창함수 (Window Function)” (p.부 20)

#### 2 [엑스포넨셜]을 선택했을 때

감쇠량을 보정한다.

**[감쇠율]** 항목에 커서를 이동합니다.

감쇠율을 몇 %로 할지 설정합니다.

1 창함수

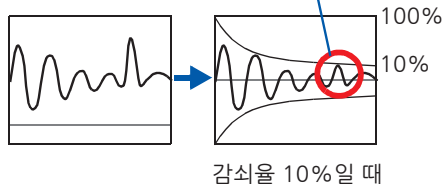
2 감쇠율

3 보정 (보정률)

해석]

보정량

감쇠파형에 탄 노이즈가 경감됩니다.



#### 3 감쇠량을 보정한다.

**[보정]** 항목에 커서를 이동합니다.

|    |                                           |
|----|-------------------------------------------|
| 없음 | 창함수에 의한 감쇠율을 보정하지 않습니다.<br>(초기설정)         |
| 파워 | 창함수의 곱해진 시간파형 에너지가 방형창의 경우와 같아지도록 보정합니다.  |
| 평균 | 창함수의 곱해진 시간파형의 평균치가 방형창의 경우와 같아지도록 보정합니다. |

창함수가 방형창일 때:  
보정량은 항상 1배 (0dB)가 됩니다.

### 13.3.6 분석 결과의 피크치 설정하기

입력 신호나 분석 결과의 극대치 또는 최대치를 파형화면에 표시할 수 있습니다. 단, 상태화면 -[기본설정] 시트에서 [표시형식]에 NYQUIST 표시를 선택한 경우는 피크치를 표시할 수 없습니다.

#### 순서

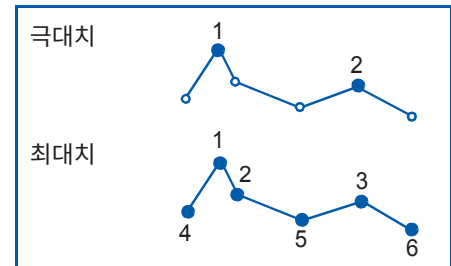
화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → [기본설정] 시트

**피크치 표시를 선택한다.**

[피크치 표시] 항목에 커서를 이동합니다.

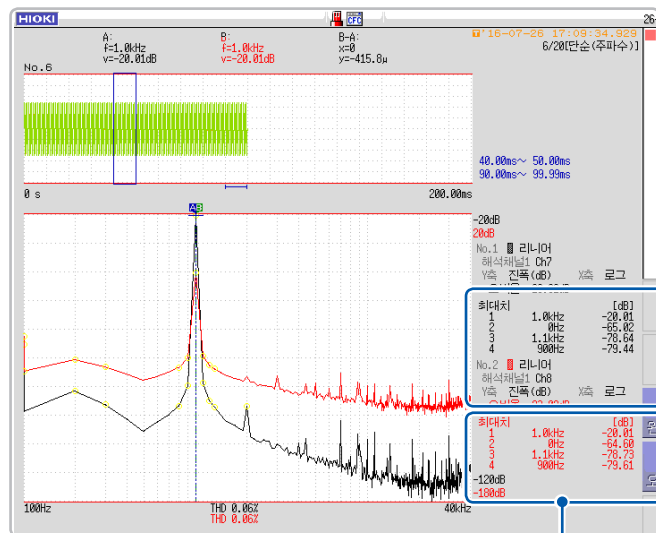
|     |                                                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------|
| OFF | 표시하지 않습니다.(초기설정)                                                       |
| 극대치 | 어느 한 포인트의 데이터가 그 양쪽의 데이터보다 값이 클 때, 그 데이터를 극대치로 하고 값이 큰 것부터 10점을 표시합니다. |
| 최대치 | 값이 큰 데이터부터 10점을 표시합니다.                                                 |

|                 |        |
|-----------------|--------|
| 표시 형식           | 런닝스펙트럼 |
| 피크치 표시          | Off    |
| 에버리징(Averaging) | Off    |



- 피크치를 검출할 수 없는 경우에는 표시하지 않습니다.
- 파형화면에서 표시와 인쇄할 경우는 피크치를 나타낼 수 있지만, Text 파일 저장 시는 피크치로서 저장할 수 없습니다.
- 피크치는 화면분할 상태에 따라 10점 표시할 수 없는 경우가 있습니다. 이 경우는 큰 것부터 표시할 수 있는 수만큼 표시합니다.

예: 참조데이터의 설정이 [메모리파형]인 경우



피크치 표시  
1~4 까지

13

FFT 기능

### 13.3.7 분석 결과를 평균처리하기 (에버리징)

파형을 몇회정도 취득하고 그 중에서 평균을 내는 것을 에버리징이라고 합니다.

파형에 중첩된 노이즈나 불안정 요소를 줄일 수 있습니다. 또 시간축 파형이나 주파수축 파형의 평균을 선택할 수 있습니다.

#### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

#### 1 에버리징을 유효화한다.

**[에버리징 (Averaging)]** 항목에 커서를 이동합니다.

|           |                                  |
|-----------|----------------------------------|
| OFF       | 에버리징하지 않습니다. (초기설정)              |
| 단순 (시간축)  | 시간 영역의 파형을 가산평균하고나서 연산합니다.       |
| 지수화(시간축)  | 시간 영역의 파형을 지수평균하고나서 연산합니다.       |
| 단순 (주파수)  | 주파수 영역의 파형을 가산평균하여 연산 결과를 출력합니다. |
| 지수화(주파수)  | 주파수 영역의 파형을 지수평균하여 연산 결과를 출력합니다. |
| 피크홀드(주파수) | 주파수 영역 파형의 최대치를 유지합니다.           |

#### 2 에버리징 횟수를 설정한다.

**[횟수]** 항목에 커서를 이동합니다.

에버리징 횟수를 설정합니다.

설정 가능 범위: 2~10000

|                   |         |
|-------------------|---------|
| 표시 형식             | 1화면 표준  |
| 피크치 표시            | Off     |
| 1 에버리징(Averaging) | 단순(시간축) |
| 2 횟수              | 2회      |
| 하이라이트(위상)         | Off     |

#### 에버리징의 계산식에 대해

참조: “에버리징 (Averaging)”  
(p.부 19)

#### 에버리징과 자동저장 또는 자동출력을 동시에 설정했을 때

지정 횟수만큼 에버리징을 한 뒤, 저장 또는 인쇄합니다.

참조: “트리거 모드와 에버리징의 관계”  
(p.258)

- 에버리징이 ON일 때는 측정 후에 채널을 변경해도 표시할 수 없습니다. 또 분석 모드를 바꾼 경우, 표시할 수 있는 분석 모드가 한정됩니다.
- 분석 모드가 OFF인 상태로 에버리징한 경우는 측정 후에 분석 모드를 변경해도 파형은 표시되지 않습니다.
- [표시형식]**이 **[런닝스펙트럼]**으로 설정되어 있는 경우는 **[에버리징]** 설정을 할 수 없습니다.

#### 시간축 파형을 에버리징하고 싶을 때

파형을 취득하고 시간 영역으로 에버리징합니다. 에버리징한 뒤에 연산합니다.

트리거 모드 **[자동]**인 경우: **START** 키를 누른 후, 트리거조건이 성립되지 않더라도 일정시간 후에 데이터를 취득합니다. 그러므로 동기화되지 않는 신호에 대해 에버리징을 하면 의미 없는 데이터가 됩니다.

동기화가 된 신호에 대해서는 SNR(신호대잡음비)을 개선하여 분석할 수 있습니다.

#### 주파수축 파형을 에버리징하고 싶을 때

취득한 파형을 FFT 연산합니다. 연산 후, 주파수 영역에서 에버리징을 하여 결과를 표시합니다. 시간축의 에버리징과는 달리 트리거에 의한 동기화를 하지 않더라도 에버리징할 수 있습니다. 단, 입력파형을 확인하여 동기화할 수 있는 것에 대해서는 트리거 설정을 할 것을 권장합니다.

#### 주파수축을 피크 홀드하고 싶을 때

취득한 파형을 FFT 연산한 다음, 주파수 영역에서 피크 홀드(값을 유지)하여 표시합니다.

## ■ FFT 분석 모드와 에버리징의 관계

●: 설정 가능, ×: 이용 불가, ○: 일부 설정 가능

| 분석 모드                            | 에버리징   |    |                |                |                |
|----------------------------------|--------|----|----------------|----------------|----------------|
|                                  | 시간축 평균 |    | 주파수축 평균        |                |                |
|                                  | 단순     | 지수 | 단순             | 지수             | 피크 홀드          |
| OFF                              | ×      | ×  | ×              | ×              | ×              |
| 스토리지 파형                          | ●      | ●  | ×              | ×              | ×              |
| 빈도 분포                            | ●      | ●  | ×              | ×              | ×              |
| 리니어 스펙트럼                         | ●      | ●  | ○ <sup>2</sup> | ○ <sup>2</sup> | ○ <sup>2</sup> |
| RMS 스펙트럼                         | ●      | ●  | ○ <sup>2</sup> | ○ <sup>2</sup> | ○ <sup>2</sup> |
| 파워 스펙트럼                          | ●      | ●  | ●              | ●              | ●              |
| 파워 스펙트럼 밀도 <sup>1</sup>          | ●      | ●  | ●              | ●              | ●              |
| LPC 분석 (파워 스펙트럼 밀도) <sup>1</sup> | ●      | ●  | ×              | ×              | ×              |
| 전달 함수                            | ●      | ●  | ○ <sup>2</sup> | ○ <sup>2</sup> | ○ <sup>2</sup> |
| 크로스파워 스펙트럼                       | ●      | ●  | ○ <sup>2</sup> | ○ <sup>2</sup> | ○ <sup>2</sup> |
| 임펄스 응답                           | ●      | ●  | ●              | ●              | ●              |
| 일관 함수                            | ×      | ×  | ●              | ●              | ×              |
| 위상 스펙트럼                          | ●      | ●  | ×              | ×              | ×              |
| 자기 상관 함수                         | ●      | ●  | ●              | ●              | ●              |
| 상호 상관 함수                         | ●      | ●  | ●              | ●              | ●              |
| 1/1 옥타브 분석 <sup>1</sup>          | ●      | ●  | ●              | ●              | ●              |
| 1/3 옥타브 분석 <sup>1</sup>          | ●      | ●  | ●              | ●              | ●              |

<sup>1</sup> 외부 샘플링 시 선택 불가

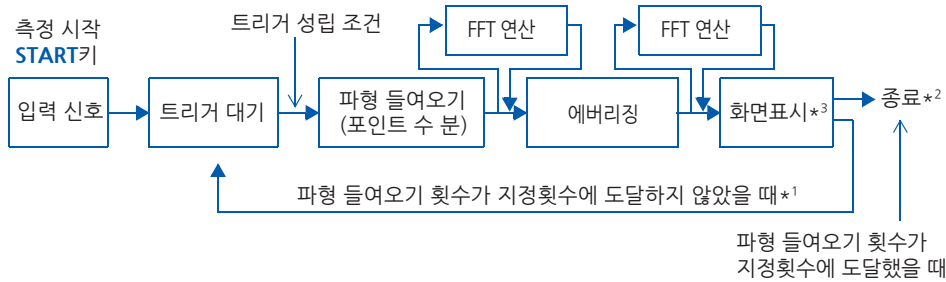
<sup>2</sup> Y축이 실수부(LIN) 또는 허수부(LIN)일 때 및 NYQUIST 시는 불가

## ■ 트리거 모드와 에버리징의 관계

### 트리거 모드가 [단발]인 경우 또는 연산 실행 설정이 [1회]인 경우

설정한 에버리징 횟수에 도달할 때까지 측정을 계속합니다.

(주파수 평균일 때) (시간축 평균일 때)



\*1: 지정 횟수에 도달할 때까지 트리거 대기

\*2: 지정 횟수 데이터를 취득하면 자동으로 측정을 종료합니다.

**STOP** 키를 눌러 지정 횟수 미만으로 측정을 종료시켰을 경우는 그 시점까지의 에버리징 결과를 표시합니다.

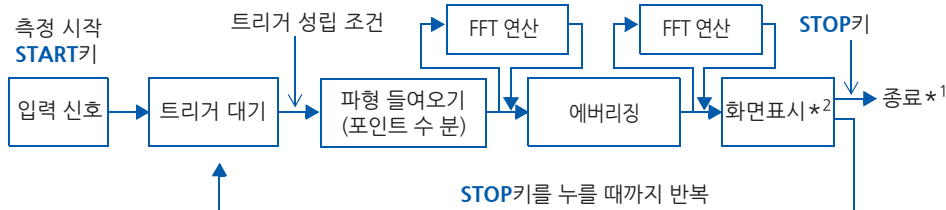
\*3: [참조 데이터] 설정이 [신규 데이터]인 경우, 자동저장이나 자동출력 설정이 [ON]으로 되어 있으면 지정 횟수에 도달했을 때 데이터 저장이나 인쇄를 합니다.

### 트리거 모드가 [연속]인 경우 또는 연산 실행 설정이 [반복]인 경우

설정한 에버리징 횟수를 넘겨도 계속 측정합니다.

지정 횟수를 넘으면 평균을 다시 하여 **STOP** 키를 누를 때까지 계속 측정합니다.

(주파수 평균일 때) (시간축 평균일 때)



\*1: 지정 횟수 미만으로 종료한 경우는 그 시점까지의 에버리징 결과를 표시합니다.

\*2: [참조 데이터] 설정이 [신규 데이터]인 경우, 자동저장이나 자동출력 설정이 [ON]으로 되어 있으면 지정 횟수에 도달했을 때 데이터 저장이나 인쇄를 합니다.

### 트리거 모드가 [자동]인 경우

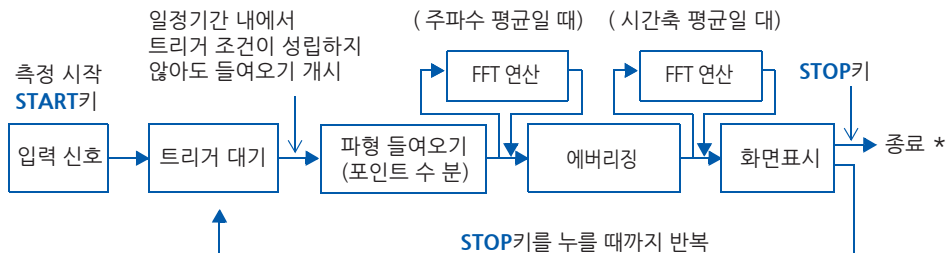
• 시간축파형일 때 :

**START** 키를 누르면, 트리거조건이 성립되지 않더라도 일정시간 후에 데이터를 취득합니다. 동기화되지 않는 신호에 대해 에버리징하면 의미 없는 데이터가 됩니다.

• 시간축파형일 때 :

**START** 키를 눌러 측정을 시작합니다. 트리거조건이 성립되지 않더라도 일정시간마다 데이터를 취득하여 FFT 연산을 한 뒤에 연산 결과를 에버리징합니다.

지정 횟수를 넘으면 평균을 다시 하여 **STOP** 키를 누를 때까지 계속 측정합니다.

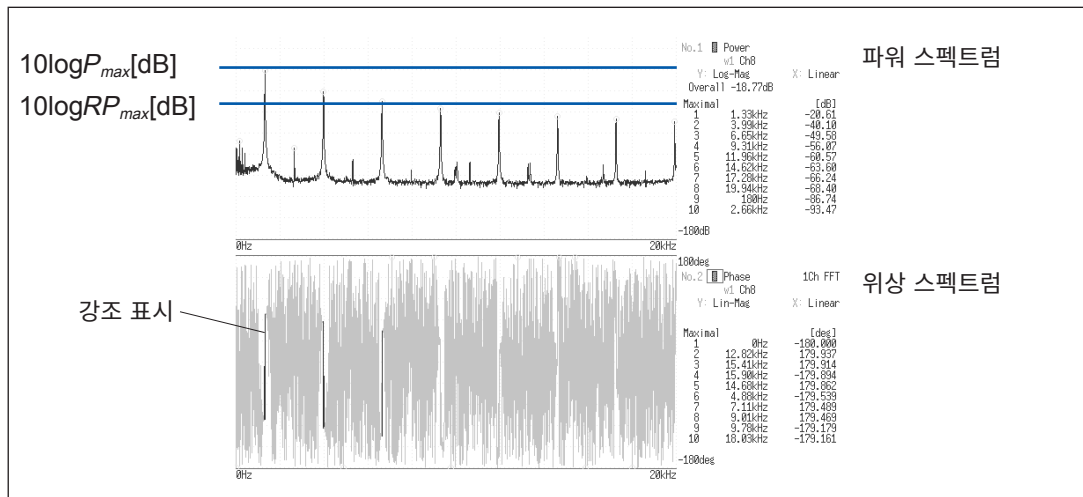


\* 지정 횟수 미만으로 종료한 경우는 그 시점까지의 에버리징 결과를 표시합니다.

### 13.3.8 분석 결과 강조하기 (위상 스펙트럼만)

입력신호의 기준치와의 비율을 설정하면 그것을 웃도는 데이터만 강조 표시할 수 있습니다. 파형이 노이즈처럼 보기 힘들 때 이용할 수 있습니다.

위상 스펙트럼은 이산 푸리에(Discrete Fourier) 변환값이 지나치게 작을 때, 그 값의 신뢰성이 저하됩니다. 예를 들어 정현파뿐인 신호의 경우, 입력 주파수 이외의 주파수 위상치는 대부분이 연산 오차에 의한 것입니다. 입력신호의 파워 스펙트럼(또는 크로스파워 스펙트럼)의 최대치  $P_{max}$ 를 기준으로 하여 기준치에 비율  $R$ 을 곱한 것을 웃도는 데이터에 대해서 위상 스펙트럼을 강조하여 표시할 수 있습니다.



#### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

#### 1 하이라이트 기능을 유효화한다.

**[하이라이트(위상)]** 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                     |
|-----|---------------------|
| OFF | 강조 표시하지 않습니다.(초기설정) |
| ON  | 강조 표시합니다.           |

|   |           |     |
|---|-----------|-----|
| 1 | 하이라이트(위상) | On  |
| 2 | 감쇠율       | 1   |
| 3 | (감쇠량)     | 0dB |

#### 2 감쇠율 또는 감쇠량을 설정한다.

**감쇠율로 설정하는 경우**

**[감쇠율]** 항목에 커서를 이동합니다.

감쇠율을 입력합니다.

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

**감쇠량[dB]으로 설정하는 경우**

**[감쇠량]** 항목에 커서를 이동합니다.

감쇠량을 입력합니다.

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

**감쇠율과 감쇠량의 관계**

감쇠량:  $A$  [dB]

감쇠율:  $R$

$$-A = 10\log_{10}R$$

$$1 \times 10^{-6} \leq R \leq 1$$

$$0 \leq A \leq 60$$



### 13.3.9 각 분석모드 설정하기

분석할 FFT 연산의 종류나 분석할 채널, 파형표시 색, X축과 Y축 등을 설정합니다.

#### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

참조: 파형화면에서 설정하려면 (p.265)

연산의 설정내용

| No | 파형      | 해석방법    | 파라미터 | Ch1 | Ch2 | Y축      | X축  |
|----|---------|---------|------|-----|-----|---------|-----|
| 1  | 스토리지 파형 | 스토리지 파형 |      | Ch1 |     | 진폭(LIN) | 리니어 |
| 2  | 빈도분포    | 빈도분포    |      | Ch1 |     | 진폭(LIN) | 리니어 |

연산 No. 대화창으로 설정하거나 다른 연산 No.로 설정을 복사할 수 있습니다. (p.164)

2 파형표시 색      1 연산 종류      3      4 연산 대상 채널      5 X/Y 축의 표시

#### 1 FFT 분석 모드를 선택한다.

연산을 설정할 No.의 **[분석방법]** 항목에 커서를 이동합니다.

|                          |                      |              |         |
|--------------------------|----------------------|--------------|---------|
| OFF                      | 연산하지 않습니다.<br>(초기설정) | 크로스파워 스펙트럼   | (p.284) |
| 스토리지 파형                  | (p.276)              | 임펄스 응답       | (p.285) |
| 빈도 분포                    | (p.276)              | 일관 함수        | (p.286) |
| 리니어 스펙트럼                 | (p.277)              | 위상 스펙트럼      | (p.287) |
| RMS 스펙트럼                 | (p.279)              | 자기 상관 함수     | (p.288) |
| 파워 스펙트럼                  | (p.280)              | 상호 상관 함수     | (p.289) |
| 파워 스펙트럼 밀도 *             | (p.281)              | 1/1 옥타브 분석 * | (p.289) |
| LPC 분석<br>(파워 스펙트럼 밀도) * | (p.282)              | 1/3 옥타브 분석 * | (p.289) |
| 전달 함수                    | (p.283)              |              |         |

\* 외부 샘플링 때는 연산할 수 없습니다.

참조: “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294)

(**[일람]**)을 선택하면, 연산 종류의 일람이 표시됩니다. 지울 때는 다시 **CH.SET** 키를 누릅니다. )

#### 2 파형표시의 유무와 표시색을 설정한다.

**[파형]** 항목에 커서를 이동합니다.

파형을 표시할지의 여부(ON/OFF)를 선택하고, 표시하는 경우는 표시색을 선택합니다.

### 3 [파라미터]에 설정 내용이 표시되어 있는 경우

파라미터를 설정한다.

연산을 설정할 No.의 [파라미터] 항목에 커서를 이동합니다.

| 분석 모드                     | 파라미터     | 설정 내용                          |
|---------------------------|----------|--------------------------------|
| 1/1 옥타브 분석,<br>1/3 옥타브 분석 | 필터: 노멀   | 옥타브 필터를 설정합니다.                 |
|                           | 필터: 샤프   | 참조: “옥타브필터에 대해서” (p.262)       |
| 위상 스펙트럼                   | 1ch FFT  | [Ch1]의 위상을 계산합니다.              |
|                           | 2ch FFT  | [Ch1]과 [Ch2]의 위상차를 계산합니다.      |
| LPC(밀도)                   | 차수: 2~64 | 수치가 클수록 상세한 스펙트럼 구조를 볼 수 있습니다. |

### 4 연산할 채널을 선택한다.

[Ch1] 항목에 커서를 이동합니다.

연산할 채널을 설정합니다.

### 5 연산 결과를 표시할 가로축, 세로축의 설정을 한다.

[가로축] 또는 [세로축] 항목에 커서를 이동합니다.

가로축 또는 세로축에 표시할 연산 결과의 내용을 설정합니다.

(분석모드에 따라 선택할 수 있는 표시내용이 다릅니다.)

참조: “분석모드와 X/Y 축 표시에 대해” (p.262)

Y 축 표시

|           |                                                                         |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| 진폭 (LIN)  | 분석 데이터를 진폭값으로 표시합니다.                                                    |
| 진폭 (dB)   | 분석 데이터를 dB 값으로 표시합니다.<br>dB의 기준은 1eu입니다.<br>(예) 전압의 경우, 1 V가 0 dB가 됩니다. |
| 실수부 (LIN) | 분석 데이터의 실수부를 표시합니다.                                                     |
| 허수부 (LIN) | 분석 데이터의 허수부를 표시합니다.                                                     |

X 축 표시

|     |                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------|
| 리니어 | 주파수축을 등간격으로 표시합니다.                                     |
| 로그  | 주파수축을 로그로 표시합니다.<br>소리나 진동 등 주파수가 낮은 부분도 중요시할 때 편리합니다. |

#### 연산채널설정

분석 모드가 아래의 어느 하나인 경우는 Ch1과 2를 각각 설정합니다.  
전달함수, 임펄스응답, 상호상관함수,  
크로스파워 스펙트럼, 일관 함수,  
위상 스펙트럼 (2ch FFT)

#### 외부 샘플링으로 분석할 때

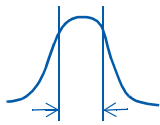
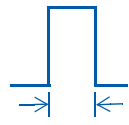
X축 데이터 수로 표시됩니다.

#### 설정을 다른 연산 No.에 복사하고 싶을 때

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기 (복사 기능)” (p.164)

## ■ 옥타브필터에 대해서

필터 특성은 JIS C1513-2002class 1, class 2 (IEC61260)에 준거합니다.

|                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>노멀</p> <p>아날로그 필터와 유사한 특성으로 분석합니다.</p> |  <p>샤프</p> <p>옥타브밴드 내의 스펙트럼만을 묶어 분석합니다.<br/>옥타브밴드 외 스펙트럼의 영향은 받지 않습니다.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

본 기기의 옥타브분석은 파워 스펙트럼을 계산한 뒤, 상기 필터 특성을 가중하고 있습니다.

참조: “옥타브 필터의 특성” (p.부 24)

## 분석모드와 X/Y 축 표시에 대해

●: 설정 가능, ×: 설정 불가

| 분석 모드            | X 축 |    | Y 축      |         |           |           | NYQUIST 표시 |
|------------------|-----|----|----------|---------|-----------|-----------|------------|
|                  | 리니어 | 로그 | 진폭 (LIN) | 진폭 (dB) | 실수부 (LIN) | 허수부 (LIN) |            |
| OFF              | ×   | ×  | ×        | ×       | ×         | ×         | ×          |
| 스토리지 파형          | ●   | ×  | ●        | ×       | ×         | ×         | ×          |
| 빈도 분포            | ●   | ×  | ●        | ×       | ×         | ×         | ×          |
| 리니어 스펙트럼         | ●   | ●  | ●        | ●       | ●         | ●         | ●          |
| RMS 스펙트럼         | ●   | ●  | ●        | ●       | ●         | ●         | ×          |
| 파워 스펙트럼          | ●   | ●  | ●        | ●       | ×         | ×         | ×          |
| 파워 스펙트럼 밀도       | ●   | ●  | ●        | ●       | ×         | ×         | ×          |
| 파워 스펙트럼 밀도 (LPC) | ●   | ●  | ●        | ●       | ×         | ×         | ×          |
| 전달 함수            | ●   | ●  | ●        | ●       | ●         | ●         | ●          |
| 크로스파워 스펙트럼       | ●   | ●  | ●        | ●       | ●         | ●         | ●          |
| 임펄스 응답           | ●   | ×  | ●        | ×       | ×         | ×         | ×          |
| 일관 함수            | ●   | ●  | ●        | ×       | ×         | ×         | ×          |
| 위상 스펙트럼          | ●   | ●  | ●        | ×       | ×         | ×         | ×          |
| 자기 상관 함수         | ●   | ×  | ●        | ×       | ×         | ×         | ×          |
| 상호 상관 함수         | ●   | ×  | ●        | ×       | ×         | ×         | ×          |
| 1/1 옥타브 분석       | ×   | ●  | ●        | ●       | ×         | ×         | ×          |
| 1/3 옥타브 분석       | ×   | ●  | ●        | ●       | ×         | ×         | ×          |

NYQUIST 표시를 선택한 경우는 X/Y 축의 설정을 할 수 없습니다.

## ■ 전 고조파 왜곡률 (THD) 에 대해서

분석 모드가 이하의 경우, 커서를 내면 왜곡률이 계산됩니다.

(리니어 스펙트럼, RMS 스펙트럼, 파워 스펙트럼)

왜곡률은 커서 위치를 기본파로 하여 계산합니다. 커서가 2개 표시되어 있는 경우는 A 커서가 기본파가 됩니다.

계산 결과를 얻을 수 없는 경우는 [---%] 라고 표시됩니다.

또한 창함수 설정에 따라 왜곡률의 값이 크게 바뀌는 경우가 있습니다.

$$THD = \sqrt{\frac{\sum (V_n)^2}{(V_0)^2}} \times 100 \text{ [%]}$$

$V_0$  = 기본파

$V_n$  =  $n$ 차고조파

### 13.3.10 세로축 표시범위 설정하기(스케일)

세로축(Y 축)의 표시범위를 연산 결과에 맞춰서 자동으로 설정하거나 임의로 확대, 축소할 수 있습니다.

#### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

#### 1 Y 축의 스케일 표시를 자동으로 하느냐 수동으로 하느냐를 설정한다.

연산할 No.의 **[스케일]** 항목에 커서를 이동합니다.

|    |                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------|
| 자동 | Y 축(세로축)의 스케일을 연산 결과에서 자동으로 설정합니다.(초기설정)                                     |
| 수동 | Y 축(세로축)의 스케일을 목적에 맞게 임의로 설정합니다. 진폭을 확대, 축소하거나 파형을 상하로 시프트하여 관측·분석할 때 편리합니다. |

| [스케일] |     |         |        |
|-------|-----|---------|--------|
| No    | 스케일 | 하한      | 상한     |
| 1     | 수동  | -1.0000 | 1.0000 |
| 2     | 자동  |         |        |

#### 2 [수동]을 선택한 경우

상하한치를 설정한다.

**[하한]** 또는 **[상한]** 항목에 커서를 이동합니다.

연산 결과를 표시하는 상하한치를 설정합니다.

설정범위:  $-9.9999E+29 \sim +9.9999E+29$

(지수부는 E-29 ~ E+29)

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

#### 설정을 다른 연산 No.에 복사할 때

참조: “8.9 다른 채널에 설정 복사하기(복사 기능)” (p.164)

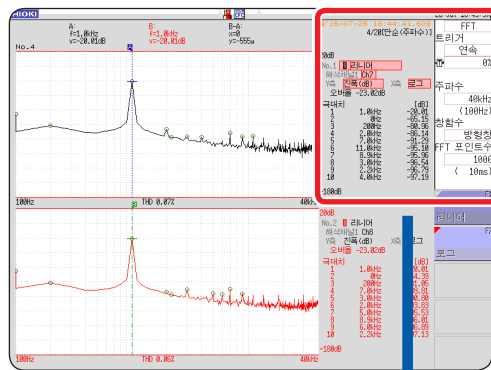
### 13.3.11 파형화면에서 분석 조건을 설정, 변경하기

파형화면의 설정 항목에서 이하와 같은 내용을 설정할 수 있습니다.  
분석결과 표시는 변경한 시점에 반영됩니다.

- 주파수레인지와 연산 포인트 수, 창함수의 종류, 트리거 모드와 프리트리거의 설정
- 분석 No., 분석 모드, 파형색, 분석 채널, X/Y 축의 표시종류의 설정
- 트리거 설정 (p.194)  
(단 **[참조 데이터]**가 **[메모리파형]**인 경우는 트리거 설정을 할 수 없습니다.)

#### 설정 항목의 설명

화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면



#### 설정방법

**CURSOR** 키로 각 항목에 커서를 이동하고,  
**F** 키로 설정 내용을 선택합니다.

#### 트리거 모드와 프리트리거

트리거 모드와 프리트리거의 설정을 합니다.  
(메모리 기능과 같습니다.)

트리거 모드: 단발(1회), 연속, 자동

프리트리거: 리스트에서 선택

참조: “9.2 트리거 모드 설정하기” (p.193)

“9.8 프리트리거 설정하기” (p.205)

\*: 상태화면 - **[기본설정]** 시트의 **[해석]** 리스트와 연동됩니다.

| 분석 모드 | 파형색 | 연산 번호* (p.260) | 분석 채널     | X축 (가로축), Y축 (세로축)의 표시 종류 | 트리거 | 연속 | 주파수     | 창함수 | FFT 포인트수 |
|-------|-----|----------------|-----------|---------------------------|-----|----|---------|-----|----------|
| FFT   | 파형색 | No.1           | 해석채널1 Ch7 | Y축: 진폭 (dB) X축: 로그        | 트리거 | 연속 | 40kHz   | 방형창 | 1000     |
|       |     |                |           |                           |     | 0% | (100Hz) |     | (10ms)   |
|       |     |                |           |                           |     |    |         |     |          |
|       |     |                |           |                           |     |    |         |     |          |
|       |     |                |           |                           |     |    |         |     |          |
|       |     |                |           |                           |     |    |         |     |          |
|       |     |                |           |                           |     |    |         |     |          |
|       |     |                |           |                           |     |    |         |     |          |
|       |     |                |           |                           |     |    |         |     |          |
|       |     |                |           |                           |     |    |         |     |          |

주파수레인지를 설정합니다.  
(133 mHz ~ 8 MHz)(p.251)

주파수 분해능 (취득 시간)

FFT 창함수의 종류 (p.254)

연산포인트 수 (p.251)  
(1000, 2000, 5000, 10000)

## 13.4 채널 설정하기

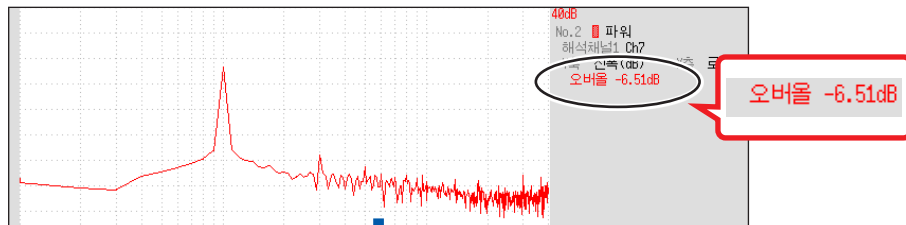
채널 설정은 기능 공통입니다.

설정방법은 “3.4 입력 채널 설정하기” (p.66) , “8.10 유닛 상세 설정하기” (p.165) 을 참조해 주십시오.

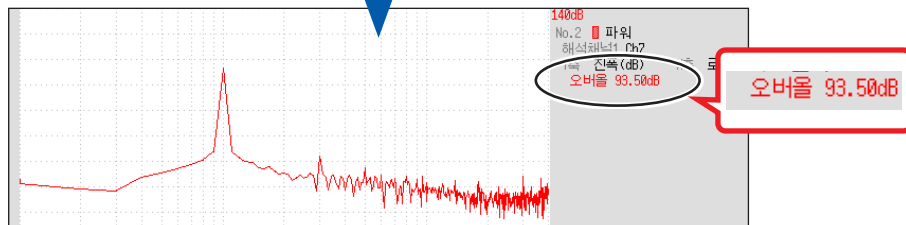
### 스케일링에 대해서

소음계나 진동계 등의 값을 직독하고 싶을 때, 본 기기에 표시된 값을 실제값으로 환산하여 표시할 수 있습니다.

설정 전

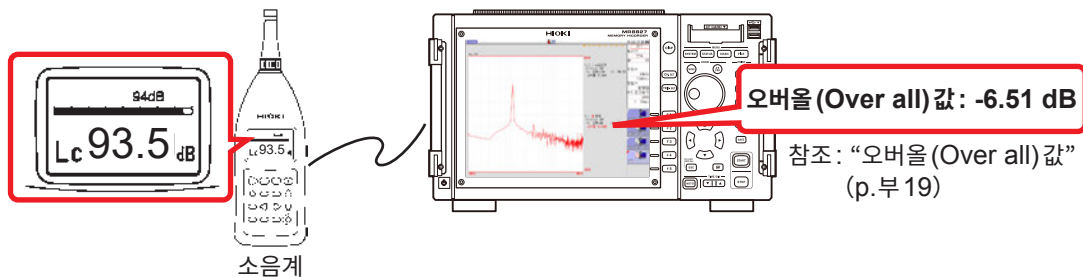


설정 후



**설정 예: 소음계를 사용하여 본 기기로 측정 데이터를 보는 경우**

소음계가 93.5 dB, 본 기기의 파형화면의 오버올 (Over all) 값이 -6.51 dB을 표시할 때



|                                                                |                                                             |       |        |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|--------|
| 스케일링]                                                          |                                                             |       |        |
| 설정                                                             | 1 소수                                                        | 클램프선택 | 클램프... |
| 설정방법                                                           | 2 변환비설정                                                     | 단위    |        |
| 변환비                                                            | 3 100.12k                                                   | 오프셋   | 0.0000 |
| <div> <div>확인</div> <div>입력 1.0000 V 물리량 100.12kV</div> </div> |                                                             |       |        |
| 코멘트]                                                           | dB값 입력                                                      |       |        |
| 멘트                                                             | <div> <div>4 -6.5100 dB</div> <div>5 93.500 dB</div> </div> |       |        |

0 dB의 기준은 물리량에 따라 달라집니다.  
 예를 들어, 음압의 경우는 20  $\mu$ Pa가 0 dB이 됩니다.  
 dB의 스케일링으로는 dB값을 직독할 수 있지만, 순시값은 직독하지 못하는 경우가 있습니다.  
 0 dB의 기준에 대해서는 규격서 등으로 확인하시기 바랍니다.

- 1 [소수]를 선택한다.
- 2 [변환비설정]을 선택한다.
- 3 [변환비]에 커서를 이동하여 F1키[dB 입력]을 누른다.  
dB 스케일링 대화창이 표시됩니다.
- 4 본 기기에 표시되어 있는 값 (오버올값) ‘-6.51’을 입력한다.
- 5 직독하고 싶은 값 (소음계의 값) ‘93.5’를 입력한다.
- 6 F5 [결정]키를 눌러서 스케일링을 실행한다.  
자동으로 스케일링되고 변환비란에 환산치가 설정됩니다.

## 13.5 화면의 표시방법 설정하기

FFT 연산 결과의 표시방법을 설정합니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → **[기본설정]** 시트

#### 1 표시 형식을 선택한다.

**[표시 형식]** 항목에 커서를 이동합니다.

표시하고 싶은 데이터의 종류를 선택합니다.

연산할 참조데이터의 설정에 따라 표시형식이 다릅니다.

|               |                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 화면 표준       | FFT 연산 결과를 하나의 화면에 표시합니다.<br>연산이 복수 설정되어 있는 경우, 파형을 겹쳐서 표시합니다. 단, 분석모드 설정에 따라서는 우선적으로 분석 No1 만을 표시하는 경우가 있습니다.                                                                                         |
| 2 화면 표준       | FFT 연산 결과를 2개의 화면에 표시합니다.<br>연산이 복수 설정되어 있는 경우, 설정한 연산마다 파형을 표시합니다.                                                                                                                                    |
| 1 화면 NYQUIST* | 분석 모드가 리니어 스펙트럼, 전달함수, 크로스파워 스펙트럼인 경우, FFT 연산 결과를 NYQUIST 표시로 하나의 화면에 표시합니다.<br>연산이 복수 설정되어 있는 경우, 파형을 겹쳐서 표시합니다.                                                                                      |
| 2 화면 NYQUIST* | 분석 모드가 리니어 스펙트럼, 전달함수, 크로스파워 스펙트럼인 경우, FFT 연산 결과를 NYQUIST 표시로 2개의 화면에 표시합니다.<br>연산이 복수 설정되어 있는 경우, 설정한 연산마다 파형을 표시합니다.                                                                                 |
| 런닝 스펙트럼       | 분석 Mode가 다음과 같은 경우, 분석 결과를 주파수, 진폭, 시간의 3가지 성분으로 3차원적으로 표시합니다.<br>(리니어 스펙트럼, RMS 스펙트럼, 파워 스펙트럼, 파워 스펙트럼 밀도, LPC 분석, 전달함수, 크로스파워 스펙트럼, 1/1 옥타브 분석, 1/3 옥타브 분석)<br>연산이 복수 설정되어 있는 경우, No1 이 우선적으로 표시됩니다. |

\*. 가로축에 연산 결과의 실수부, 세로축에 허수부를 표시합니다.

#### 2 DISP 키를 눌러서 파형화면을 표시합니다.

|                 |         |
|-----------------|---------|
| 1 표시 형식         | 1화면 표준  |
| 피크치 표시          | Off     |
| 에버리징(Averaging) | 단순(시간축) |
| 횟수              | 2회      |

기존 메모리 파형을 연산에 사용하고 싶을 때 **[참조 데이터]**를 **[메모리파형]**로 선택합니다.

참조: “13.3.2 분석할 데이터(참조 데이터) 설정하기” (p.250)

연산 시작위치를 지정하고 싶을 때 메모리 파형으로 시작위치를 지정합니다.  
참조: “13.8.1 연산 시작위치를 지정하여 연산하기” (p.274)

# 13

FFT 기능



### “ Drawing failed”라고 표시될 때

- **NG: NYQUIST, 런닝스펙트럼**

표시형식의 설정과 분석 모드가 맞지 않습니다.

- **NG: X축 설정**

**[표시형식]**의 설정을 변경하여 화면 분할수를 늘리거나 X축의 표시 설정을 변경해주십시오.

하나의 그래프에 X축의 리니어와 로그를 혼재할 수 없습니다.

- **NG: X축 단위**

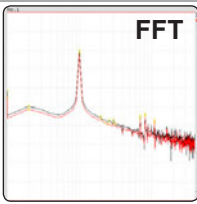
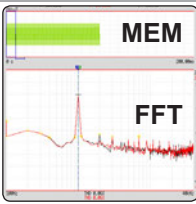
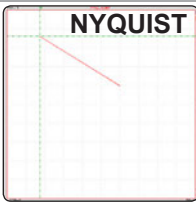
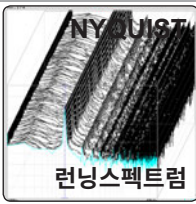
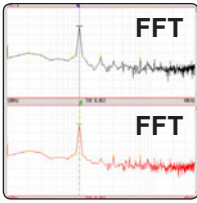
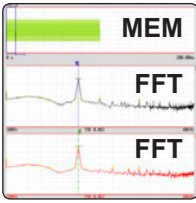
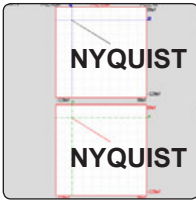
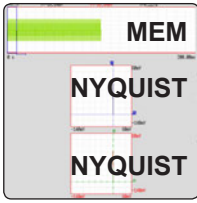
**[표시형식]**의 설정을 하여 화면 분할수를 늘려 주십시오. 하나의 그래프에 서로 다른 가로축 단위는 혼재할 수 없습니다.

- **NG: 외부 샘플링**

외부 샘플링 할 수 없는 분석 모드입니다.

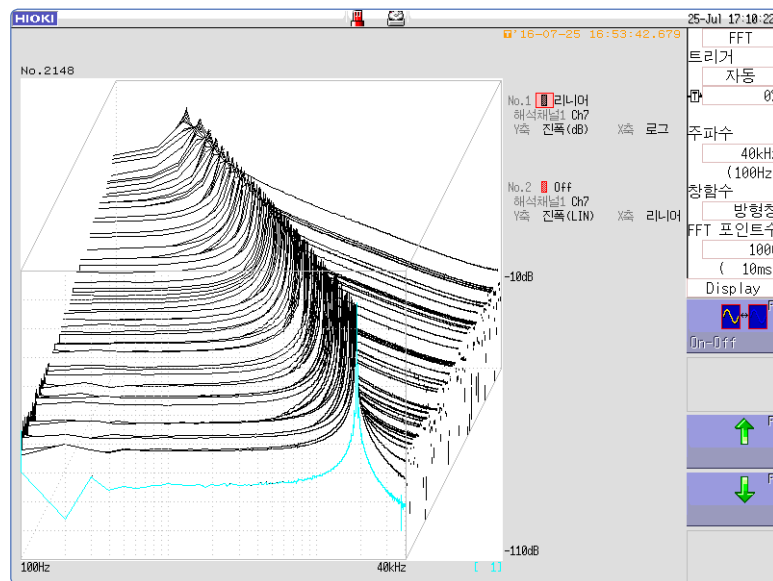
### 표시 종류와 화면 분할에 대해서

9 개의 패턴이 있습니다.

|                     | 표준                                                                                  |                                                                                     | NYQUIST                                                                             |                                                                                      | 런닝스펙트럼                                                                                |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | 1 화면표준                                                                              | 2 화면표준                                                                              | 1 화면NYQUIST                                                                         | 2 화면NYQUIST                                                                          | 런닝스펙트럼                                                                                |
| <b>[참조 데이터]의 설정</b> | <b>[신규 데이터]</b>                                                                     | <b>[메모리파형]</b>                                                                      | <b>[신규 데이터]</b>                                                                     | <b>[메모리파형]</b>                                                                       | <b>[신규 데이터]</b>                                                                       |
| <b>1 분할</b>         |  |  |  |  |  |
| <b>2 분할</b>         |  |  |  |  |                                                                                       |

## 13.5.1 런닝스펙트럼 표시하기

[표시형식]으로 [런닝스펙트럼]을 선택하면 시간이 흐르면서 변화하는 주파수를 관측할 수 있습니다.



13

FFT 기능

### 순서

화면을 여는 방법: **STATUS** 키를 누른다. → [기본설정] 시트

#### 1 참조 데이터를 선택한다.

[참조 데이터] 항목에 커서를 이동하고, [신규 데이터]를 선택합니다.

|           |             |
|-----------|-------------|
| 참조 데이터    | 신규 데이터      |
| FFT 포인트수  | 1000        |
| 주파수 레인지   | 8MHz        |
| 분해능(기록시간) | 20kHz(50μs) |

#### 2 표시 형식을 선택한다.

[표시 형식] 항목에 커서를 이동하고, [런닝스펙트럼]을 선택합니다.

|                 |        |
|-----------------|--------|
| 표시 형식           | 런닝스펙트럼 |
| 피크치 표시          | Off    |
| 에버리징(Averaging) | Off    |

- [런닝스펙트럼]은 [참조 데이터] 설정이 [신규 데이터]인 경우만 설정할 수 있습니다.
- 연산 간격(런닝스펙트럼 파형과 파형의 시간간격)은 규정되지 않습니다.
- 에버리징은 이용할 수 없습니다.
- 런닝스펙트럼으로 분석할 수 있는 연산은 아래에 한정됩니다. 기타 연산을 선택한 경우나 측정정지 후에 연산 설정을 바꾼 경우 파형은 표시되지 않습니다.  
(리니어 스펙트럼, RMS 스펙트럼, 파워 스펙트럼, 파워 스펙트럼 밀도, LPC분석, 전달함수, 크로스파워 스펙트럼, 1/1 옥타브 분석, 1/3 옥타브 분석)
- 런닝스펙트럼에서는 측정 중의 자동저장, 자동출력을 하지 않습니다.

## 순서

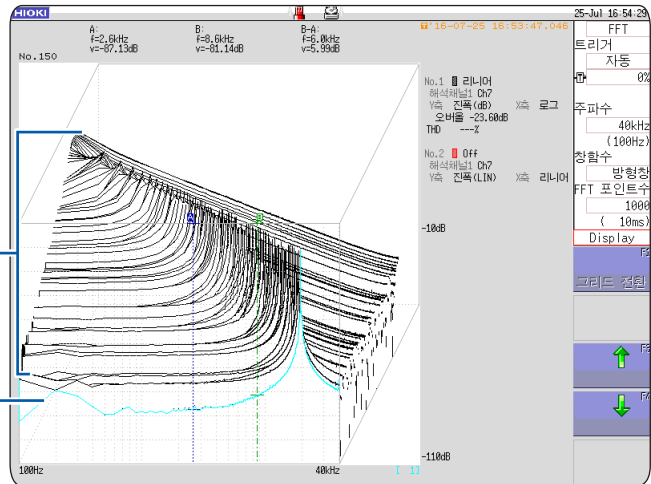
화면을 여는 방법: **DISP** 키를 누른다. → 파형화면

### 측정 중에 파형의 움직임을 중단하기

측정 중에 **AUTO** 키를 누르면 일시적으로 파형의 움직임을 멈출 수 있습니다. 최신 연산 결과는 맨 앞면에 표시됩니다.

재개하려면 다시 **AUTO** 키를 눌러 주십시오.

과거 파형  
측정 중지 중에 표시되는 최신 파형

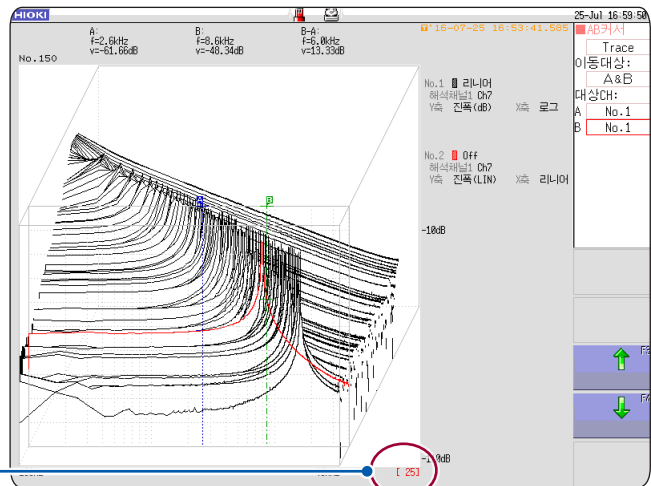


### 과거 파형의 측정치를 커서로 판독하기

측정을 종료한 뒤, 파형마다의 값을 커서로 읽을 수 있습니다.

- 1 본체 패널의 **WAVE** 키를 누른다.
- 2 파형을 선택한다.  
본체 패널의 조그, 셔틀을 돌려서 파형을 선택합니다.  
(화면 오른쪽 아래에 파형번호가 표시됩니다.)
- 3 커서를 움직인다.  
본체 패널의 **AB CSR** 키를 눌러 조그, 셔틀을 돌려서 커서값을 판독합니다.

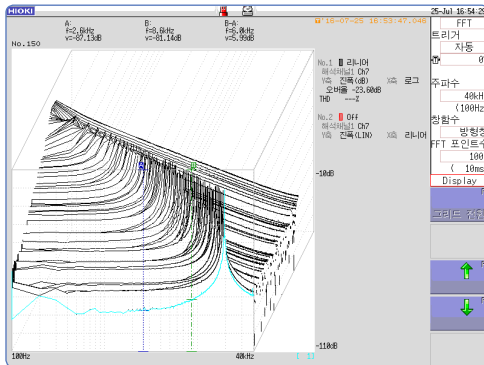
과거 파형일수록 숫자가 커 집니다.



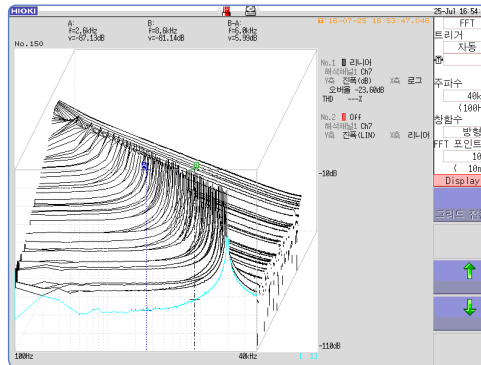
## 그리드(grid) 표시를 변경하기

그리드의 표시형식을 전환할 수 있습니다.

- 1 본체 패널의 **WAVE** 키를 누른다.
  - 2 **[Display]** 항목에 커서를 이동한다.
  - 3 그리드 표시를 변경한다.
- F1 [그리드 전환]** 키를 눌러 그리드 표시를 변경합니다.  
키를 누를 때마다 표시형식이 전환됩니다.



그리드 타입 1



그리드 타입 2



13

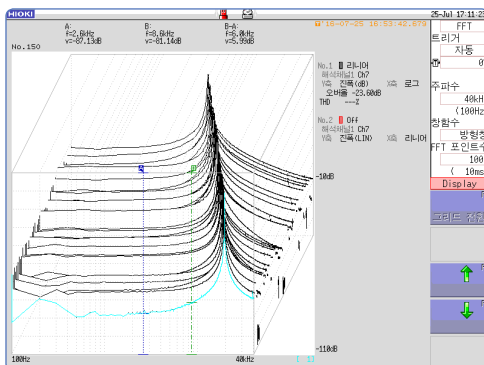
FFT 기능

## 표시할 파형의 수를 변경하기

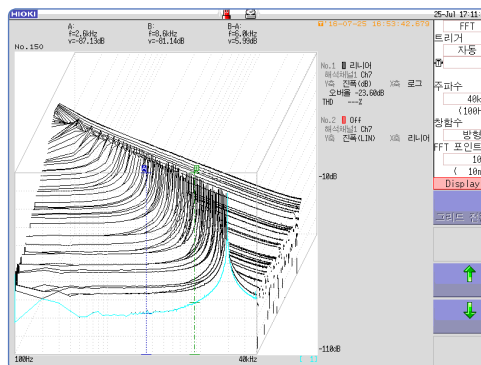
표시할 파형의 수를 변경할 수 있습니다.

파형 수는 10, 20, 50, 100, 200 중에서 선택합니다.

- 1 본체 패널의 **WAVE** 키를 누른다.
  - 2 **[Display]** 항목에 커서를 이동한다.
  - 3 표시할 파형의 수를 변경한다.
- F3[↑]** 또는 **F4[↓]** 키 중 하나를 눌러 표시할 파형의 수를 조정합니다.



50 파형표시



100 파형표시



## 13.6 분석 결과 저장하기

저장의 설정 방법은 메모리 기능, 레코더 기능과 동일합니다.

참조: “5 데이터 저장, 로딩, 파일 관리” (p.83)

저장 파일의 크기는 저장 형식과 분석 방법에 따라 다릅니다.

참조: “부록 2.1 파형 파일의 크기” (p.부 2)

### ■ FFT 분석 결과를 Text 저장할 때

연산 항목마다 파일을 나눠서 저장합니다.

#### Text 저장 예

|                                                                                             |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| "MR8827"                                                                                    | 첫째줄: 타이틀코멘트  |
| "FFT number of points", "Frequency range", "Trigger date", "Trigger time", "Overall", "THD" | 2~3째줄: 트리거시각 |
| "1000", "400kHz", "14-10-10", "16:44:10.796", "2.22", "0.18"                                |              |
| "No", "Analysis method", "Analysis Channel 1", "Units"                                      | 연산정보         |
| "1", "Linear spectrum", "Ch1", "[u.e]"                                                      |              |
| "Frequency[Hz]", "[u.e]"                                                                    |              |
| +0.000000E+00, +1.361903E+00                                                                |              |
| +1.000000E+03, +4.295007E-01                                                                |              |
| +2.000000E+03, +4.012032E-01                                                                |              |
| +3.000000E+03, +5.665972E-01                                                                |              |
| +4.000000E+03, +4.347905E-01                                                                |              |
| +5.000000E+03, +2.602760E-01                                                                |              |
| +6.000000E+03, +4.021895E-01                                                                |              |
| +7.000000E+03, +7.993361E-01                                                                |              |
| +8.000000E+03, +7.181424E-01                                                                |              |
| +9.000000E+03, +2.696817E-01                                                                |              |
| +1.000000E+04, +1.093912E+00                                                                |              |
| +1.100000E+04, +1.584037E-01                                                                |              |
| +1.200000E+04, +7.872267E-02                                                                |              |
| +1.300000E+04, +5.332304E-01                                                                |              |
| +1.400000E+04, +2.648468E-01                                                                |              |
| +1.500000E+04, +3.710068E-01                                                                |              |
| +1.600000E+04, +3.433641E-01                                                                |              |
| +1.700000E+04, +4.692483E-01                                                                |              |
| +1.800000E+04, +1.954407E-01                                                                |              |
| +1.900000E+04, +2.498315E-01                                                                |              |
| +2.000000E+04, +1.615442E-01                                                                |              |
| +2.100000E+04, +7.381601E-01                                                                |              |
| +2.200000E+04, +2.572350E-01                                                                |              |
| +2.300000E+04, +2.184439E-01                                                                |              |
| +2.400000E+04, +1.482555E-01                                                                |              |
| +2.500000E+04, +7.721667E-02                                                                |              |
| +2.600000E+04, +4.756988E-01                                                                |              |

X 축 데이터 Y 축 데이터

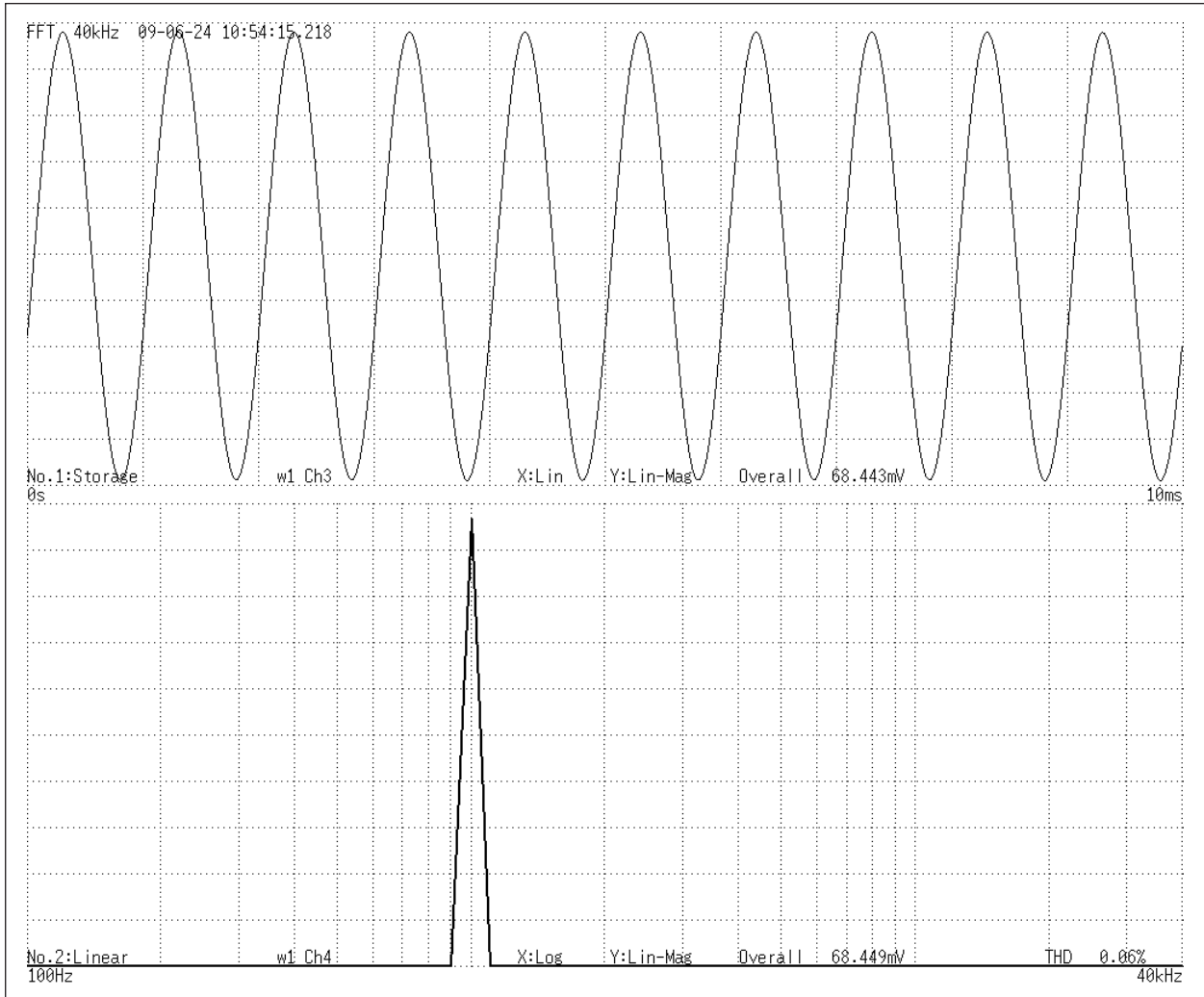
Microsoft Excel®로 파일을 연 경우, 트리거시각이 정상적으로 표시되지 않을 때는 셀 서식설정의 표시형식에서 “사용자정의”를 선택하여 종류로서 “hh:mm:ss.000”을 입력하십시오.

## 13.7 분석 결과 인쇄하기

인쇄 설정 방법은 메모리 기능이나 레코더 기능과 동일합니다.

참조: “6 프린트(U8350 프린터 유닛 장착 시)” (p.113)

### 파형의 인쇄 예



13

FFT 기능

## 13.8 파형화면에서 분석하기

### 13.8.1 연산 시작위치를 지정하여 연산하기

FFT 기능은 메모리 기능으로 측정한 파형에 대해서 연산 시작위치를 지정하여 연산할 수 있습니다.

연산 실행 설정에 따라 동작이 다릅니다.

참조: “트리거 모드와 에버리징의 관계” (p.258)

- 연산 실행: **[1 회]**일 때

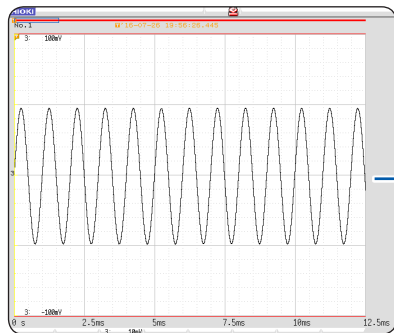
연산 시작위치부터 연산 포인트분을 1 회 연산해서 분석결과를 표시합니다.

특정 범위만 연산하고 싶을 때 편리합니다. 단, 에버리징이 ON일 때는 에버리징 횟수에 도달할 때까지 연산을 반복합니다.

- 연산 실행: **[반복]**일 때

연산 시작위치부터 파형 데이터 종료까지 연산 포인트 수만큼 반복 연산하여 마지막 분석 결과를 표시합니다. (설정된 포인트 수마다 연산하므로 일단락되는 곳이 마지막 분석 결과가 됩니다.)

#### 연산 시작위치를 확인하면서 분석 데이터를 보기



1 메모리 기능으로 파형을 표시한다.

2 FFT 기능으로 전환한다.

3 STATUS 키를 눌러서 상태화면 - **[기본설정]** 시트를 표시한다.

| No | 파형 | 해석방법 | 파라미터 | Ch1 | Ch2 | Y축 | X축 |
|----|----|------|------|-----|-----|----|----|
| 1  | 파형 | 0ff  |      |     |     |    |    |
| 2  | 파형 | 0ff  |      |     |     |    |    |

| No | 스케일 | 하한 | 상한 | 단위 |
|----|-----|----|----|----|
| 1  | 자동  |    |    |    |
| 2  | 자동  |    |    |    |

4 **[참조 데이터]**를**[메모리파형]**으로 설정한다.

기타 분석 모드와 연산 포인트 수 등 분석 조건을 설정합니다.

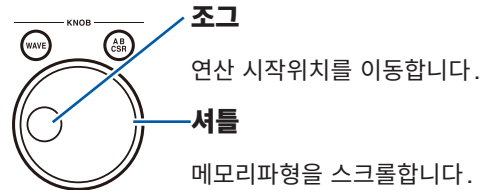
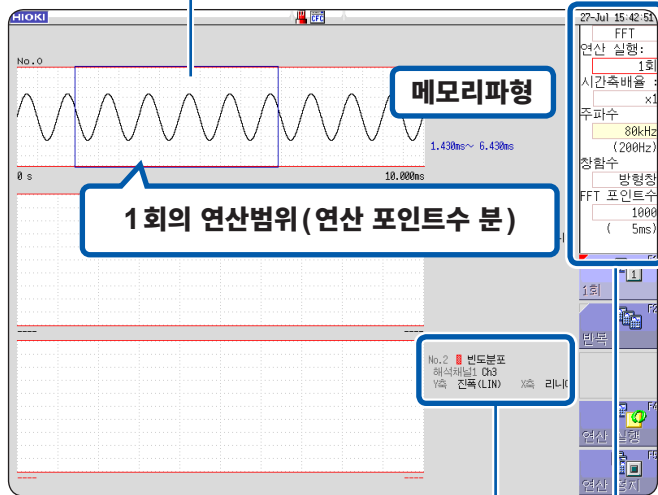
(파형화면에서도 설정할 수 있습니다.)



### 5 DISP 키를 눌러 파형화면을 표시한다.

메모리파형에 1 회의 연산범위가 표시됩니다.

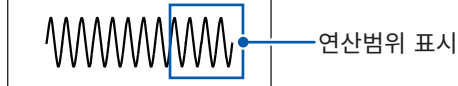
### 6 조그, 셔들을 써서 연산할 위치를 지정한다.



### 7 필요에 따라 분석 조건을 변경한다.

연산 포인트 수를 바꾸고 싶을 때는

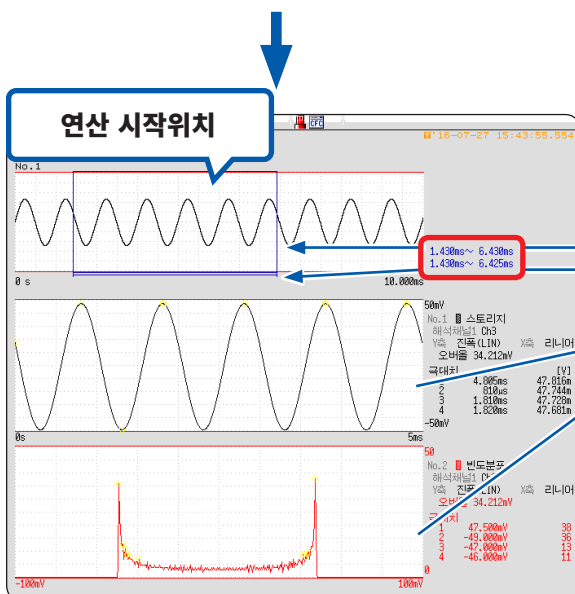
파형화면 상부의 설정항목에서 변경할 수 있습니다.  
연산 포인트 수의 설정에 의해 범위가 바뀝니다.  
연산범위 (포인트 수)가 아래 그림처럼 메모리파형을 넘어서면 연산할 수 없습니다.



특정한 위치만 연산하고 싶을 때는

화면 오른쪽의 설정항목에서 **[연산실행]**을 **[1회]**로 설정하면 현재 표시된 연산범위만을 연산할 수 있습니다.  
**[1회]**이외로 설정했을 때는 최종 데이터까지 연산 포인트 수만큼 연산됩니다.  
도중에 멈추고 싶을 때는 **STOP** 키를 누릅니다.

### 8 [연산실행], 또는 START 키를 눌러서 분석을 실행한다.



연산범위 (네모로 둘러싼 부분)  
마지막에 연산된 범위 (선 부분)

하단 그래프에 분석 결과가 표시됩니다.

트리거 모드가 **[자동]** 또는 **[연속]**인 경우는 파형 데이터 종료까지의 연산 포인트 수만큼을 분석하여 마지막 데이터를 표시합니다.

메모리파형은 인쇄되지 않습니다.



## 13.9 FFT 분석 모드에 대해서

### 13.9.1 분석 모드와 표시 예

각 분석 모드의 함수에 대해서는 “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294) 을 참조해 주십시오.

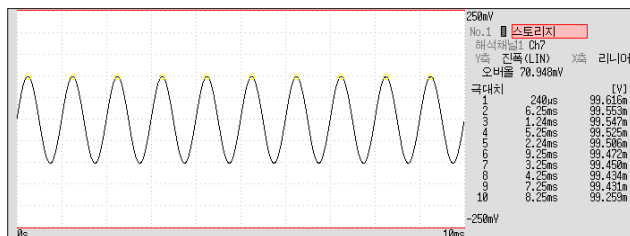
#### 스토리지 파형 (Storage)

입력신호의 시간축 파형을 표시합니다.

창함수의 설정이 방형창 이외로 설정되어 있는 경우는 시간축 파형에 창함수를 곱한 파형이 표시됩니다.

| 축        | 표시 종류    | 설명                                                                                       |
|----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 가로축(X 축) | 리니어      | 시간축 표시<br>설정된 주파수레인지에 대응하는 시간축의 값을 표시합니다.<br>참조: “주파수레인지와 주파수 분해능, 연산 포인트 수의 관계” (p.252) |
| 세로축(Y 축) | 진폭 (LIN) | 유닛의 파형을 나타냅니다.                                                                           |

#### 파형 예



창함수: 방형창  
가로축: 리니어  
세로축: 진폭 (LIN)

#### 빈도 분포 (Histogram)

입력신호의 입력 레벨 분포를 구합니다.

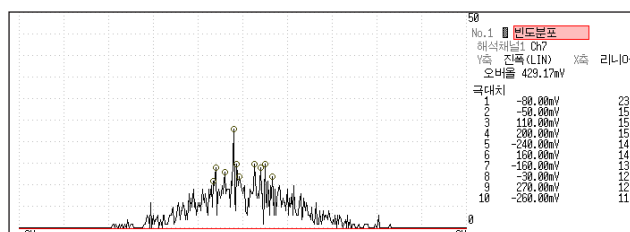
주된 용도:

- 파형의 진폭영역에서 치우침을 조사하고 싶을 때
- 연산포인트 분포에서 그 파형이 인공적인 것인지, 자연적인 것인지 확인하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294)

| 축        | 표시 종류    | 설명                  |
|----------|----------|---------------------|
| 가로축(X 축) | 리니어      | 입력신호의 입력 레벨을 표시합니다. |
| 세로축(Y 축) | 진폭 (LIN) | 분석 데이터의 분포를 표시합니다.  |

#### 파형 예



보통 표시  
가로축: 리니어  
세로축: 진폭 (LIN)

## 리니어 스펙트럼 (Linear Spectrum)

입력신호의 주파수축 파형입니다. NYQUIST 선도로도 표시할 수 있습니다.

주된 용도:

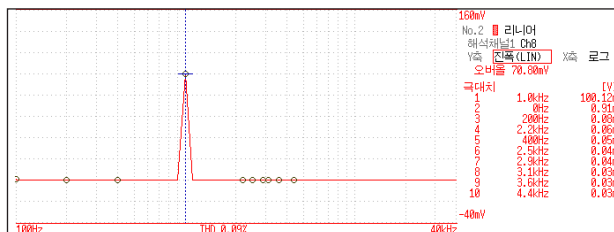
- 파형의 주파수 성분의 피크를 조사하고 싶을 때
- 각 주파수 성분의 진폭을 조사하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294)

| 축         | 표시 종류        | 설명                                    |
|-----------|--------------|---------------------------------------|
| 가로축 (X 축) | 리니어          | 등간격의 주파수 표시                           |
|           | 로그           | 로그 간격의 주파수 표시                         |
|           | NYQUIST 표시 시 | 분석 데이터의 실수부를 리니어 표시합니다.               |
| 세로축 (Y 축) | 진폭 (LIN)     | 분석 데이터를 리니어 표시합니다.                    |
|           | 진폭 (dB)      | 분석 데이터를 dB 값으로 나타냅니다. (기준 0 dB: 1eu)* |
|           | 실수부 (LIN)    | 분석 데이터의 실수부를 표시합니다.                   |
|           | 허수부 (LIN)    | 분석 데이터의 허수부를 표시합니다.                   |
|           | NYQUIST 표시 시 | 분석 데이터의 허수부를 표시합니다.                   |

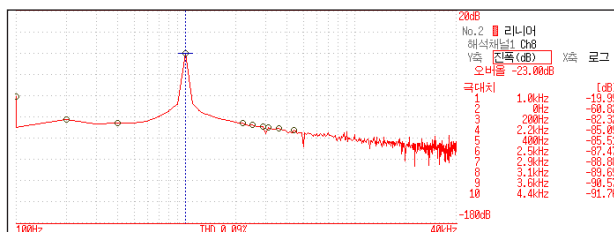
\* eu: engineering unit (공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다. (예: 단위가 [V] 일 때 0dB는 1V에 해당합니다.)

### 파형 예



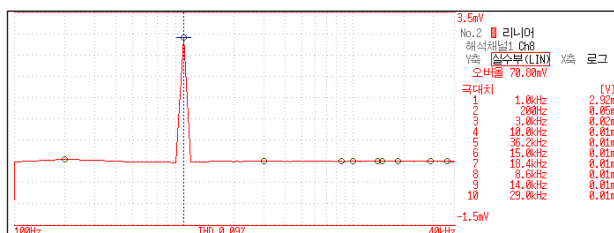
#### 보통표시

가로축: 로그  
세로축: 진폭 (LIN)



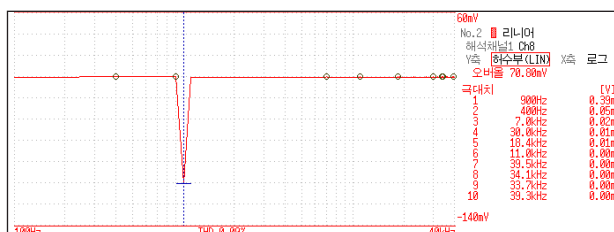
#### 보통표시

가로축: 로그  
세로축: 진폭 (dB)



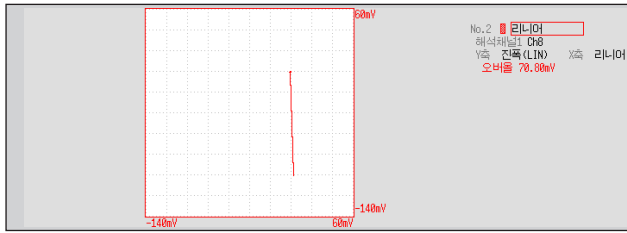
#### 보통표시

가로축: 로그  
세로축: 실수부 (LIN)



#### 보통표시

가로축: 로그  
세로축: 허수부 (LIN)



NYQUIST 표시

- 커서를 표시하고 있는 경우, 커서 위치를 기본파로 하는 전 고조파 왜곡률 (THD)이 표시됩니다. 커서가 2개 표시되어 있는 경우는 A 커서가 기본파가 됩니다. 그리고 결과를 얻지 못할 때는 **[---%]**라고 표시됩니다.
- 정현파만을 입력한 경우, 그 성분의 레벨은 오버율값보다도 약 1.4배 (3 dB) 커집니다. 오버율값과 같은 기준으로 측정하고 싶은 경우는, RMS 스펙트럼 또는 파워 스펙트럼으로 분석하십시오.

참조: “RMS 스펙트럼 (RMS Spectrum)” (p.279)

“파워 스펙트럼 (Power Spectrum)” (p.280)

## RMS 스펙트럼(RMS Spectrum)

입력신호의 주파수축 파형으로 진폭 성분(실효치)를 계산합니다.

RMS 스펙트럼과 파워 스펙트럼의 로그 표시(진폭(dB))는 동일한 연산 결과가 됩니다.

주된 용도:

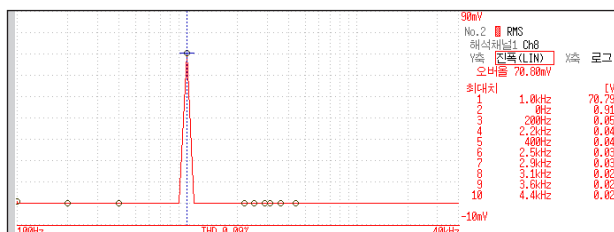
- 파형의 주파수 성분의 실효치를 조사하고 싶을 때
- 각 주파수 성분의 실효치를 조사하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294)

| 축       | 표시 종류     | 설명                                    |
|---------|-----------|---------------------------------------|
| 가로축(X축) | 리니어       | 등간격의 주파수 표시                           |
|         | 로그        | 로그 간격의 주파수 표시                         |
| 세로축(Y축) | 진폭 (LIN)  | 분석 데이터를 리니어 표시합니다.                    |
|         | 진폭 (dB)   | 분석 데이터를 dB 값으로 나타냅니다. (기준 0 dB: 1eu)* |
|         | 실수부 (LIN) | 분석 데이터의 실수부를 표시합니다.                   |
|         | 허수부 (LIN) | 분석 데이터의 허수부를 표시합니다.                   |

\* eu: engineering unit (공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다. (예: 단위가 [V] 일 때 0dB는 1V에 해당합니다.)

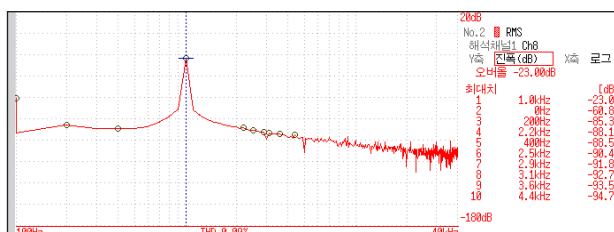
### 파형 예



보통표시

가로축: 로그

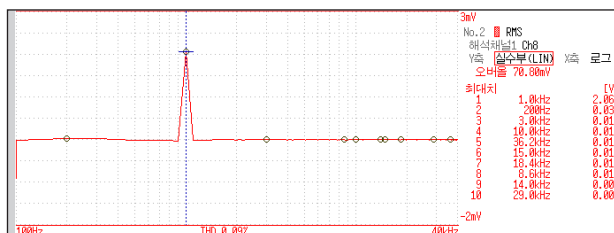
세로축: 진폭 (LIN)



보통표시

가로축: 로그

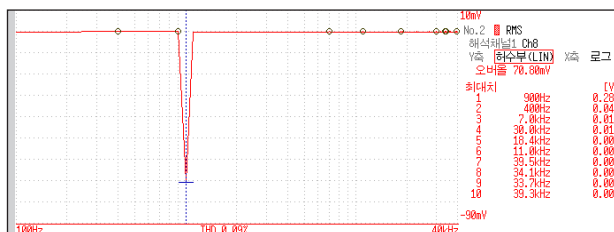
세로축: 진폭 (dB)



보통표시

가로축: 로그

세로축: 실수부 (LIN)



보통표시

가로축: 로그

세로축: 허수부 (LIN)

커서를 표시하고 있는 경우, 커서 위치를 기본파로 하는 전 고조파 왜곡률(THD)이 표시됩니다. 커서가 2개 표시되어 있는 경우는 A 커서가 기본파가 됩니다. 그리고 결과를 얻지 못할 때는 [---%]라고 표시됩니다.

## 파워 스펙트럼 (Power Spectrum)

입력신호의 파워를 나타내고 진폭 성분만을 포함합니다.

주된 용도:

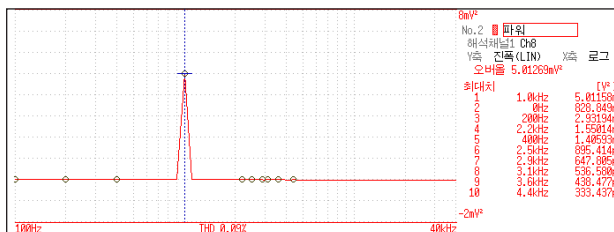
- 파형의 주파수 성분의 피크를 조사하고 싶을 때
- 각 주파수 성분의 파워 레벨을 조사하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294)

| 축        | 표시 종류       | 설명                                               |
|----------|-------------|--------------------------------------------------|
| 가로축(X 축) | 리니어         | 등간격의 주파수 표시                                      |
|          | 로그          | 로그 간격의 주파수 표시                                    |
| 세로축(Y 축) | 진폭 (LIN)    | 분석 데이터를 제공값으로 리니어 표시합니다. 파워 성분을 의미합니다.           |
|          | 진폭 (dB)(로그) | 분석 데이터를 dB 값으로 나타냅니다.(기준 0 dB: $1\text{eu}^2$ )* |

\* eu: engineering unit (공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다.(예: 단위가 [V]일 때 0dB은  $1\text{V}^2$ 에 해당합니다.)

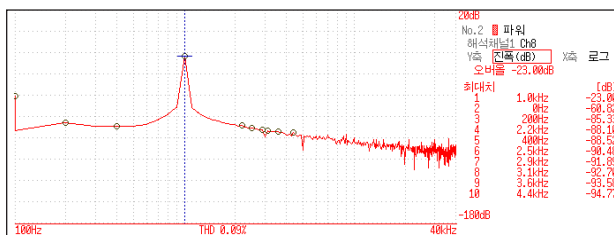
### 파형 예



#### 보통표시

가로축: 로그

세로축: 진폭 (LIN)



#### 보통표시

가로축: 로그

세로축: 진폭 (dB)

커서를 표시하고 있는 경우, 커서 위치를 기본파로 하는 전 고조파 왜곡률(THD)이 표시됩니다. 커서가 2개 표시되어 있는 경우는 A 커서가 기본파가 됩니다. 그리고 결과를 얻지 못할 때는 [---%]라고 표시됩니다.

## 파워 스펙트럼 밀도 (Power Spectrum Density)

입력신호의 파워 스펙트럼 밀도를 나타내고 진폭 성분만을 포함합니다. 파워 스펙트럼을 주파수 분해능으로 나눈 것입니다.

### 주된 용도:

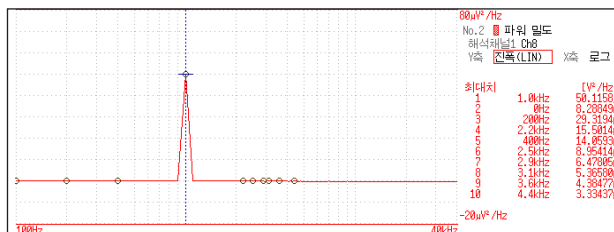
백색 소음처럼 광대역에 분포하는 파형으로 1 Hz 당 파워 스펙트럼을 구하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294)

| 축        | 표시 종류       | 설명                                                          |
|----------|-------------|-------------------------------------------------------------|
| 가로축(X 축) | 리니어         | 등간격의 주파수 표시                                                 |
|          | 로그          | 로그 간격의 주파수 표시                                               |
| 세로축(Y 축) | 진폭 (LIN)    | 분석 데이터를 리니어 표시합니다.                                          |
|          | 진폭 (dB)(로그) | 분석 데이터를 dB 값으로 나타냅니다. (기준 0 dB: $1\text{eu}^2/\text{Hz}$ )* |

\* eu: engineering unit (공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다. (예: 단위가 [V] 일 때 0dB은  $1\text{V}^2/\text{Hz}$ 에 해당합니다.)

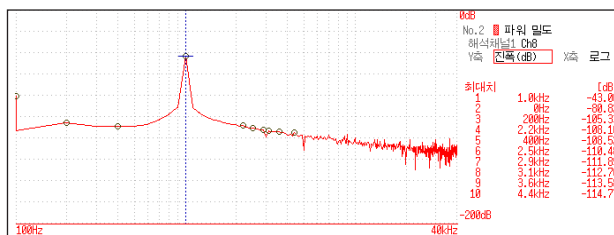
### 파형 예



#### 보통표시

가로축: 로그

세로축: 진폭 (LIN)



#### 보통표시

가로축: 로그

세로축: 진폭 (dB)

외부 샘플링 시는 연산할 수 없습니다.

## LPC 분석 (파워 스펙트럼 밀도) (Linear Predictive Cording: 선형예측분석)

리니어 스펙트럼이나 파워 스펙트럼에서는 스펙트럼의 형상이 너무 복잡해서 난해할 때, 대략적인 스펙트럼 구조를 조사할 수 있습니다.

주된 용도:

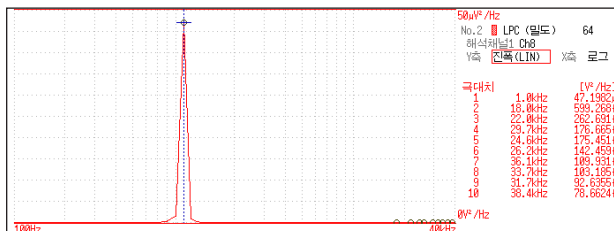
통계적인 수법을 써서 스펙트럼 포락을 조사하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294)

| 축        | 표시 종류       | 설명                                                                     |
|----------|-------------|------------------------------------------------------------------------|
| 가로축(X 축) | 리니어         | 등간격의 주파수 표시                                                            |
|          | 로그          | 로그 간격의 주파수 표시                                                          |
| 세로축(Y 축) | 진폭 (LIN)    | 분석 데이터를 리니어 표시합니다.                                                     |
|          | 진폭 (dB)(로그) | 분석 데이터를 dB 값으로 나타냅니다.(기준 0 dB: $1\text{eu}^2/\text{Hz}$ ) <sup>*</sup> |

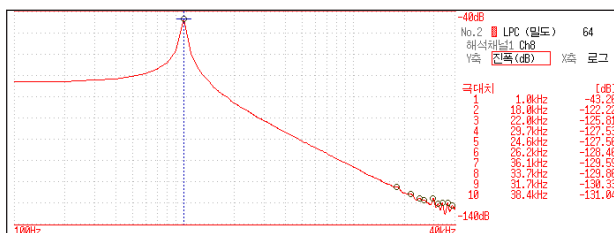
<sup>\*</sup> eu: engineering unit (공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다.(예: 단위가 [V]일 때 0dB은  $1\text{V}^2/\text{Hz}$ 에 해당합니다.)

### 파형 예



가로축: 로그

세로축: 진폭 (LIN)



가로축: 로그

세로축: 진폭 (dB)

- 반드시 차수 (2~64)를 설정하십시오. 차수가 클수록 스펙트럼 구조가 세밀해집니다.
- LPC에 의한 진폭의 값은 반드시 파워 스펙트럼 밀도의 값과 같아지는 것은 아닙니다.
- 연산 도중에서 에러가 발생한 경우는 파형을 표시하지 않습니다.
- 노이즈 등의 영향에 의해 스펙트럼의 모양이 크게 영향을 받습니다.
- 외부 샘플링 시는 연산할 수 없습니다.

## 전달 함수(Transfer Function)

입력과 출력의 신호로부터 그 측정계통의 전달함수(주파수 특성)를 구할 수 있습니다. NYQUIST 선도로 표시할 수도 있습니다.

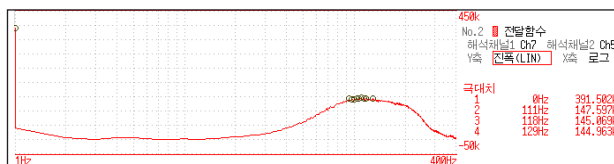
주된 용도:

- 필터 주파수 특성을 조사하고 싶을 때
- 피드백 제어계의 안정성을 조사하고 싶을 때(NYQUIST 선도로 조사합니다.)
- 임펄스 해머와 픽업 센서로 물체의 공진주파수를 조사하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294) , “선형 시불변 시스템(Linear time-invariant system)” (p.부 14)

| 축        | 표시 종류        | 설명                           |
|----------|--------------|------------------------------|
| 가로축(X 축) | 리니어          | 등간격의 주파수 표시                  |
|          | 로그           | 로그 간격의 주파수 표시                |
|          | NYQUIST 표시 시 | 입력 대 출력 비율의 실수부를 표시합니다.      |
| 세로축(Y 축) | 진폭 (LIN)     | 입력 대 출력의 비율을 리니어 표시합니다.(무단위) |
|          | 진폭 (dB)(로그)  | 입력 대 출력의 비율을 dB 값으로 나타냅니다.   |
|          | 실수부 (LIN)    | 입력 대 출력 비율의 실수부를 표시합니다.(무단위) |
|          | 허수부 (LIN)    | 입력 대 출력 비율의 허수부를 표시합니다.(무단위) |
|          | NYQUIST 표시 시 | 입력 대 출력 비율의 허수부를 표시합니다.      |

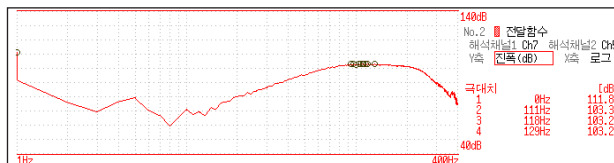
### 파형 예



#### 보통표시

가로축: 로그

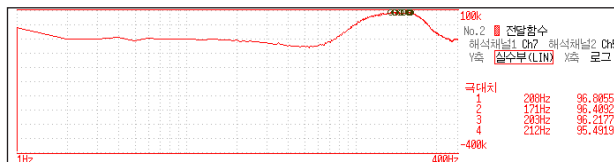
세로축: 진폭 (LIN)



#### 보통표시

가로축: 로그

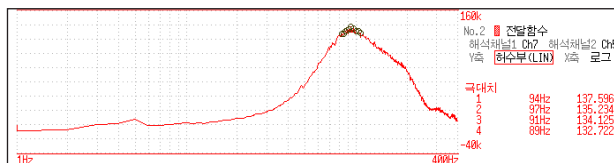
세로축: 진폭 (dB)



#### 보통표시

가로축: 로그

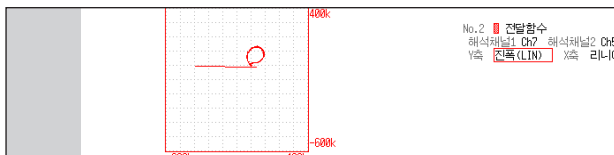
세로축: 실수부 (LIN)



#### 보통표시

가로축: 로그

세로축: 허수부 (LIN)



#### NYQUIST 표시

13

F  
F  
T  
기  
능



## 크로스파워 스펙트럼 (Cross Power Spectrum)

2개의 입력신호 스펙트럼의 곱을 구합니다. 두 신호간에 공통적인 주파수 성분을 구할 수 있습니다.

입력신호로서 전압 파형과 전류 파형을 사용하면 주파수 마다의 전력(유효전력, 무효전력, 피상전력)을 구할 수 있습니다.

**주된 용도:**

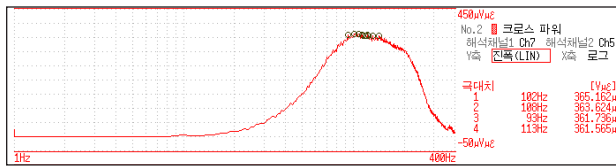
2개의 신호에 공통적인 주파수 성분을 조사하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294)

| 축        | 표시 종류        | 설명                                                        |
|----------|--------------|-----------------------------------------------------------|
| 가로축(X 축) | 리니어          | 등간격의 주파수 표시                                               |
|          | 로그           | 로그 간격의 주파수 표시                                             |
|          | NYQUIST 표시 시 | 입력 대 출력 비율의 실수부를 리니어 표시합니다.                               |
| 세로축(Y 축) | 진폭 (LIN)     | 분석 데이터의 진폭 성분을 제공값으로 리니어 표시합니다.                           |
|          | 진폭 (dB)(로그)  | 분석 데이터의 진폭 성분을 dB 값으로 표시합니다.(기준 0 dB : $1\text{eu}^2$ ) * |
|          | 실수부 (LIN)    | 분석 데이터의 실수부를 제공값으로 리니어 표시합니다.                             |
|          | 허수부 (LIN)    | 분석 데이터의 허수부를 제공값으로 리니어 표시합니다.                             |
|          | NYQUIST 표시 시 | 분석 데이터의 허수부를 리니어 표시합니다.                                   |

\* eu: engineering unit (공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다.(예: 단위가 [V]일 때 0dB은  $1\text{V}^2$ 에 해당합니다.)

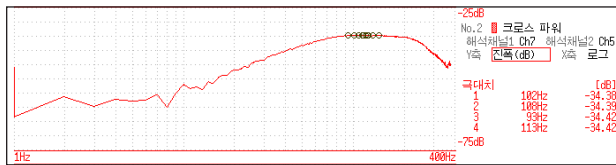
### 파형 예



#### 보통표시

가로축: 로그

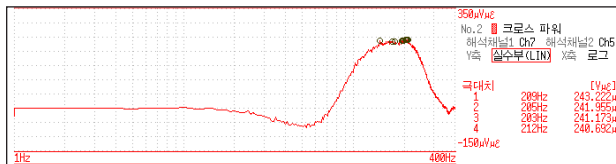
세로축: 진폭 (LIN)



#### 보통표시

가로축: 로그

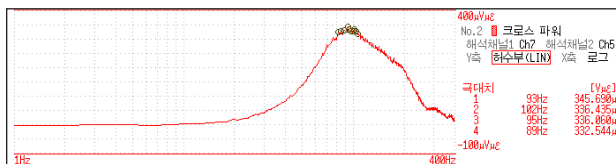
세로축: 진폭 (dB)



#### 보통표시

가로축: 로그

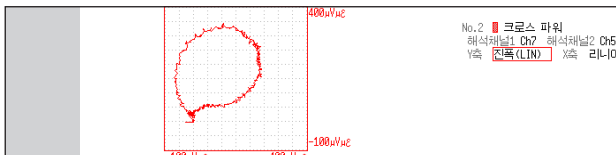
세로축: 실수부 (LIN)



#### 보통표시

가로축: 로그

세로축: 허수부 (LIN)



#### NYQUIST 표시

## 임펄스 응답 (Impulse Response)

시스템 계통의 전달 특성을 시간축 파형으로 나타낸 것입니다.

측정 계통의 입력, 출력 신호를 이용하여 그 계통에 단위 임펄스를 입력한 것과 동등한 응답파형을 볼 수 있습니다.

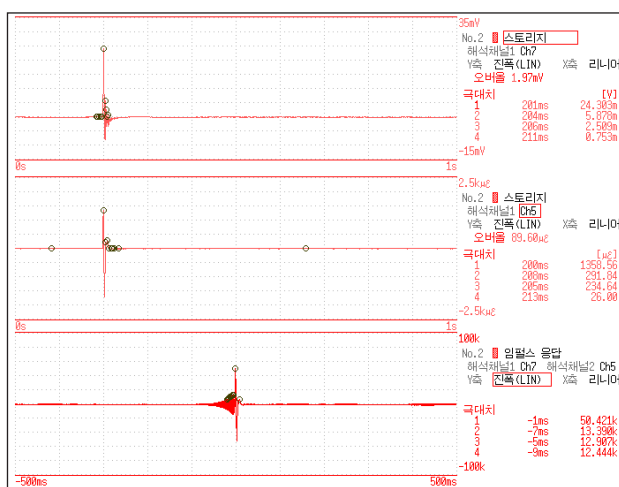
주된 용도:

회로의 시정수를 조사하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294), “선형 시불변 시스템 (Linear time-invariant system)” (p.부 14)

| 축         | 표시 종류    | 설명                                                              |
|-----------|----------|-----------------------------------------------------------------|
| 가로축 (X 축) | 리니어      | 시간표시<br>중앙이 기준 ( $t=0$ ). 오른쪽이 지연시간 ( $+t$ ), 왼쪽이 진행시간 ( $-t$ ) |
| 세로축 (Y 축) | 진폭 (LIN) | 전달함수를 역푸리에 (Inverse Fourier)에 변환한 값입니다.                         |

파형 예



보통표시

가로축: 리니어

세로축: 진폭 (LIN)

입력 신호 1

입력 신호 2

임펄스 응답

13

FFT 기능

## 일관 함수 (Coherence Function)

출력신호 중에서 입력신호와 간섭성 (coherence)이 있는 성분의 비율을 나타냅니다. 0부터 1 사이의 값으로 구할 수 있습니다.

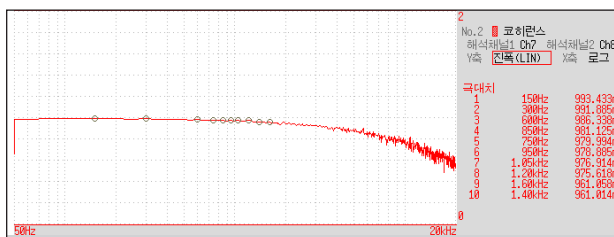
주된 용도:

- 전달함수의 평가를 하고 싶을 때
- 복수의 입력이 있는 계통에서 하나하나의 입력이 출력에 주는 영향도를 조사하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.3.1 FFT 기능을 선택하기” (p.249)

| 축         | 표시 종류    | 설명                                          |
|-----------|----------|---------------------------------------------|
| 가로축 (X 축) | 리니어      | 등간격의 주파수 표시                                 |
|           | 로그       | 로그 간격의 주파수 표시                               |
| 세로축 (Y 축) | 진폭 (LIN) | 2개의 입력신호의 인과 관계, 관련도를 0~1의 값으로 표시합니다. (무차원) |

### 파형 예



### 보통표시

가로축: 로그

세로축: 진폭 (LIN)

- 일관 함수는 1회의 측정으로는 전체 주파수에 걸쳐서 1이 됩니다. 반드시 주파수 에버리징을 실시하여 측정하십시오. (시간축 에버리징으로는 계산할 수 없습니다.)
- 일관 함수의 정의식은 일반적으로 2종류 존재합니다. 정의식에 대해서는 “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294)을 참조해 주십시오.

## 위상 스펙트럼 (Phase Spectrum)

입력신호의 위상 특성을 조사합니다.

주된 용도:

- Ch1의 위상 스펙트럼을 조사하고 싶을 때. 여현파(cos)의 위상을 기준( $0^\circ$ )으로 하여 표시합니다.
- Ch1과 Ch2의 위상차를 조사하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.3.1 FFT 기능을 선택하기” (p.249)

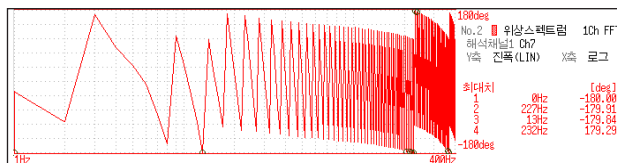
각도의 단위는  $[\circ]$ 이지만, 화면상으로는 **[deg]**라고 표기합니다.

1ch FFT: Ch1의 신호 그 자체의 위상을 표시합니다. 여현파(cos)의 위상을 기준( $0^\circ$ )으로 하여 표시합니다. 시간파형의 동기화가 되어있지 않은 경우 위상값은 안정되지 않습니다.

2ch FFT: Ch1과 Ch2의 위상차를 표시합니다. 값이 정(plus)인 경우는 Ch2의 위상이 진행되고 있음을 의미합니다.

| 축       | 표시 종류    | 설명                 |
|---------|----------|--------------------|
| 가로축(X축) | 리니어      | 등간격의 주파수 표시        |
|         | 로그       | 로그 간격의 주파수 표시      |
| 세로축(Y축) | 진폭 (LIN) | 분석 데이터를 리니어 표시합니다. |

파형 예



1ch FFT

가로축: 로그

세로축: 진폭 (LIN)



2ch FFT

가로축: 로그

세로축: 진폭 (LIN)

### ■ 필요한 부분만 강조하고 싶을 때 (하이라이트 표시)

위상 스펙트럼의 필요한 부분을 강조하여 표시할 수 있습니다.

참조: “13.3.8 분석 결과 강조하기 (위상 스펙트럼만)” (p.259)

## 자기 상관 함수 (Auto Correlation Function)

입력신호 자신에게 있어서 시간차  $t$ 만큼 떨어진 2점 간에 어느 정도 유사성이 있는지를 구할 수 있습니다.

주된 용도:

- 불규칙신호 속에 포함되어 있는 주기신호를 검출하고 싶을 때 (SNR을 개선하여 검출합니다.)
- 노이즈를 포함한 파형 중 주기성분을 확인하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.3.1 FFT 기능을 선택하기” (p.249)

| 축         | 표시 종류    | 설명                                                                                                                          |
|-----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 가로축 (X 축) | 리니어      | 시간표시<br>중심이 기준 ( $t=0$ ). 오른쪽이 지연시간 ( $+t$ ), 왼쪽이 진행시간 ( $-t$ )                                                             |
| 세로축 (Y 축) | 진폭 (LIN) | +1~-1 (무차원)<br>시간차 $t$ 에 대해 유사성이 가장 강할 때 +1, 가장 약할 때가 0이 됩니다.<br>극성이 완전히 반대일 때 -1 이 됩니다.<br>함수의 성질상, $t=0$ 으로 언제나 +1 이 됩니다. |

파형 예



가로축: 리니어  
세로축: 진폭 (LIN)

본 기기의 자기상관함수는 순환 자기상관함수 (Circular auto-correlation function)입니다. 또 연산 결과는 최대치로 규격화하고 있습니다.

## 상호 상관 함수 (Cross-Correlation Function)

2개의 입력신호에 있어서 시간차  $t$ 만큼 떨어진 2점 간에 어느 정도 유사성이 있는지를 구할 수 있습니다. 시간차  $t$ 의 함수로서 나타냅니다.

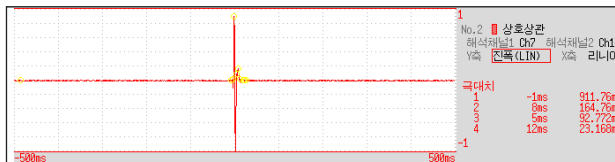
**주된 용도:**

2개 신호의 위상 어긋남을 시간 단위로 구하고 싶을 때  
두 신호간의 시간 지연부터 속도와 거리를 구하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294)

| 축         | 표시 종류    | 설명                                                                                                |
|-----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 가로축 (X 축) | 리니어      | 시간표시<br>중央이 기준 ( $t=0$ ). 오른쪽이 지연시간 ( $+t$ ), 왼쪽이 진행시간 ( $-t$ )                                   |
| 세로축 (Y 축) | 진폭 (LIN) | +1~-1 의 무단위 표시.<br>시간차 $t$ 에서 입력과 출력 신호의 유사성이 가장 강할 때 +1, 가장 약할 때가 0가 됩니다. 극성이 완전히 반대일 때 -1이 됩니다. |

**파형 예**



가로축: 리니어  
세로축: 진폭 (LIN)

본 기기의 상호상관함수는 순환 상호상관함수 (Circular cross correlation function)입니다.  
또 연산 결과는 최대치로 규격화하고 있습니다.

## 1/1 옥타브 분석, 1/3 옥타브 분석

소음 등의 스펙트럼을 1/1 옥타브 밴드 또는 1/3 옥타브 밴드의 정비율 대역 필터를 사용해서 분석합니다.

**주된 용도:**

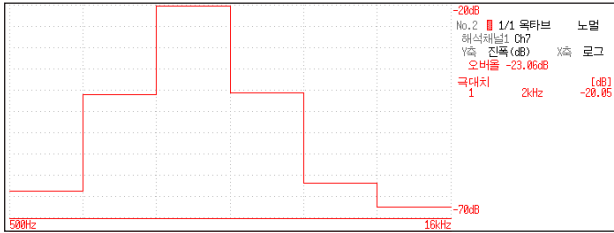
소음 주파수를 분석하고 싶을 때

참조: 함수에 대해서 “13.9.2 분석 모드의 함수” (p.294), “옥타브 필터의 특성” (p.부 24)

| 축         | 표시 종류       | 설명                                     |
|-----------|-------------|----------------------------------------|
| 가로축 (X 축) | 로그          | 각 밴드의 중심 주파수를 표시합니다.                   |
| 세로축 (Y 축) | 진폭 (LIN)    | 옥타브 분석값을 리니어 표시합니다.                    |
|           | 진폭 (dB)(로그) | 옥타브 분석값을 dB 값으로 나타냅니다. (기준 0 dB: 1eu)* |

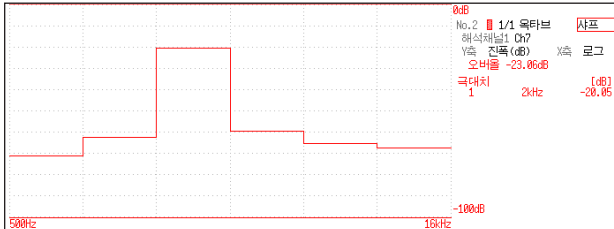
\* eu: engineering unit (공학 단위) 현재 설정되어 있는 공학 단위를 기준으로 합니다. (예: 단위가 [V]일 때 0dB는 1V에 해당합니다.)

## 파형 예



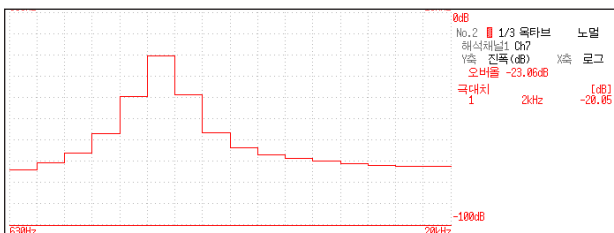
### 1/1 옥타브 분석

가로축: 로그  
세로축: 진폭 (dB)  
필터: 노멀



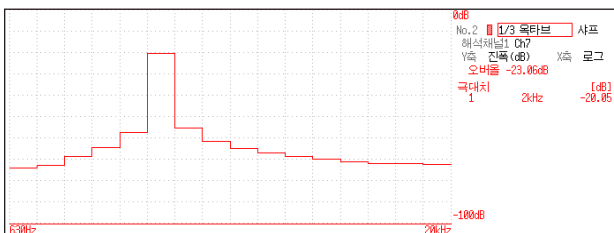
### 1/1 옥타브 분석

가로축: 로그  
세로축: 진폭 (dB)  
필터: 샤프



### 1/3 옥타브 분석

가로축: 로그  
세로축: 진폭 (dB)  
필터: 노멀



### 1/3 옥타브 분석

가로축: 로그  
세로축: 진폭 (dB)  
필터: 샤프

외부 샘플링 시는 연산할 수 없습니다.

## ■ 옥타브 분석에 대해서

옥타브 분석은 정비폭의 대역필터를 통과시킴으로써 주파수 분석을 실행합니다. 파워 스펙트럼이 주파수를 일정한 폭으로 분할하여 각 대역의 파워를 나타내는데 비해 옥타브 분석은 주파수축을 로그 스케일로 잡고 로그 스케일 상에서 등분으로 분할하여 그 구간을 막대 그래프로 표시합니다.

옥타브 밴드의 중심 주파수 및 필터 특성은 JIS C1513-2002, JIS C1514-2002 (IEC61260) 규격에 정해져 있습니다. 본 기기에서는 파워 스펙트럼의 연산 결과를 사용해 1/1 옥타브 및 1/3 옥타브 분석을 계산합니다.

1/1 옥타브 분석: 6 밴드

1/3 옥타브 분석: 16 밴드

본 기기의 옥타브 분석 결과는 진폭 레벨을 기준으로 표시합니다. 그러므로 정현파만을 입력한 경우, 오버롤 (Over all) 값에 대해서 2배 (3.01 dB) 크게 표시됩니다. 에너지 베이스로 직독하고 싶은 경우는 미리 스케일링 설정으로 레벨을 조정해주시오.

참조: “8.5 입력치 환산하기 (스케일링 기능)” (p.153)

## 옥타브 분석시 측정 가능 레인지

(●: 1/1 OCT, ○: 1/3 OCT)

| Timebase |         | Period [s] |      | Sampling frequency [Hz] |      | Center frequency range [Hz] |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|---------|------------|------|-------------------------|------|-----------------------------|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 1/1 OCT  | 1/3 OCT | 5 μ        | 10 μ | 20 μ                    | 50 μ | 100 μ                       | 200 μ | 500 μ | 1m   | 2m   | 5m  | 10m | 20m | 50m | 100m | 200m | 500m | 1   | 2   | 5   | 10   | 30   | 50   | 60   | 100  | 120  | 300  |
| 20m      | 8m      | 20m        | 10m  | 5m                      | 2m   | 1m                          | 500k  | 200k  | 100k | 50k  | 20k | 10k | 5k  | 2k  | 1k   | 500  | 200  | 10m | 20m | 50m | 100m | 300m | 500m | 600m | 1    | 1.2  | 3    |
| 8m       | 4m      | 4m         | 2m   | 2m                      | 800k | 400k                        | 200k  | 80k   | 200k | 100k | 4k  | 10k | 2k  | 800 | 400  | 200  | 80   | 40  | 20  | 8   | 4    | 1.33 | 800m | 667m | 400m | 333m | 133m |
| 0        | 1       | 2          | 3    | 4                       | 5    | 6                           | 7     | 8     | 9    | 10   | 11  | 12  | 13  | 14  | 15   | 16   | 17   | 18  | 19  | 20  | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   |      |      |
| -8       | -24     | 4m         |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      | ●    |
|          | -23     | 5m         |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -22     | 6.3m       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -21     | 8m         |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
| -7       | -20     | 10m        |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -19     | 12.5m      |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -18     | 16m        |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -17     | 20m        |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
| -6       | -16     | 25m        |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -15     | 31.5m      |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -14     | 40m        |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -13     | 50m        |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
| -5       | -12     | 63m        |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -11     | 80m        |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -10     | 100m       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -9      | 125m       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
| -4       | -8      | 160m       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -7      | 200m       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -6      | 250m       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -5      | 315m       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
| -3       | -4      | 400m       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -3      | 500m       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -2      | 630m       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | -1      | 800m       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
| -2       | 0       | 1          |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 1       | 1.25       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 2       | 1.6        |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 3       | 2          |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
| -1       | 4       | 2.5        |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 5       | 3.15       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 6       | 4          |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 7       | 5          |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
| 0        | 8       | 6.3        |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 9       | 8          |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 10      | 10         |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 11      | 12.5       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
| 1        | 12      | 16         |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 13      | 20         |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 14      | 25         |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 15      | 31.5       |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
| 2        | 16      | 40         |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 17      | 50         |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 18      | 63         |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|          | 19      | 80         |      |                         |      |                             |       |       |      |      |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |



| Timebase   |            |                         |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|------------|------------|-------------------------|------|-------|-------|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|--|
| 1/1<br>Oct | 1/3<br>Oct | Period [s]              |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            |            | Sampling frequency [Hz] |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            |            | Frequency range [Hz]    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 5 μ        | 10 μ       | 20 μ                    | 50 μ | 100 μ | 200 μ | 500 μ | 1m   | 2m  | 5m  | 10m | 20m | 50m | 100m | 200m | 500m | 1   | 2   | 5   | 10   | 30   | 50   | 60   | 100  | 120  | 300  |  |
| 20M        | 10M        | 5M                      | 2M   | 1M    | 500k  | 200k  | 100k | 50k | 20k | 10k | 5k  | 2k  | 1k   | 500  | 200  | 100 | 20m | 50m | 100m | 300m | 500m | 600m | 1    | 1.2  | 3    |  |
| 8M         | 4M         | 2M                      | 800k | 400k  | 200k  | 80k   | 40k  | 20k | 8k  | 4k  | 2k  | 800 | 400  | 200  | 80   | 40  | 20  | 8   | 4    | 1.33 | 800m | 667m | 400m | 333m | 133m |  |
|            |            | Center frequency [Hz]   |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 7          | 20         | 100                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 21         | 125                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 22         | 160                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 8          | 23         | 200                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 24         | 250                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 25         | 315                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 26         | 400                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 9          | 27         | 500                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 28         | 630                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 29         | 800                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 10         | 30         | 1k                      |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 31         | 1.25k                   |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 32         | 1.6k                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 11         | 33         | 2k                      |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 34         | 2.5k                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 35         | 3.15k                   |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 12         | 36         | 4k                      |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 37         | 5k                      |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 38         | 6.3k                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 13         | 39         | 8k                      |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 40         | 10k                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 14         | 41         | 12.5k                   |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 42         | 16k                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 43         | 20k                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 44         | 25k                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 15         | 45         | 31.5k                   |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 46         | 40k                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 16         | 47         | 50k                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 48         | 63k                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 49         | 80k                     |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 17         | 50         | 100k                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 51         | 125k                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 52         | 160k                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 53         | 200k                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 18         | 54         | 250k                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 55         | 315k                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 56         | 400k                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 19         | 57         | 500k                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 58         | 630k                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 59         | 800k                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 20         | 60         | 1M                      |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 61         | 1.25M                   |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 21         | 62         | 1.6M                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 63         | 2M                      |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |
|            | 64         | 2.5M                    |      |       |       |       |      |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |  |

(● : 1/1 OCT, ○ : 1/3 OCT)

| Timebase                |         | 5μ                    | 10μ  | 20μ  | 50μ  | 100μ | 200μ | 500μ | 1m   | 2m  | 5m  | 10m  | 20m  | 50m  | 100m | 200m | 500m | 1   | 2   | 5   | 10   | 30   | 50   | 60   | 100  | 120  | 300  |    |    |
|-------------------------|---------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|----|----|
| Period [s]              |         | 50n                   | 100n | 200n | 500n | 1μ   | 2μ   | 5μ   | 10μ  | 20μ | 50μ | 100μ | 200μ | 500μ | 1m   | 2m   | 5m   | 10m | 20m | 50m | 100m | 300m | 500m | 600m | 1    | 1.2  | 3    |    |    |
| Sampling frequency [Hz] |         | 20M                   | 10M  | 5M   | 2M   | 1M   | 500k | 200k | 100k | 50k | 20k | 10k  | 5k   | 2k   | 1k   | 500  | 200  | 100 | 50  | 20  | 10   | 3.33 | 2    | 1.66 | 1    | 833m | 333m |    |    |
| Frequency range [Hz]    |         | 8M                    | 4M   | 2M   | 800k | 400k | 200k | 80k  | 40k  | 20k | 8k  | 4k   | 2k   | 800  | 400  | 200  | 80   | 40  | 20  | 8   | 4    | 1.33 | 800m | 667m | 400m | 333m | 133m |    |    |
| 1/1 OCT                 | 1/3 OCT | Center frequency [Hz] |      | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   | 7   | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14  | 15  | 16  | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24 | 25 |
| 22                      | 65      | ○                     | ○    |      |      |      |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |    |    |
|                         | 66      | ●                     | ○    |      |      |      |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |    |    |
|                         | 67      |                       |      |      |      |      |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |    |    |
| 23                      | 68      | ○                     |      |      |      |      |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |    |    |
|                         | 69      | ●                     | ○    |      |      |      |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |    |    |
|                         | 70      |                       |      |      |      |      |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |    |    |
| 24                      | 71      |                       |      |      |      |      |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |    |    |
|                         |         |                       |      |      |      |      |      |      |      |     |     |      |      |      |      |      |      |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |    |    |

## 13.9.2 분석 모드의 함수

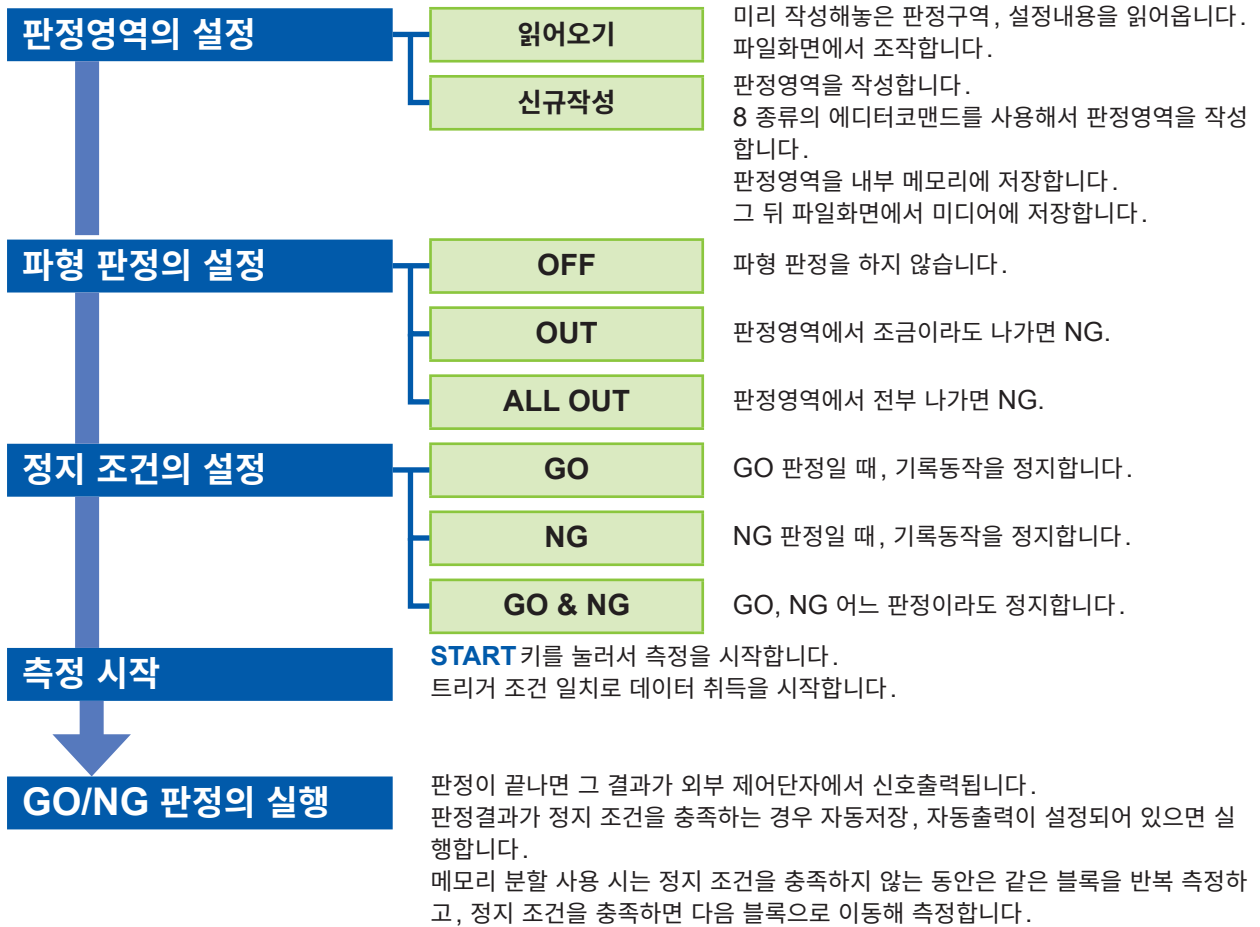
| 분석 모드                  | 내부 계산식 (linear: 리니어, real: 실수부, imag: 허수부, log: 로그)                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OFF                    | 연산하지 않습니다.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 스토리지 파형                | 시간축 파형에 창함수를 곱한 파형입니다.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 빈도 분포                  | 진폭 데이터를 카운트합니다.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 리니어 스펙트럼               | $X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W^{kn} \quad F(k) = CX(k) \quad C = \begin{cases} 1/N(DC) \\ 2/N(AC) \end{cases}$ $linear =  F(k)  \quad real = \text{Re}\{F(k)\} \quad imag = \text{Im}\{F(k)\} \quad log = 20\log F(k) $                                      |
| RMS 스펙트럼               | $F'(k) = C'F(k) \quad C' = \begin{cases} 1(DC) \\ 1/\sqrt{2}(AC) \end{cases}$ $linear =  F'(k)  \quad real = \text{Re}\{F'(k)\} \quad imag = \text{Im}\{F'(k)\} \quad log = 20\log F'(k) $                                                                   |
| 파워 스펙트럼                | $P(k) = a F(k) ^2 \quad a = \begin{cases} 1(DC) \\ 1/2(AC) \end{cases}$ $linear = P(k) \quad log = 10\log P(k) $                                                                                                                                             |
| 파워 스펙트럼 밀도             | $P'(k) = P(k)/\delta f \quad \delta f: \text{주파수 분해능}$ $linear = P'(k) \quad log = 10\log P'(k) $                                                                                                                                                            |
| LPC 분석<br>(파워 스펙트럼 밀도) | (생략) 선형예측분석으로 스펙트럼을 추정합니다.<br>참조: “선형예측분석(LPC)에 대해서” (p.부 25)                                                                                                                                                                                                |
| 전달 함수                  | $H(k) = Y(k)/X(k)$ $linear =  H(k)  \quad real = \text{Re}\{H(k)\} \quad imag = \text{Im}\{H(k)\} \quad log = 20\log H(k) $                                                                                                                                  |
| 크로스파워 스펙트럼             | $S_{yx}(k) = X^*(k)Y(k): \text{크로스스펙트럼}$ $X_{power}(k) = AS_{yx}(k) \quad A = \begin{cases} 1/N^2 \\ 2/N^2 \end{cases}$ $linear =  X_{power}(k)  \quad real = \text{Re}\{X_{power}(k)\}$ $imag = \text{Im}\{X_{power}(k)\} \quad log = 10\log X_{power}(k) $ |
| 임펄스 응답                 | $h(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \frac{Y(k)}{X(k)} W^{-kn}$                                                                                                                                                                                              |
| 일관 함수                  | $coh(k) = \sqrt{\frac{S_{yx}(k)S_{yx}^*(k)}{S_{xx}(k)S_{yy}(k)}}$                                                                                                                                                                                            |
| 위상 스펙트럼                | $\theta(k) = 180/\pi \times \tan^{-1}(\text{Im}(F'(k))/\text{Re}(F'(k)))$ $\theta(k) = 180/\pi \times \tan^{-1}(\text{Im}(S_{yx}(k))/\text{Re}(S_{yx}(k)))$                                                                                                  |
| 자기 상관 함수               | $R_{xx}(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1}  X(k) ^2 W^{-kn}$ <p style="text-align: right;">(recursive convolution)</p>                                                                                                                                        |
| 상호 상관 함수               | $R_{yx}(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} S_{yx}(k) W^{-kn}$ <p style="text-align: right;">(recursive convolution)</p>                                                                                                                                       |
| 1/1 옥타브 분석             | (생략)                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1/3 옥타브 분석             | (생략)                                                                                                                                                                                                                                                         |

# 14 파형 판정 기능

## 14.1 파형을 GO/NG 판정하기 (메모리 기능, FFT 기능)

메모리 기능 (1 화면, X-Y 1 화면), FFT 기능 (1 화면 표준, 1 화면 NYQUIST)로 설정할 수 있습니다.  
작성한 파형 판정구역에서 입력파형을 GO/NG 판정할 수 있어 이상파형 검출 등에 이용할 수 있습니다. 판정결과에 따라 외부 제어단자에서 신호가 출력됩니다.  
표시되는 채널은 모두 판정의 대상이 됩니다.

### 설정 순서 (입력 등의 설정을 종료한 뒤)

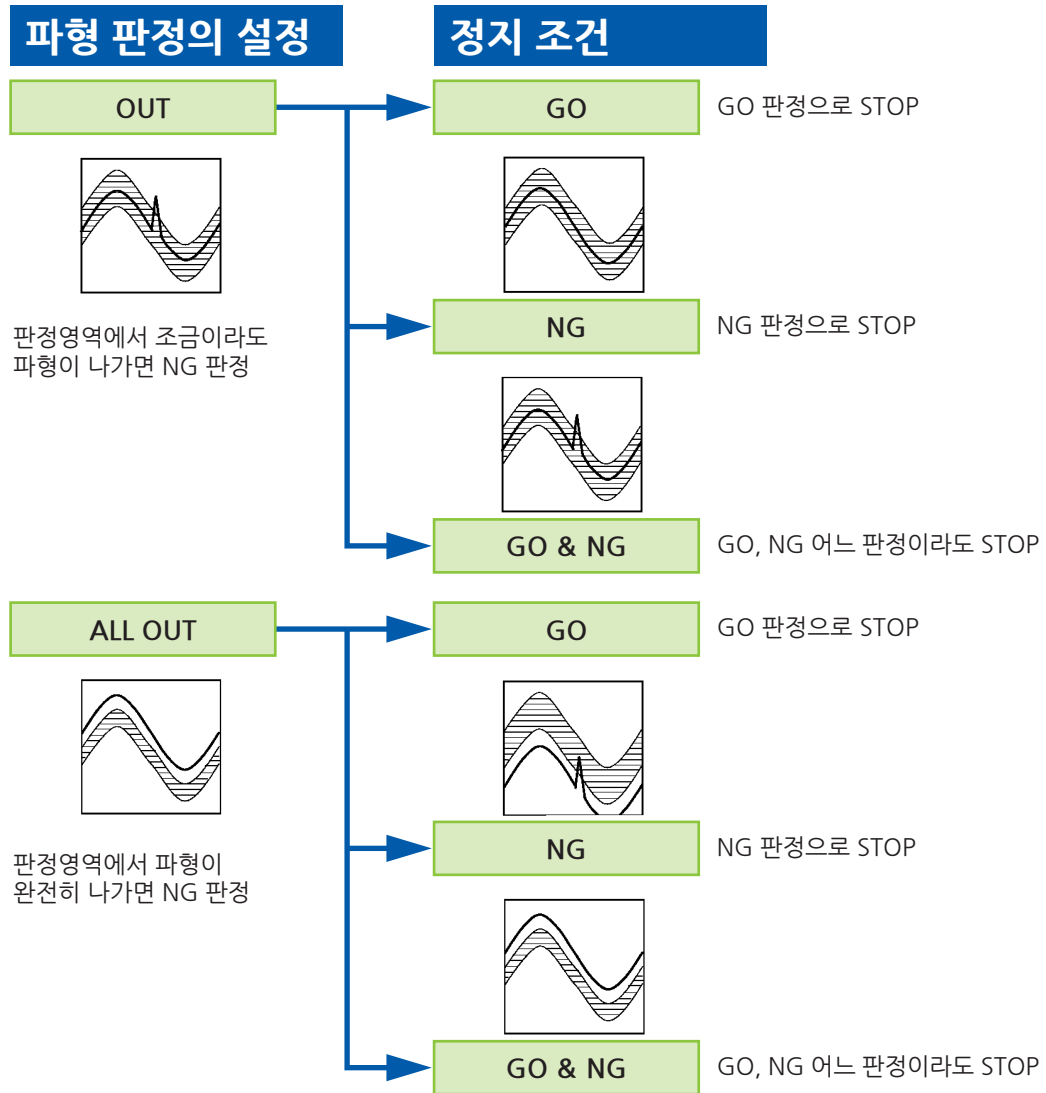


14

파형 판정 기능

- 트리거 모드가 **[단발]**인 경우, 정지 조건의 조건을 충족할 때까지 측정을 계속하고, 조건이 충족되면 측정을 종료합니다.
- 트리거 모드가 **[연속]** 또는 **[자동]**인 경우, 연속해서 파형을 기록하여 판정합니다. **STOP** 키를 눌러서 측정을 종료합니다.
- “자동출력”이 **[ON]**인 경우, 정지 조건을 충족했을 때 파형을 프린트합니다.
- “자동저장”이 **[ON]**인 경우, 정지 조건을 충족했을 때 미디어에 데이터를 저장합니다.
- “메모리 분할”이 **[ON]**인 경우, 정지 조건을 충족했을 때만 메모리블록에 데이터를 기록합니다.
- 파형 판정은 “롤모드” 설정이 **[ON]**으로 시간축 레인지가 100 ms/div 이하로 느린 경우나 **[자동]**으로 시간축 배율에 의해 표시가 100 ms/div 이하가 되었을 때에는 “측정하면서 판정” 동작이 됩니다. 그 이외는 “측정 종료 후에 판정” 동작이 됩니다.
- “측정 종료 후에 판정”의 경우에는 “1. 데이터 취득하기” “2. 판정하기”의 동작이 있고, 2가지 동작을 번갈아가며 반복하고 있기 때문에 판정기간 중에는 데이터를 취득하지 않습니다. 따라서 입력신호를 항상 감시하고 있는 것은 아닙니다. 판정에 필요한 시간은 100 ms 이하입니다.(데이터 취득 시간, 표시 시간은 미포함)
- “측정 종료 후에 판정”의 경우에는 측정하면서 파형을 표시하고 동시에 판정합니다. 단, 반드시 실시간은 아닙니다.
- 기록길이가 긴 경우 또는 축소 표시일 때는 판정 주기가 늦어집니다.
- 파형 판정 ON (**[OUT]** 또는 **[ALL OUT]**)일 때는 파형 스크롤을 할 수 없습니다. 파형 스크롤하는 경우는 파형 판정을 **[OFF]**로 해주십시오.
- 메모리 기능의 파형 판정 설정 시는 1화면의 표시 화면분(25 div)이 프린트됩니다. 25 div 이상의 기록길이 파형을 프린트하고 싶은 경우는 일단 파형 판정을 **[OFF]**로 해주십시오.
- 측정 종료 후에 표시에 관한 설정을 변경하면 파형 표시는 바뀌지만, 파형 판정의 결과는 측정했을 때의 결과가 유지됩니다. 설정을 바꾼 후의 파형에 대해서 판정을 다시 하고 싶은 경우에는 STATUS 기본설정 화면의 파형 판정 항목에서 파형 판정을 실행하십시오.  
참조: “7.5.1 가로축(시간축)의 확대, 축소” (p.134)
- FFT 기능에서 하이라이트 기능을 사용한 경우, 판정 대상이 되는 것은 하이라이트로 강조된 부분만입니다.

## 파형 판정의 설정과 정지 조건의 관계



## 14.2 판정영역 설정하기

파형 판정하기 위해서는 판정영역이 필요합니다. 미리 작성한 판정영역 및 설정내용을 읽어오는 방법과 신규로 판정영역을 작성하는 방법이 있습니다.

### 기존의 판정영역을 읽어오는 경우

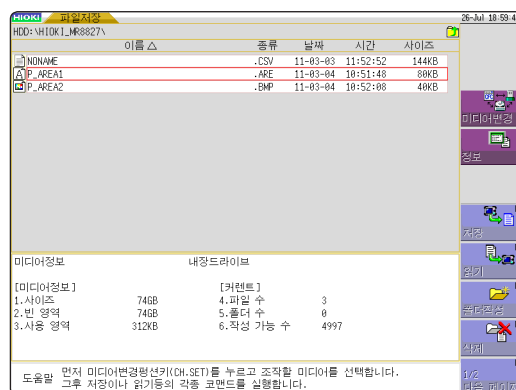
#### 설정방법

설정화면: 파일 저장

- 1 **FILE** 키를 눌러서 파일화면을 표시한다.
- 2 읽어올 **[미디어]**를 선택한다.
- 3 미디어 내의 저장파일을 떠 커서로 선택한다.
- 4 코맨드를 선택한다.  
여기서는 **[읽기]**를 선택합니다.
- 5 **F** 키에서 **[실행]**을 선택한다.
- 6 취득한 설정내용에 변경이 없는 경우는 **DISP** 키를 눌러서 파형화면을 표시하고, **START** 키를 눌러서 측정을 시작한다.

설정내용의 변경이 있는 경우는 설정내용을 변경한 뒤에 **DISP** 키를 눌러서 파형화면을 표시하고 **START** 키를 눌러서 측정을 시작합니다.

파일의 취득 방법에 대해서는 “5.3 데이터 로딩하기” (p.99) 을 참조해 주십시오.



#### 파형 판정영역 BMP 파일의 취득 조건

컴퓨터 등으로 파형 판정영역을 작성할 경우의 조건 및 작성한 파형 판정영역을 취득할 경우의 조건은 아래와 같습니다.

| 항목  | 조건                  | 취득시의 동작                                                     |
|-----|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| 색   | 흑백                  | 흰색은 배경, 검은색은 판정영역이 됩니다.                                     |
| 사이즈 | 세로 501픽셀 × 가로 626픽셀 | 메모리 기능 1화면의 판정영역이 됩니다.                                      |
|     | 세로 501픽셀 × 가로 501픽셀 | FFT 기능 시는 FFT의 판정영역이 되고, FFT 기능 이외에서는 메모리 기능 XY의 판정영역이 됩니다. |

이 조건에 맞지 않는 파일은 정상적으로 취득할 수 없습니다.

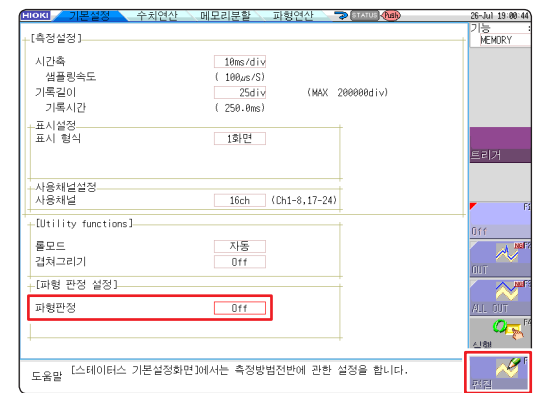
## 신규로 판정영역을 작성하는 경우

### 설정방법

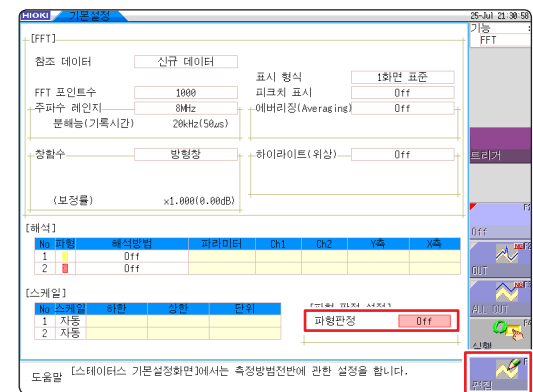
설정화면 : 기본설정 (상태)

- 1 STATUS키를 눌러서 기본 설정 화면을 표시한다.
- 2 [파형판정] 위치에 점멸 커서를 이동시킨다.
- 3 F 키에서 [편집]을 선택한다.
- 4 판정영역 작성하기  
참조: “14.5 판정영역 작성하기” (p.303)
- 5 판정영역을 내부 메모리에 저장한다.
- 6 “ 파형 판정 설정”, “ 정지 조건의 설정” 설정 후, DISP 키를 눌러서 파형화면을 표시하고 START 키를 눌러서 측정을 시작한다.
- 7 필요에 따라 파일화면에서 판정영역을 저장한다.  
참조: “5.2 데이터 저장하기” (p.87)

### 메모리 기능



### FFT 기능



파형 판정영역은 내부 메모리에 1 개만 저장할 수 있습니다.

예를 들어, 메모리 기능 화면에서 X-Y 화면으로 변경하여 X-Y 화면의 파형 판정영역을 저장하면 메모리 기능 화면에서 작성한 파형 판정영역은 파기됩니다.

14

파형 판정 기능



## 14.3 파형 판정 설정하기

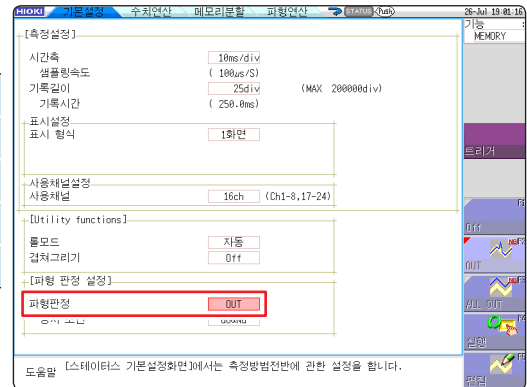
### 설정방법

설정화면: 기본설정 (상태)

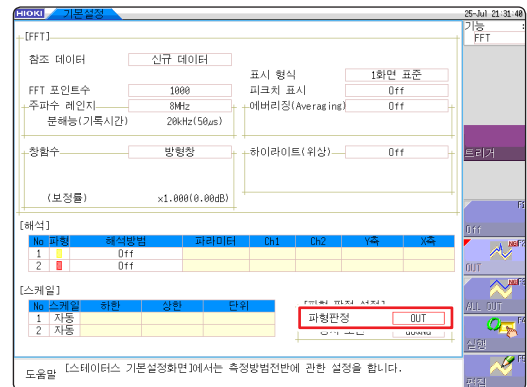
- 1 [파형판정] 위치에 점멸 커서를 이동시킨다.
- 2 F 키에서 선택한다.

|         |                      |
|---------|----------------------|
| OFF     | 파형 판정을 하지 않습니다.      |
| OUT     | 판정영역에서 조금이라도 나가면 NG. |
| ALL OUT | 판정영역에서 전부 나가면 NG.    |
| 실행      | 파형 판정을 실행합니다.        |
| 편집      | 판정영역을 작성합니다.         |

### 메모리 기능



### FFT 기능



## 14.4 파형 판정의 정지조건 설정하기

파형 판정을 ON(OUT, ALL OUT를 선택)으로 하면 “정지 조건” 항목이 표시됩니다.

GO, NG 판정 중 어느쪽으로 기록동작을 STOP 할지를 설정합니다.

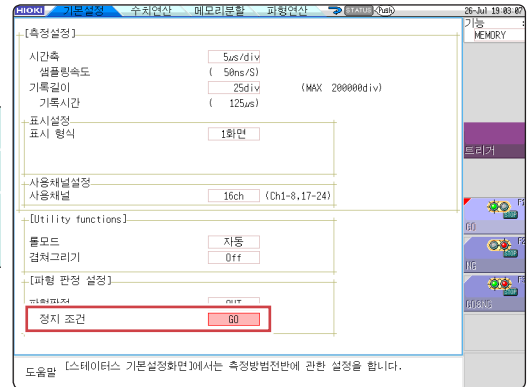
자동저장, 자동출력은 정지 조건이 일치했을 때만 실행됩니다.

### 설정방법

설정화면: 기본설정 (상태)

- 1 [정지 조건] 위치에 점멸 커서를 이동시킨다.
- 2 F 키에서 선택한다.

|       |                        |
|-------|------------------------|
| GO    | GO 판정일 때, 기록동작을 정지합니다. |
| NG    | NG 판정일 때, 기록동작을 정지합니다. |
| GO&NG | GO, NG 어느 판정이라도 정지합니다. |



14

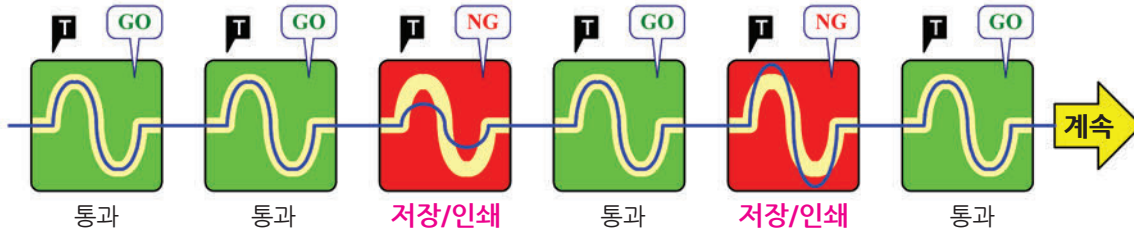
파형 판정 기능

## 정지 조건과 트리거 모드의 관계

- 트리거 모드에는 “단발”, “연속”, “자동”의 3가지가 있습니다.  
참조: “9.2 트리거 모드 설정하기” (p.193)
- 정지 조건에는 “GO”, “NG”, “GO&NG”의 3가지가 있습니다.
- 트리거 모드와 정지 조건의 조합으로 희망하는 판정결과로 측정을 종료할 수 있습니다. 또 희망하는 판정결과와 파형만 자동저장/자동출력/겹쳐쓰기 할 수 있습니다.  
자동저장/자동출력/겹쳐쓰기는 정지 조건에 일치했을 때 실행됩니다.

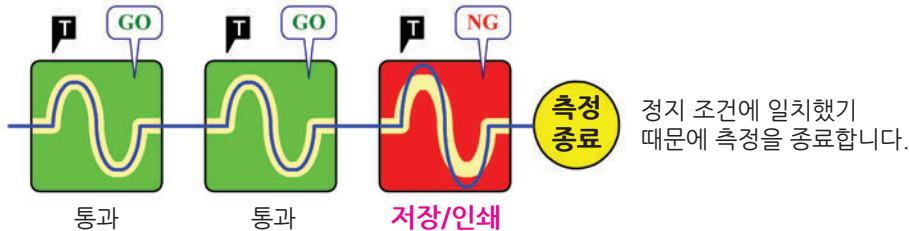
### 트리거 모드 [연속] + 정지 조건 [NG]의 경우

“STOP” 키를 누를 때까지 측정을 계속합니다.  
정지 조건에 일치했을 때만 자동저장 / 자동인쇄를 합니다.



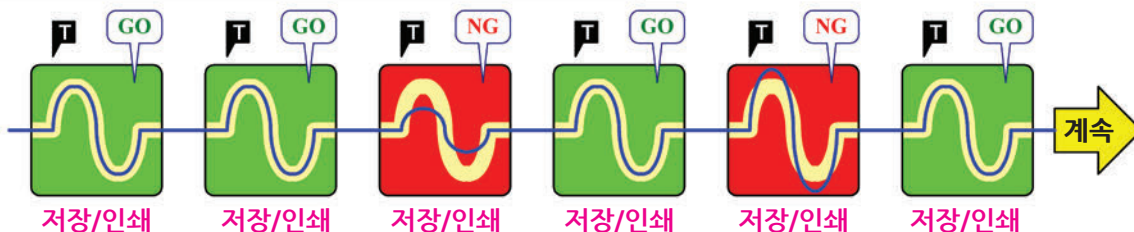
### 트리거 모드 [단발] + 정지 조건 [NG]의 경우

“NG” 판정이 나오면 측정을 종료합니다.  
정지 조건에 일치했을 때만 자동저장 / 자동인쇄를 합니다.



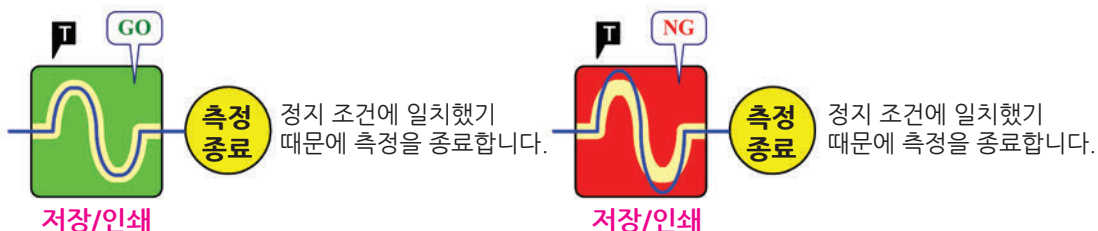
### 트리거 모드 [연속] + 정지 조건 [GO & NG]의 경우

“STOP” 키를 누를 때까지 측정을 계속합니다.  
매회 어느 판정 결과라도 자동저장 / 자동인쇄를 합니다.



### 트리거 모드 [단발] + 정지 조건 [GO & NG]의 경우

어느 판정이라도 1회로 측정을 종료합니다.  
어느 판정 결과라도 자동저장 / 자동인쇄를 합니다.



- 트리거 모드가 “단발”인 경우, 정지 조건에 일치하면 측정을 종료합니다. 정지 조건에 일치할 때까지는 측정을 계속합니다.
- 트리거 모드가 “연속”, “자동”인 경우는, 정지 조건의 일치에 상관없이 **STOP** 키를 누를 때 (또는 STOP 신호의 입력)까지 측정을 계속합니다.

## 14.5 판정영역 작성하기

### 설정방법

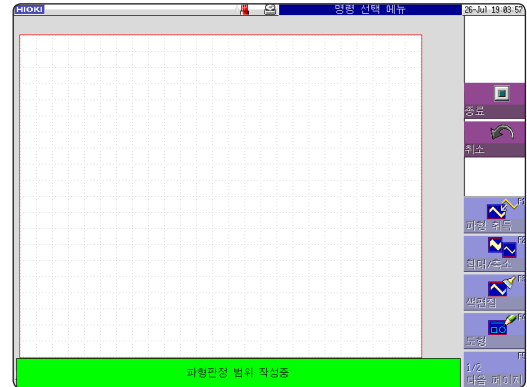
설정화면: 기본설정 (상태)

- 1 점멸 커서를 **[파형판정]** 항에 이동시켜, **F** 키에서 **[편집]**을 선택한다.
- 2 **F** 키에서 각 에디터를 선택하여 파형판정의 기준이 되는 영역을 작성한다.  
마우스를 사용해서 영역을 작성할 수 있습니다.  
참조: “1.4.2 마우스를 이용한 키 조작” (p.24)
- 3 **[종료]**의 **F** 키를 눌러서 에디터를 종료한다.
- 4 판정영역을 내부 메모리에 저장한다.

|       |                               |
|-------|-------------------------------|
| 저장 종료 | 작성한 판정영역을 내부 메모리에 저장시켜 종료합니다. |
| 파기 종료 | 작성한 판정영역은 파기해서 종료합니다.         |

- 5 필요에 따라 파일화면 또는 **SAVE** 키로 판정영역을 저장한다.

참조: “5.2 데이터 저장하기” (p.87)



# 14

파형판정기능

## 14.6 에디터 코맨드의 자세한 설명



### 파형 취득

파형화면에 표시되어 있는 파형을 에디터 내에 들여오고 표시합니다.

#### 조작방법

- 1 [파형 취득]의 **F** 키를 누른다.
- 2 파형 취득의 종류를 선택하고, 파형화면에 표시되어 있는 파형을 에디터 내에 가져온다.

|              |                                                                                                                                                                    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 파형 취득        | 파형화면에 표시되어 있는 스토리지 파형을 들여옵니다.                                                                                                                                      |
| 오버레이 취득      | 파형화면에 표시되어 있는 오버레이 파형을 같은 표시색의 제일 위와 제일 아래 위치를 연결하여 사이를 색 채우기해서 들여옵니다.<br>파형이 겹쳐있는 경우는 표시되어 있지 않은 부분의 파형은 인식할 수 없습니다.<br>겹쳐쓰기가 그려져 있는 경우에 선택할 수 있습니다.              |
| 메모리 분할 참조 파형 | 파형화면에 표시되어 있는 메모리 분할 참조 파형을 같은 표시색의 제일 위와 제일 아래 위치를 연결하여 사이를 색 채우기해서 들여옵니다.<br>파형이 겹쳐있는 경우는 표시되어 있지 않은 부분의 파형은 인식할 수 없습니다.<br>메모리 분할 참조 파형이 그려져 있는 경우에 선택할 수 있습니다. |

- 3 [파형취득]의 **F** 키를 눌러서 파형 취득 모드를 종료한다.



### 확대/축소

화면 상의 도형을 상하좌우로 확대, 축소합니다.

#### 조작방법

- 1 [확대/축소]의 **F** 키를 누른다.
- 2 확대 또는 축소를 선택한다.
- 3 확대, 축소량을 설정한다.
  - 값 설정은 **F** 키, 조그 또는 셔틀로 합니다.
  - 이동량은 0.04/div 스텝으로 설정할 수 있습니다.

|           |                                        |
|-----------|----------------------------------------|
| 실행        | 설정에 따라서 확대 또는 축소 처리가 진행되어 판정영역이 작성됩니다. |
| 확대, 축소 종료 | 축소 모드를 종료합니다.                          |



## 색편집

닫힌 평면을 색 채우기합니다.

### 조작방법

- 1 [색편집]의 F 키를 누른다.
- 2 커서 키로 마크를 색 채우기하고 싶은 부분에 이동시킨다.  
[고속이동]을 누르면 이동이 빨라집니다.  
채우고 싶은 부분이 완전히 둘러싸여있지 않으면 그 이외의 부분도 색 채우기합니다.

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| 실행     | 선으로 둘러싸인 부분이 색으로 채워집니다. |
| 색편집 종료 | 색편집 모드를 종료합니다.          |

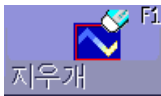


## 도형

직선, 사각, 원을 그립니다.

### 조작방법

- 1 [도형]의 F 키를 누른다.
- 2 그리고 싶은 도형을 선택한다.
- 3 커서 키로 마크를 시작점으로 하여 도형의 시작점 위치로 이동한다.  
[고속이동]을 누르면 이동이 빨라집니다.
- 4 [세트]의 F 키를 누른다.  
그 위치에 시작점이 설정됩니다.
- 5 마크를 움직인다.  
시작점과 을 기준으로 한 도형이 그려집니다.
- 6 다시 [세트]를 누른다.  
도형의 색이 변하여 확정됩니다.  
직선의 경우는 확정된 위치에 시작점이 설정됩니다.  
직선 이외의 도형의 경우, 확정하면 [해제]를 누른 상태가 됩니다.
- 7 다른 도형을 그리고 싶은 경우는 [선택]을 눌러서 도형을 선택한다.
- 8 3~7을 반복하여 도형을 그린다
- 9 [도형 종료]의 키를 눌러서 도형 모드를 종료한다.



## 지우개

지우개 기능입니다. 커서 키로  마크를 움직여서 지워나갑니다.

### 조작방법

- 1 **[지우개]**의 **F** 키를 누른다.
- 2 커서 키로  마크를 시작점으로 이동시킨다.  
**[고속이동]**을 누르면 이동이 빨라집니다.
- 3 **[세트]**의 **F** 키를 누른다.  
지우개를 움직이면 도형을 지울 수 있는 상태가 됩니다. **[해제]**의 **F** 키를 누르면 지우개를 움직여도 도형이 지워지지 않게 됩니다.
- 4 **[세트]**된 상태로  마크를 움직여 불필요한 부분을 지운다
- 5 **[지우개 종료]** 키를 눌러서 지우개 모드를 종료한다.



## 모두 삭제

에디터 화면을 삭제합니다.

**[모두 삭제]**의 **F** 키를 누른다.  
화면이 삭제됩니다.



## 범위내 삭제

지정한 범위내 (직사각형)를 삭제합니다.

### 조작방법

- 1 **[범위내 삭제]**의 **F** 키를 누른다.
- 2 커서 키로  마크를 시작점으로 이동시킨다.  
**[고속이동]**을 누르면 이동이 빨라집니다.
- 3 **[세트]**를 눌러서 시작점을 지정한다.
- 4  마크를 움직인다.  
시작점과  마크를 대각선으로 하는 직사각형이 표시됩니다.
- 5 다시 **[세트]**를 누른다.  
직사각형의 영역 안이 삭제됩니다. **[해제]**를 누르면 시작점의 위치를 취소합니다.
- 6 **[범위내 삭제 종료]**의 **F** 키를 눌러서 범위내 삭제 모드를 종료한다.



## 반전

색 채우기 되어 있는 영역과 채워지지 않은 영역이 반전됩니다.

**[반전]**의 **F** 키를 누른다.

영역이 반전됩니다.



## 취소

직전의 코맨드 동작을 취소합니다.

“저장 종료”, “파기 종료” 이외의 코맨드에 대해 유효합니다.

**[취소]**의 **F** 키를 누른다.



## 종료

영역 작성 에디터를 종료합니다.

### 조작방법

**1** **[종료]**의 **F** 키를 누른다.

**2** 판정영역을 내부 메모리에 저장하여 에디터를 종료할지, 또는 저장하지 않고 에디터를 종료할지 선택한다.

에디터에 들어온 파형은 원래의 설정과는 다른 색으로 표시됩니다.

|       |                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------|
| 저장 종료 | 판정영역을 내부 메모리에 저장하여 에디터를 종료합니다.<br>참조: “5.2 데이터 저장하기” (p.87) |
| 파기 종료 | 판정영역을 내부 메모리에 저장하지 않고 에디터를 종료합니다.<br>판정영역은 파기됩니다.           |

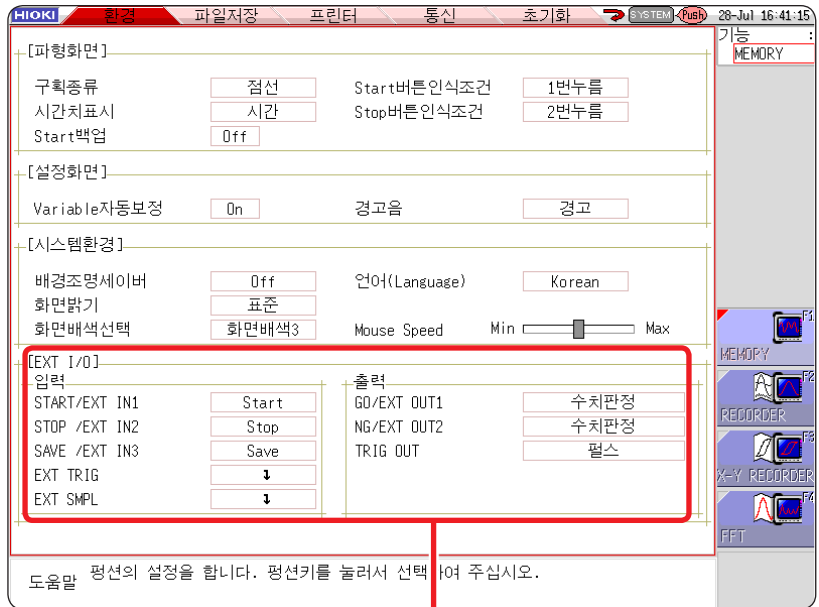
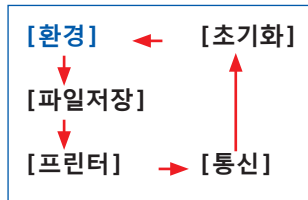




# 15 시스템 환경 설정

시스템 화면 - **[환경]** 시트에서 본 기기의 시스템 환경 등에 대한 설정을 합니다.

## [환경] 시트를 여는 방법



참조: “17 외부 제어” (p.339)

15

시스템  
환경  
설정

## 설정 항목의 설명

### 구획종류

파형화면의 구획(칸)의 종류를 설정합니다.

|     |                       |
|-----|-----------------------|
| OFF | 구획을 표시하지 않습니다.        |
| 점선  | 구획을 점선으로 표시합니다.(초기설정) |
| 실선  | 구획을 실선으로 표시합니다.       |

### 시간치 표시

화면 상에 트리거 포인트로부터의 시간을 표시합니다.

|        |                                      |
|--------|--------------------------------------|
| 시간     | 트리거 포인트로부터의 시간이 표시됩니다.(단위는 고정)(초기설정) |
| 60 진시간 | 트리거 포인트로부터의 시간이 표시됩니다.(단위는 60 진법)    |
| 눈금     | 트리거 포인트로부터의 div 수가 표시됩니다.            |
| 날짜     | 파형을 취득한 시각이 표시됩니다.                   |
| 샘플 수   | 트리거 포인트로부터의 데이터 수가 표시됩니다.            |

- 외부 샘플링의 경우 샘플 수는 고정입니다.
- AB커서의 판독값도 이 설정에 따릅니다.

### Start 백업

측정상태를 유지합니다. 기록 동작 중에 정전 등의 이유로 전원이 꺼졌다가 다시 켜지면 다시 START합니다. 트리거를 사용하고 있는 경우는 트리거 대기상태가 됩니다.

OFF(초기설정) / ON

- 기록 동작 중만 유효합니다.
- 전원을 켜를 때 자동으로 측정을 시작하는 기능이 아닙니다.

### 배경조명 세이버

조작하지 않는 상태에서 설정한 시간(분)을 넘으면 자동으로 화면표시가 꺼집니다. 임의의 키를 누르면 다시 화면이 표시됩니다.

|         |                                                   |
|---------|---------------------------------------------------|
| OFF     | 배경조명 세이버 기능을 OFF로 합니다.(초기설정)<br>항상 화면이 표시된 상태입니다. |
| (시간 설정) | 설정 범위: 1 ~ 30 분(1분 단위)                            |

- 배경조명 세이버 작동 시는 키를 눌러도 배경조명이 복귀하기만 하고 그 키 조작은 무효입니다. 다시 한번 누르십시오.
- 배경조명 세이버를 설정하면 전력 절약효과가 있습니다. 또 배경조명이 오래 유지됩니다.

### 화면 밝기

배경조명의 휘도를 3단계로 전환합니다.

밝게 / 표준 / 어둡게

## 화면배색 선택

파형화면의 배경이나 문자 등 화면 상의 색을 임의로 설정할 수 있습니다.  
**[화면배경색 편집]**을 선택하여 각 항목의 **[R]** (빨강색), **[G]** (녹색), **[B]** (파랑색)의 설정치를 변경하면, 그 항목 내용의 색이 바뀝니다.(p.312)

화면배색 1 / 화면배색 2 / 화면배색 3 / 화면배색 편집

## 경고음

경고나 동작의 상태를 경고음으로 알리는 기능입니다.

|       |                                                   |
|-------|---------------------------------------------------|
| OFF   | 경고음을 울리지 않습니다.                                    |
| 경고    | 에러 메시지(경고 표시) 및 판정이 NG일 때, 경고음을 울립니다.(초기설정)       |
| 경고+동작 | “경고”에 더하여 START, 트리거, STOP, 자동저장 종료 시에 경고음을 울립니다. |

## 언어

표시할 언어를 설정합니다.

일본어(초기설정) / 영어 / 한국어 / 중국어

## Variable 자동보정

스케일링 및 전압 레인지의 변경에 연동하여 Variable 값이 자동으로 변경됩니다.  
 참조: “8.6 파형 위치 설정하기(Variable 기능)” (p.159)

OFF / ON(초기설정)

## START 버튼 인식 조건

조작 실수에 따른 측정 시작을 방지하기 위해 **START** 키의 인식 조건을 설정할 수 있습니다. 외부 제어단자에는 영향을 주지 않습니다.

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| 1회 누름  | 키를 1회 누르면 측정을 시작합니다.(초기설정) |
| 2회 누름  | 키를 2회 누르면 측정을 시작합니다.       |
| 2초 누름* | 키를 2초 누르면 측정을 시작합니다.       |

\* **START** 키를 누르면 “그대로 계속 눌러 주십시오.”라고 표시됩니다.  
 2초 동안 계속 누르고 있으면 표시가 사라져 측정을 시작합니다.

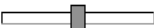
## STOP 버튼 인식 조건

보통은 **STOP** 키를 1회 누르면 기록길이만큼 측정하고나서 정지하고, 2회 누르면 그 시점에서 측정을 정지합니다. **STOP** 키를 1회 누르면 정지하도록 설정할 수 있습니다.

|       |                             |
|-------|-----------------------------|
| 2회 누름 | 키를 2회 누르면 측정을 정지합니다. (초기설정) |
| 1회 누름 | 키를 1회 누르면 측정을 정지합니다.        |

## Mouse Speed

마우스 이동속도를 설정합니다.  
 마우스를 사용해서 표시되어 있는 사각형을 왼쪽 클릭한 채로 움직여서 Min에 가깝게 가져가면 마우스 이동속도가 느려지고, Max 쪽으로 움직이면 마우스 이동속도가 빨라집니다.

Mouse Speed      Min  Max

## 보충설명

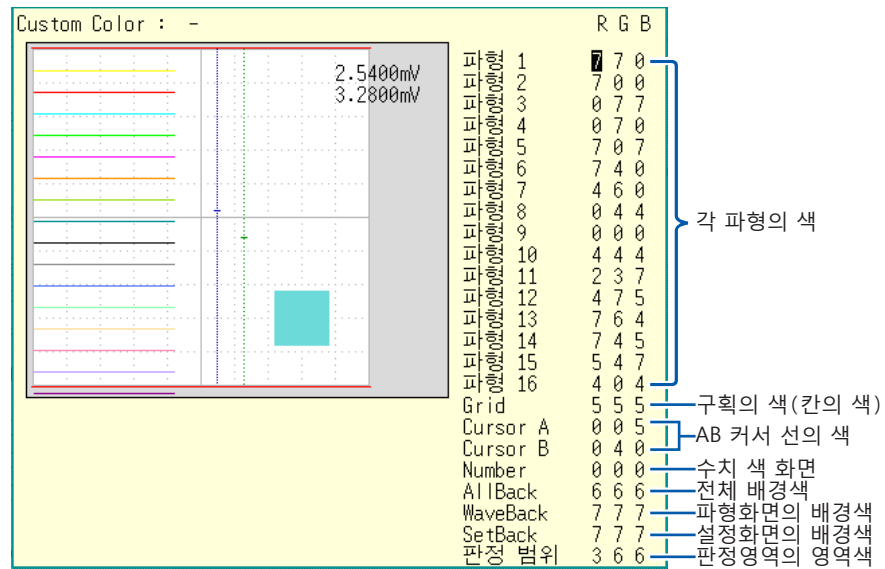
### 화면배색 선택

[화면배색편집]을 선택하면, 화면 배색편집화면이 표시됩니다.

각 항목의 [R] (빨강), [G] (녹색), [B] (파랑)의 설정치를 변경하면 그 항목 내용의 색이 변화합니다.

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

화면배색 편집화면



설정 종료      설정을 확정합니다.

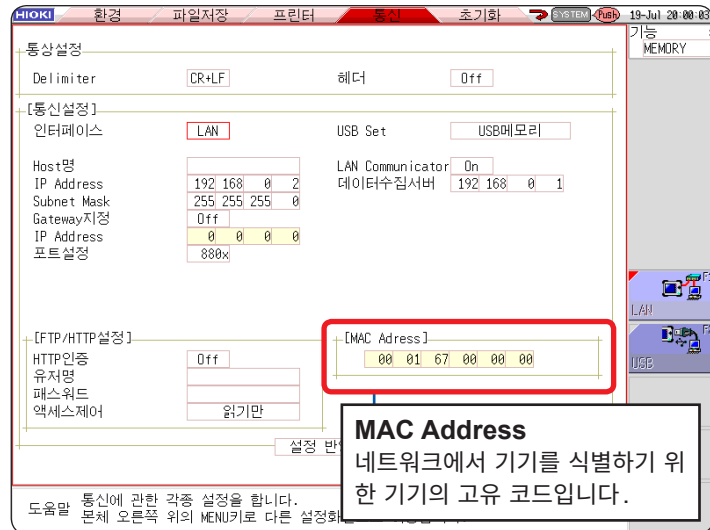
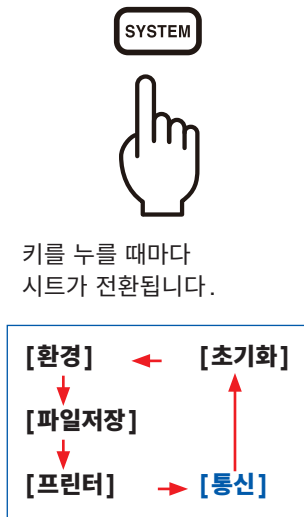
리셋      초기상태로 돌아갑니다.

머리말 “외부 기기와 연결하기 전에” (p.14) 를 잘 읽어주십시오.

본 기기는 LAN 기능을 탑재하고 있으며 인터페이스로서 Ethernet 100BASE-TX를 표준 장착하였습니다.

10BASE-T, 100BASE-TX에 대응한 케이블 (최대 100 m)을 사용해서 네트워크에 접속하여 본 기기를 컴퓨터 등에서 제어할 수 있습니다. USB로 컴퓨터와 직접 연결할 수도 있습니다.

### [통신]시트를 여는 방법



### [통신]시트에서 할 수 있는 일

#### LAN 연결, 설정 (p.314)

- 본 기기와 컴퓨터를 네트워크로 연결
- 본 기기와 컴퓨터를 1대 1로 연결

#### 데이터를 컴퓨터에 전송하기 (p.330)

#### USB의 연결, 설정 (p.332)

#### 인터넷 브라우저로 본 기기를 원격조작하기 (p.319)

#### 9333 LAN 커뮤니케이터로 원격조작과 데이터 수집 진행하기 (p.337)

#### FTP로 본 기기 내 파일에 액세스하기 (p.326)

본 기기는 FTP(File-Transfer-Protocol, RFC959 준거) 서버를 탑재하고 있습니다. 컴퓨터의 FTP 클라이언트 소프트웨어를 이용해서 본 기기의 미디어 내 파일을 컴퓨터에 전송하거나 파일 조작을 할 수 있습니다.

#### 통신코맨드로 본 기기 제어하기 (p.336)

프로그램을 작성하여 통신코맨드용 포트에 TCP로 연결해서 본 기기를 제어할 수 있습니다. 또 USB를 사용해서 본 기기를 제어할 수 있습니다. 통신코맨드의 상세에 대해서는 부속 애플리케이션 디스크 내의 통신코맨드 사용설명서를 참조해주시십시오.

## 16.1 LAN 설정과 접속하기 (FTP, 인터넷브라우저, 코맨드통신을 이용하기 전에)

컴퓨터로 FTP 또는 인터넷브라우저를 이용하거나 코맨드통신하기 전에 본 기기에서 LAN 설정을 하여 LAN 케이블로 본 기기와 컴퓨터를 연결할 필요가 있습니다.

LAN 설정은 반드시 네트워크에 연결하기 전에 실시해 주십시오. 연결한 상태에서 설정을 변경하면 LAN상의 다른 기기와 IP Address가 중복되거나 부정한 어드레스 정보가 LAN으로 흘러 들어갈 가능성이 있습니다.

### 16.1.1 본 기기에서 LAN 설정하기

#### 설정 전 확인 사항

기존 네트워크에 연결할 경우와, 1대의 컴퓨터와 본 기기로 새로 네트워크를 구성할 경우는 설정 내용이 다릅니다.

본 기기를 기존 네트워크에 연결하는 경우

다음 항목을 미리 네트워크 시스템 관리자(부서)로부터 할당받을 필요가 있습니다. 반드시 다른 기기와 중복되지 않도록 해 주십시오.

##### • 본 기기의 Host명과 주소 설정

Host명(12문자까지): .....

IP Address: .....:.....:.....:.....

Subnet Mask: .....:.....:.....:.....

##### • Gateway

Gateway 사용 여부:..... 사용한다/사용하지 않는다

IP Address(사용할 경우): .....:.....:.....:.....

##### • 사용할 TCP/IP의 포트번호:

.....X (디폴트는 880x)  
(4자리의 상위 3자리를 지정, 첫번째 자리의 0~9는 본 기기에서 사용, 예약.  
디폴트인 8800~8809를 사용할 수 없는 경우에 지정)

본 기기와 1대의 컴퓨터로 새로 네트워크를 구성할 경우

(외부에 연결하지 않는 로컬 네트워크로 사용한다.)

관리자 없이 설정을 일임받는 경우 등에는 이하의 주소를 권장합니다.

(설정 예)

IP Address

컴퓨터: 192.168.0.1

레코더 첫번째: 192.168.0.2

레코더 두번째: 192.168.0.3 등 연번으로 번호를 매깁니다.

↓

Host명.....임의로 설정(단, 각각 달라야 함)

Subnet Mask.....255.255.255.0

Gateway.....OFF

포트번호.....880X

## 설정 항목에 대해서

|                          |                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 인터페이스                    | LAN 또는 USB 를 선택합니다.                                                                                                                                                                |
| Host명                    | 네트워크 상에서 본 기기를 나타내는 이름입니다. 다른 기기와 겹치지 않도록 설정하십시오.<br>본 기기는 다이내믹 DNS는 지원하지 않으므로 설정된 Host명을 DNS에는 등록하지 않습니다.                                                                         |
| IP Address               | 네트워크 상에서 연결된 각각의 기기를 식별하기 위한 주소입니다.<br>다른 기기와 겹치지 않도록 설정하십시오.                                                                                                                      |
| Subnet Mask              | IP Address를 네트워크를 나타내는 주소부와 기기를 나타내는 주소부로 나누기 위한 설정입니다.<br>같은 네트워크 내 기기의 Subnet Mask와 마찬가지로 설정해주십시오.                                                                               |
| Gateway 지정<br>IP Address | <b>네트워크 연결일 때:</b><br>사용하는 컴퓨터(통신하는 기기)가 본 기기를 연결하는 네트워크와 별도의 네트워크에 있는 경우는 [ON] 으로 하여 Gateway가 되는 기기를 지정합니다.<br>같은 네트워크 상에 컴퓨터가 있는 경우는 일반적으로는 컴퓨터의 설정에 있는 디폴트 Gateway와 같은 설정을 합니다. |

## 인증용 유저명, 패스워드에 대해서

본 기기의 FTP에 로그인할 때와 컴퓨터 브라우저를 사용할 때(인증 설정을 [ON]으로 설정했을 때)의 인증에 이용합니다.

인증 설정을 하면, 로그인 시에 유저명과 패스워드가 일치했을 때만 로그인할 수 있습니다. 사용자를 제한하고 싶을 때 설정할 것을 권장합니다.

“패스워드”는 “\*\*\*\*\*”라고 표시됩니다.

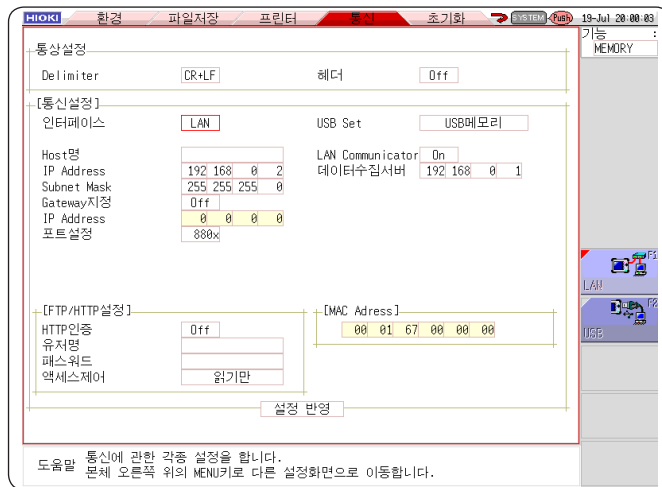
사용할 수 있는 문자: 반각 영수 기호(단, “:”(콜론)은 사용할 수 없습니다.)

누구라도 액세스할 수 있도록 하고 싶을 때 또는 FTP 클라이언트의 “익명(anonymous)”을 이용할 때는 유저명과 패스워드 입력란을 공란으로 해둡니다.



## LAN 설정의 흐름과 순서

**SYSTEM** 키를 눌러 **[통신]** 시트를 표시합니다. 사용목적에 따라 아래 흐름에 따라 각 항목을 설정해 주십시오.



**CURSOR** 키로 설정 커서를 이동하여, **F** 키로 설정항목을 선택합니다.

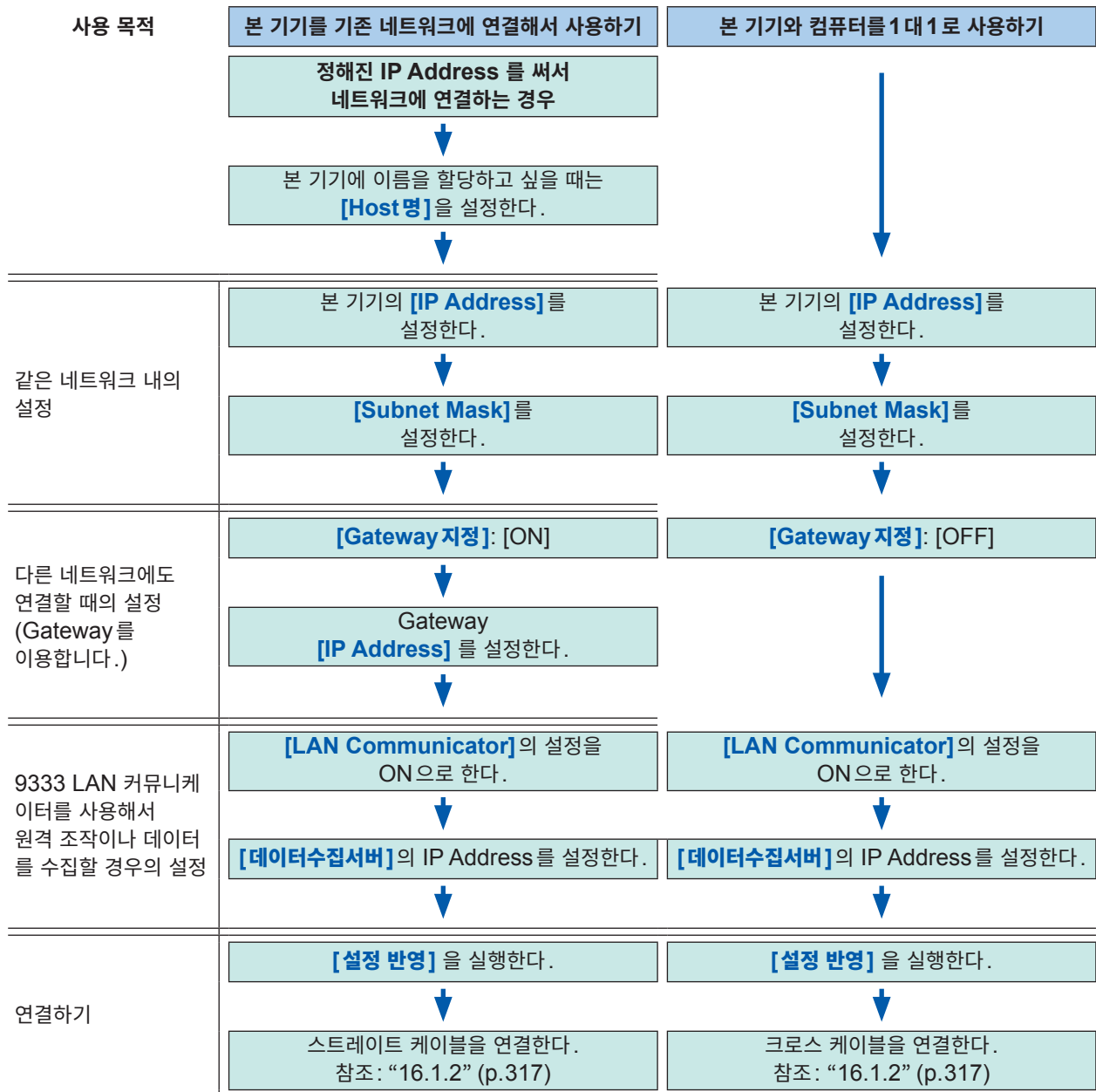
참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)

### 각 설정의 상세한 설명

“설정 항목에 대해서” (p.315) 을 참조해 주십시오.

### 네트워크에 대해서

IP Address 등 사용하는 네트워크에 대해서는 네트워크의 시스템 관리자에 문의하십시오.



## 16.1.2 LAN 케이블로 본 기기와 컴퓨터 연결하기

### ⚠ 注意



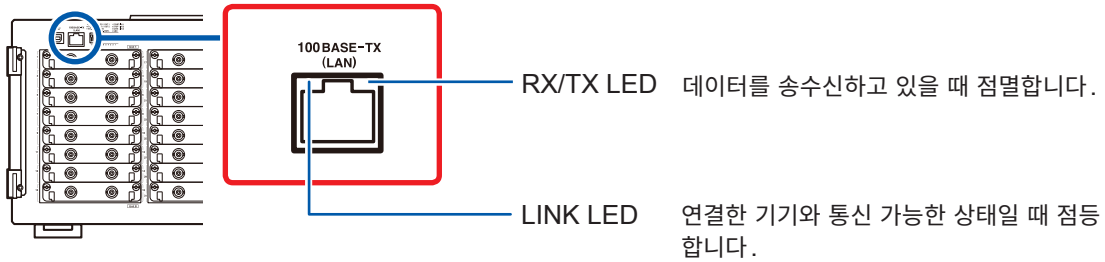
LAN 케이블을 실외에 배치하거나 30 m 가 넘는 LAN 케이블을 사용해 배선하는 경우는 LAN 용 서지 보호기를 장착하는 등의 조치를 취해 주십시오.

유도뢰의 영향을 받기 쉬워져 본 기기가 손상될 우려가 있습니다.

LAN 케이블로 본 기기와 컴퓨터를 연결합니다.

#### 1 본 기기 뒷면의 100BASE-TX 커넥터에 LAN 케이블(100BASE-TX 대응 케이블)을 연결한다.

뒷면



#### 2 상기 LAN 케이블을 컴퓨터에 연결한다.

2가지 연결 방법이 있습니다.

##### 1. 본 기기를 기존 네트워크에 연결하여 사용한다.

(본 기기와 허브를 연결합니다.)

본 기기와 허브를 LAN 케이블(100BASE-TX 대응 케이블)로 연결하여 컴퓨터로 제어, 감시할 수 있습니다.

접속 케이블: 아래의 어느 하나를 사용하십시오.

- 100BASE-TX 대응 스트레이트 케이블(최대 100 m, 시판)  
(10BASE로 통신하는 경우는 10BASE-T 대응 케이블도 사용할 수 있습니다.)
- 9642 LAN 케이블(옵션)

100BASE-TX 커넥터



본 기기와 허브의 100BASE-TX 커넥터에 케이블을 연결합니다.

## 2. 본 기기와 컴퓨터를 1 대 1로 사용한다.

(본 기기와 컴퓨터를 연결합니다.)

본 기기와 컴퓨터를 LAN 케이블로 연결하여 제어, 감시할 수 있습니다.

접속 케이블: 아래의 어느 하나를 사용하십시오.

- 100BASE-TX 대응 크로스 케이블 (최대 100 m)
- 100BASE-TX 대응 스트레이트 케이블 (최대 100 m)
- 9642 LAN 케이블 (옵션, 크로스 변환 커넥터 포함)

이상으로 본 기기와 컴퓨터의 연결은 완료입니다.

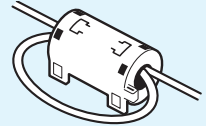
이어서 컴퓨터에서 본 기기 파일에 액세스합니다.

참조: “16.2 본 기기를 원격조작하기(인터넷 브라우저를 이용)” (p.319)

“16.3 컴퓨터로 본 기기 내 파일 조작하기(FTP를 이용)” (p.326)

“16.7 코맨드통신으로 본 기기 제어하기(LAN, USB)” (p.336)

주변 기기에 노이즈 영향을 줄 경우는 부속품인 페라이트 클램프(LAN/USB 케이블용)에 LAN 케이블을 (오른쪽 그림처럼) 1 번 감으십시오.



## 16.2 본 기기를 원격조작하기(인터넷 브라우저를 이용)

컴퓨터의 인터넷 브라우저를 이용하여 본 기기를 원격조작할 수 있습니다.

복수의 컴퓨터에서 동시에 조작하면 의도하지 않게 동작하는 경우가 있습니다. 1대의 컴퓨터로 조작하십시오.

인터넷 브라우저를 이용하기 위해서는 본 기기의 설정과 LAN 케이블로 본 기기와 컴퓨터를 연결할 필요가 있습니다.(p.314), (p.317)

권장 브라우저는 Internet Explorer® 8 이후입니다. 보안설정을 “중간”으로 하여 이용하십시오.

“REMOTE CONTROL”과 “MEMORY DATA GET”이 동작하지 않는 경우, 애플리케이션 디스크에서 JRE를 설치하십시오. 또 팝업 블록을 무효로 하십시오.

### JRE의 설치 순서

- 1** 부속 애플리케이션 디스크(CD-R)를 CD-ROM 드라이브에 삽입한다.  
자동으로 TOP 페이지가 표시됩니다.  
페이지가 표시되지 않는 경우는 index.htm을 브라우저로 여십시오.
- 2** 표시할 언어를 선택한다.  
[English] 아이콘을 클릭합니다.
- 3** [Java (JRE installation)] 아이콘을 클릭한다.
- 4** [Install] 아이콘을 클릭하여 순서에 따라 설치한다.

### 16.2.1 본 기기에서 HTTP 설정하기

#### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → [통신] 시트

먼저 “LAN Communicator”의 설정을 OFF로 하십시오.

- 1** 인증 설정을 한다.  
[HTTP 인증] 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| OFF | 웹 서버를 인증 없이 사용합니다.(초기설정) |
| ON  | 웹 서버를 인증을 하여 사용합니다.      |

- 2** (ON으로 설정한 경우)  
인증용 유저명과 패스워드를 설정한다.  
[유저명], [패스워드] 각각의 항목에 커서를 이동하고, 유저명, 패스워드를 입력합니다.  
참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)  
“인증용 유저명, 패스워드에 대해서” (p.315)

- 3** 설정을 반영시킨다.  
[설정 반영] 항목에 커서를 이동합니다.  
[설정 반영]을 선택합니다.

화면 아래 부분에 “다시 설정을 했습니다.”라는 표시가 나옵니다.

|              |     |
|--------------|-----|
| [FTP/HTTP설정] |     |
| 1 HTTP인증     | Off |
| 2 유저명        |     |
| 2 패스워드       |     |
| 액세스제어        | 없기만 |

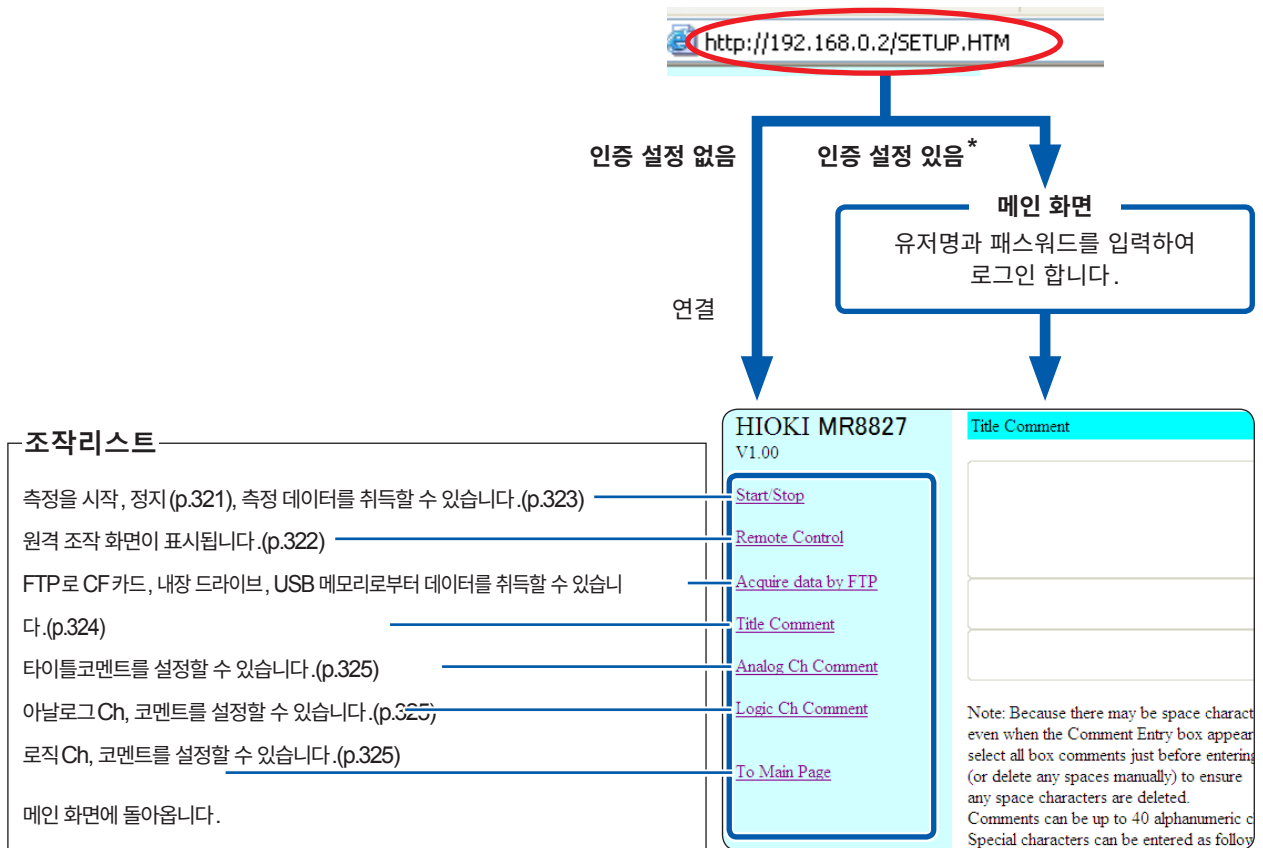
인증용 유저명과 패스워드는 인터넷 브라우저, FTP 공통입니다.

## 16.2.2 인터넷 브라우저로 본 기기에 접속하기

여기서는 Windows 7에서 Internet Explorer®을 이용한 경우로 설명하겠습니다.

컴퓨터 상의 Internet Explorer®를 기동하여 주소란에 “http://”와 본 기기의 IP 또는 Host명을 입력합니다.

본 기기의 IP Address가 “192.168.0.2”인 경우:



\* 본 기기의 시스템 화면 - **[통신]** 시트에서 인증용 유저명과 패스워드를 설정했을 때  
참조: “16.2.1 본 기기에서 HTTP 설정하기” (p.319)

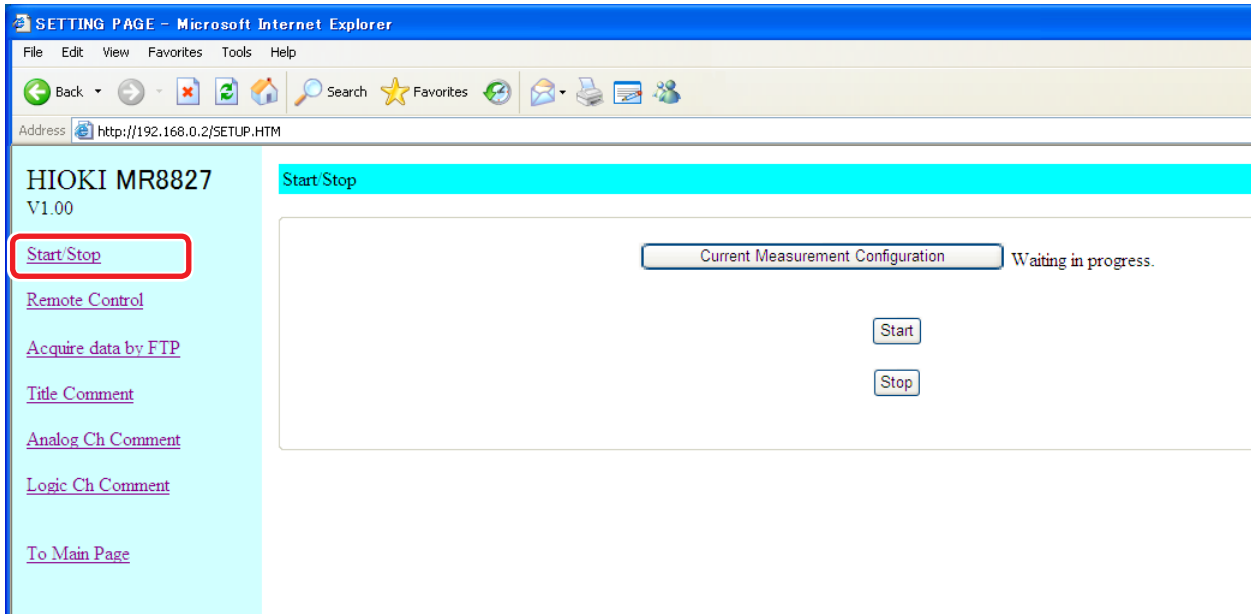
## 16.2.3 인터넷 브라우저로 본 기기를 조작하기

### 측정을 시작, 정지한다.

측정을 시작, 정지할 수 있습니다.

#### 측정 시작과 정지 화면

화면을 여는 방법 : 조작리스트의 **[Start/Stop]** 를 클릭합니다.



#### 순서

**[Start]** 를 클릭하면, 측정을 시작합니다.

**[Stop]** 을 클릭하면, 측정을 정지합니다.

**[Current Measurement Configuration]** 을 클릭하면, 현재의 측정 상황을 본 기기에서 취득하여 표시합니다.

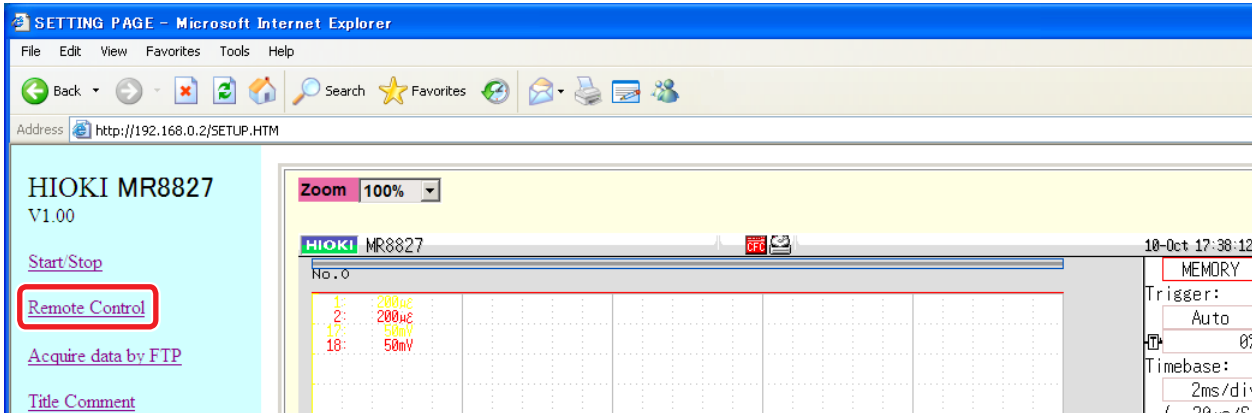
본 기기를 원격조작하기(인터넷 브라우저를 이용)

## 원격 조작하기

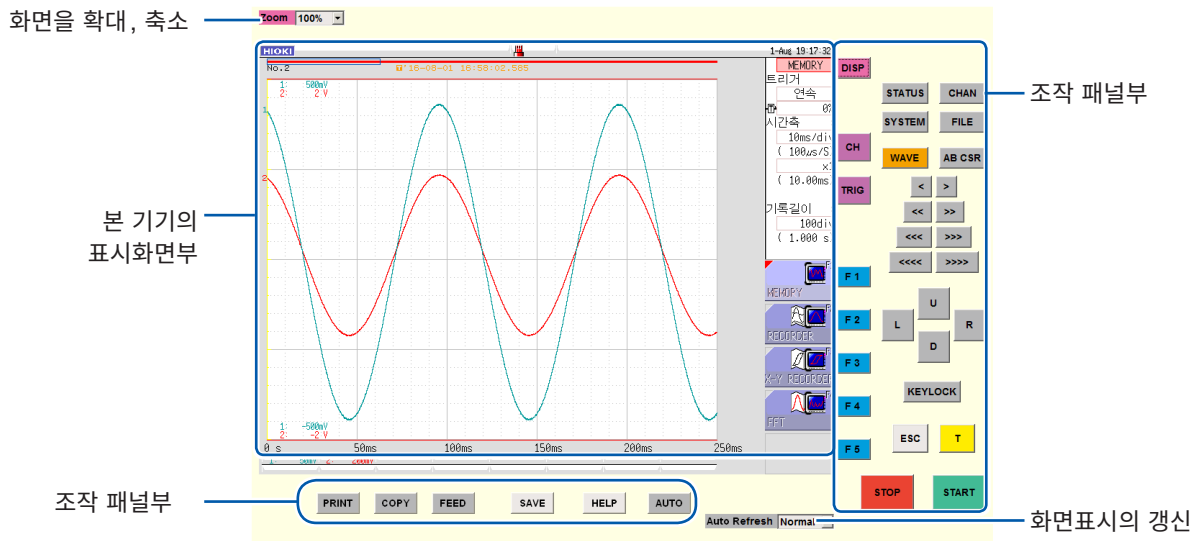
본 기기를 원격 조작할 수 있습니다.(이 원격 조작은 화면을 모니터하는 것이 주 목적입니다. 원활한 원격 조작을 하려면 9333 LAN 커뮤니케이터를 사용하십시오)

### 원격 조작 화면

화면을 여는 방법 : 조작리스트의 **[Remote Control]** 를 클릭합니다.



원격 조작 화면은 본 기기의 표시화면부와 조작 패널부의 2가지로 나뉘어 있습니다.



자동갱신을 유효로 하면 화면은 본 기기에서 인터벌 전송되어 상시 갱신됩니다.

Auto Refresh Normal

화면표시의 갱신 시간을 설정합니다.

설정내용 :

Normal / Slow / Very Slow

### 기본 조작

조작 패널부의 버튼을 클릭하면 본 기기의 조작키처럼 조작할 수 있습니다. 단, 동시에 누를 수는 없습니다. 화면 안을 직접 클릭함으로써 점멸 커서를 그 항목에 이동시키거나 GUI의 그림을 직접 클릭하여 설정할 수 있습니다. 원격 조작 중에도 본 기기로 조작할 수 있습니다.

- JRE를 설치하지 않으면 원격 조작할 수 없는 경우가 있습니다.(p.319)
- 원격 조작 중에 인쇄를 하면 인쇄가 끊기는 경우가 있습니다. 화면표시의 갱신 시간을 **[Slow]** 또는 **[Very Slow]**로 설정해 주십시오.

## 본체 메모리 데이터를 취득하기

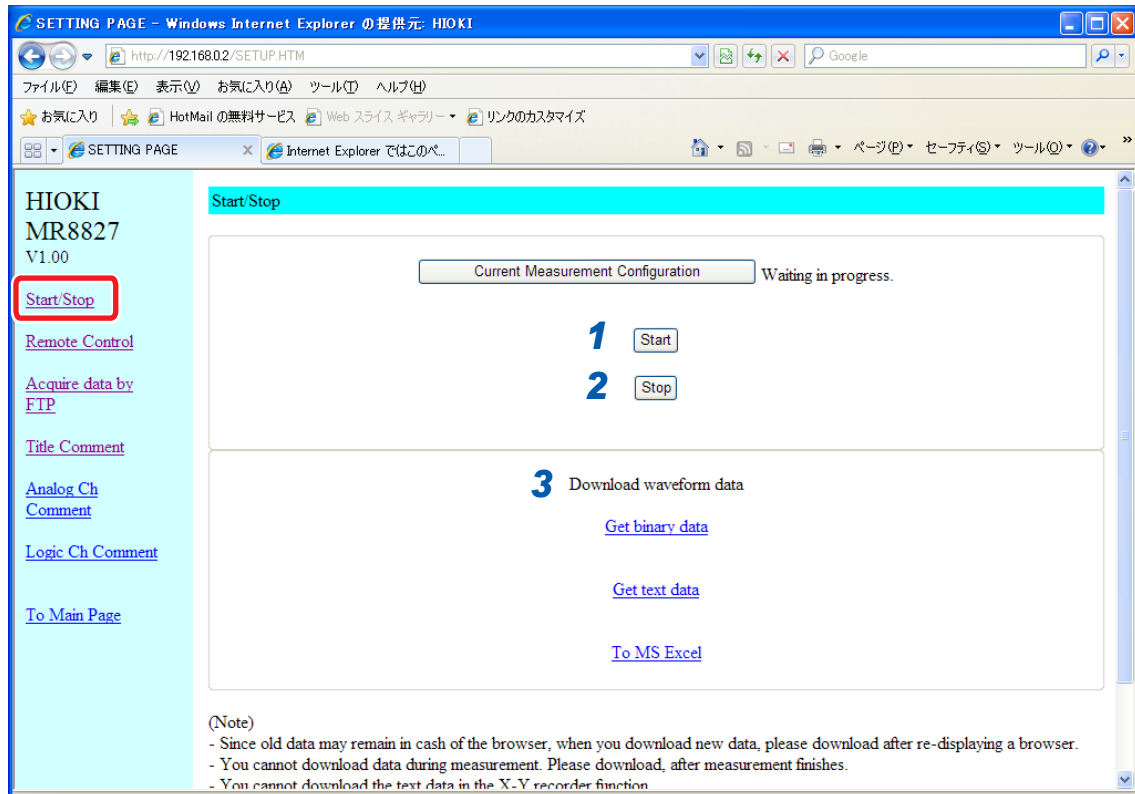
측정한 데이터를 취득할 수 있습니다.

또 취득형식은 Binary, Text, MS — EXCEL\* 중에서 선택할 수 있습니다.

\*: Microsoft Excel®

### 측정 데이터 취득 화면

화면을 여는 방법: 조작리스트의 **[Start/Stop]** 을 클릭합니다.



### 순서

- 1 측정 시작한다.
- 2 측정 정지한다.
- 3 측정 데이터 표시하의 어느 하나를 선택한다.

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Get binary data | Binary 데이터를 취득합니다.                  |
| Get text data   | Text 데이터를 취득합니다.                    |
| To MS Excel     | 데이터를 엑셀로 표시합니다.(엑셀로 데이터를 열 수 있습니다.) |

- JRE 를 설치하지 않으면 데이터를 취득하지 못하는 경우가 있습니다.(p.319)
- 측정 중에는 측정 데이터를 취득할 수 없습니다. 측정을 정지하고나서 취득하십시오.
- Internet Explorer® 를 사용하는 경우, **[To MS EXCEL]** 을 눌러서 **[Open]** 을 선택했을 때 전송 도중에서 에러가 나는 경우가 있습니다. 이 경우는 **[Save]** 를 선택하십시오.



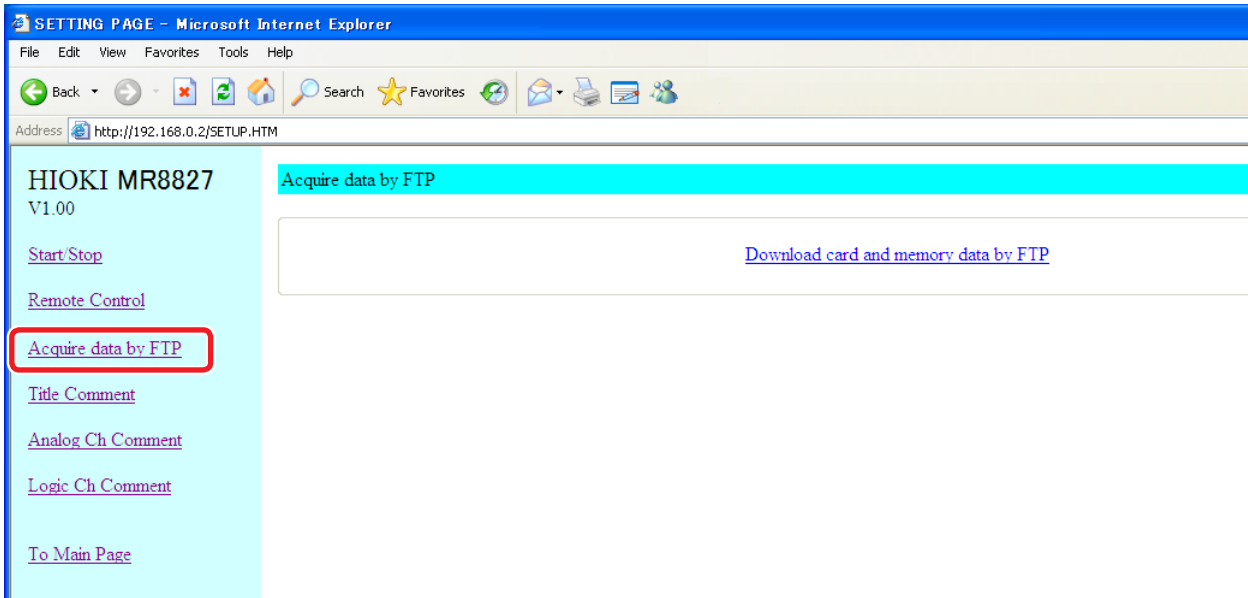
본 기기를 원격조작하기 (인터넷 브라우저를 이용)

## FTP로 데이터 취득하기

FTP를 사용하여 CF 카드, 내장 드라이브, USB 메모리, 스토리지 메모리(측정 데이터)로부터 데이터를 취득합니다.

### FTP를 통한 데이터 취득 화면

화면을 여는 방법: 조작리스트의 **[Acquire data by FTP]**를 클릭합니다.



### 순서

**[Acquire data by FTP]**를 클릭한다.

폴더 리스트가 표시됩니다.

파일의 조작 방법에 대해서는 “16.3.3 FTP로 본 기기 내 파일 조작하기” (p.329)을 참조해 주십시오.

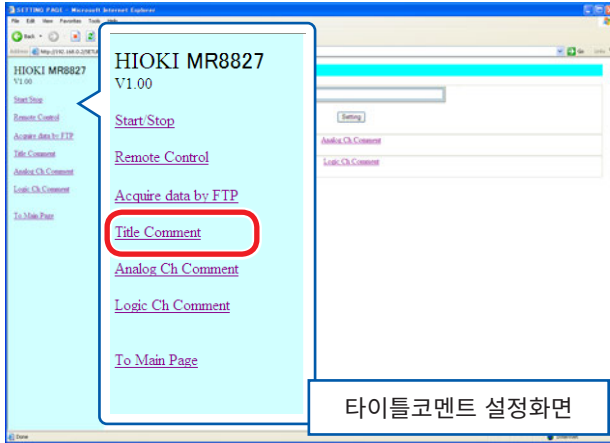
## 코멘트를 설정한다.

타이틀코멘트, 로직 Ch 코멘트, 아날로그 Ch 코멘트를 설정할 수 있습니다.

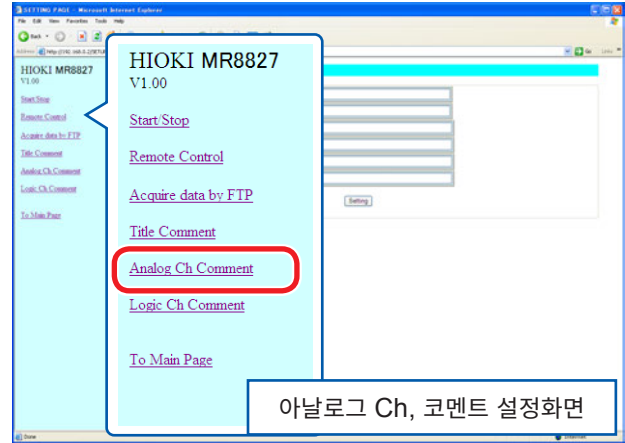
또 장착된 유닛의 종류, 채널(어디에 유닛을 넣었는지) 정보를 본체에서 취득하여 사용되는 채널만 표시됩니다.

### 코멘트 설정화면

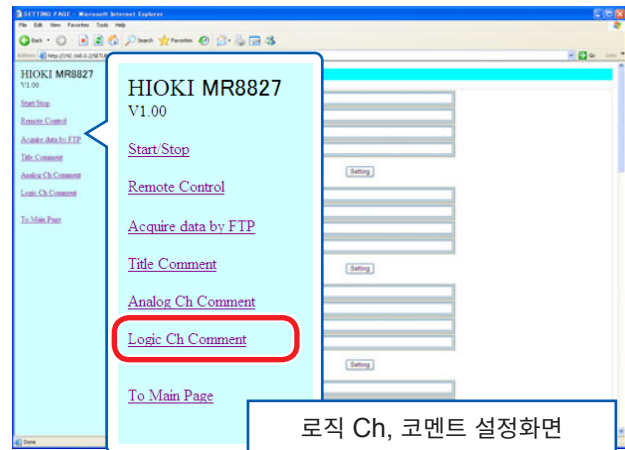
화면을 여는 방법: 조작리스트의 **[Title Comment]**, **[Analog Ch Comment]** 또는 **[Logic Ch Comment]**을 클릭합니다.



타이틀코멘트 설정화면



아날로그 Ch, 코멘트 설정화면



로직 Ch, 코멘트 설정화면

### 순서

코멘트 입력란에 타이틀을 입력하여 **[Setting]**을 클릭한다.

코멘트는 반각 40 문자, 전각 20 문자까지 입력할 수 있습니다.

|             |                      |
|-------------|----------------------|
| Comment LC1 | <input type="text"/> |
| Comment LC2 | <input type="text"/> |
| Comment LC3 | <input type="text"/> |
| Comment LC4 | <input type="text"/> |

|             |                      |
|-------------|----------------------|
| Comment LD1 | <input type="text"/> |
| Comment LD2 | <input type="text"/> |

## 16.3 컴퓨터로 본 기기 내 파일 조작하기(FTP를 이용)

컴퓨터의 FTP 클라이언트 소프트웨어를 이용함으로써 본 기기의 미디어 내 파일을 컴퓨터에 전송하거나 파일을 조작할 수 있습니다.

- 본 기기에서는 FTP (File-Transfer-Protocol, RFC959 준거) 서버를 탑재하고 있습니다.
- Internet Explorer® 및 각종 무료 소프트웨어 등도 이용할 수 있습니다.

- 본 기기의 FTP 서버 연결은 1 접속만으로 되어 있습니다. 복수의 컴퓨터로부터 동시에 액세스할 수 없습니다.
- FTP 연결 후, 1분 이상 아무 코맨드도 보내지 않으면 FTP가 끊기는 경우가 있습니다. 이 경우는 FTP를 다시 연결하십시오.
- 측정시작 시에 FTP 동작은 중단됩니다.
- CF카드나 USB 메모리를 꽂거나 뺄 경우는 일단 FTP 연결을 끊으십시오.
- FTP 동작 중에는 파일을 조작하지 마십시오.
- Internet Explorer®에서는 파일의 갱신일시가 본체와 일치하지 않는 경우가 있습니다.
- Internet Explorer®에서는 인터넷 임시 파일에 지난번에 액세스했을 때의 데이터가 남아, 최신 데이터가 아니라 지난번의 데이터를 얻게 되는 경우가 있습니다.

**FTP를 이용하려면, 본 기기 설정과 LAN 케이블로 본 기기와 컴퓨터를 연결할 필요가 있습니다.**

참조: “16.1.1 본 기기에서 LAN 설정하기” (p.314)

“16.1.2 LAN 케이블로 본 기기와 컴퓨터 연결하기” (p.317)

컴퓨터의 FTP 클라이언트/브라우저에 따라서는 파일 또는 폴더의 이동 중에 취소를 하면 선택했던 파일이나 폴더를 전송종료 또는 미전송임에도 불구하고 모두 삭제해버리는 소프트웨어가 있습니다. 이동은 충분히 주의해서 하십시오. 복사(다운로드)한 뒤 삭제할 것을 권장합니다.

### FTP를 사용하기 전 확인 사항

| 각 미디어와<br>디렉토리의 관계 | 각 미디어는 FTP 상에서 디렉토리의 형태로 보입니다.  |
|--------------------|---------------------------------|
|                    | /CF..... CF 카드                  |
|                    | /HDD..... 내장 드라이브               |
|                    | /RAM..... 내부 메모리                |
|                    | /USB1 ..... USB 메모리             |
|                    | /STORAGE .... 스토리지 메모리 (측정 데이터) |

**제한** 측정 중인 파일에 액세스할 수 없습니다.

내장 드라이브가 SSD인 경우도 HDD로서 인식됩니다.

## 16.3.1 본 기기에서 FTP 설정하기

### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[통신]** 시트

#### 1 액세스 제한을 설정한다.

**[액세스제어]** 항목에 커서를 이동합니다.

|             |                                                      |
|-------------|------------------------------------------------------|
| 읽고 쓰기<br>가능 | 파일 삭제, 파일명 변경을 할 수 있습니다.                             |
| 읽기만         | 파일 읽기만 할 수 있습니다. 외부에서 본 기기의 파일을 삭제하거나 변경하는 것을 방지합니다. |

#### 2 인증 설정을 한다.

**[HTTP 인증]** 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| OFF | 웹 서버를 인증 없이 사용합니다.(초기설정) |
| ON  | 웹 서버를 인증을 하여 사용합니다.      |

#### 3 [ON]으로 설정한 경우

인증용 유저명과 패스워드를 설정한다.

**[유저명]**, **[패스워드]** 각각의 항목에 커서를 이동하고, 유저명, 패스워드를 입력합니다.

인증용 유저명과 패스워드는  
인터넷 브라우저, FTP 공통입니다.

참조: “8.1.3 문자나 숫자 입력하기” (p.145)  
“인증용 유저명, 패스워드에 대해서” (p.315)

#### 4 설정을 반영시킨다.

**[설정 반영]** 항목에 커서를 이동합니다.

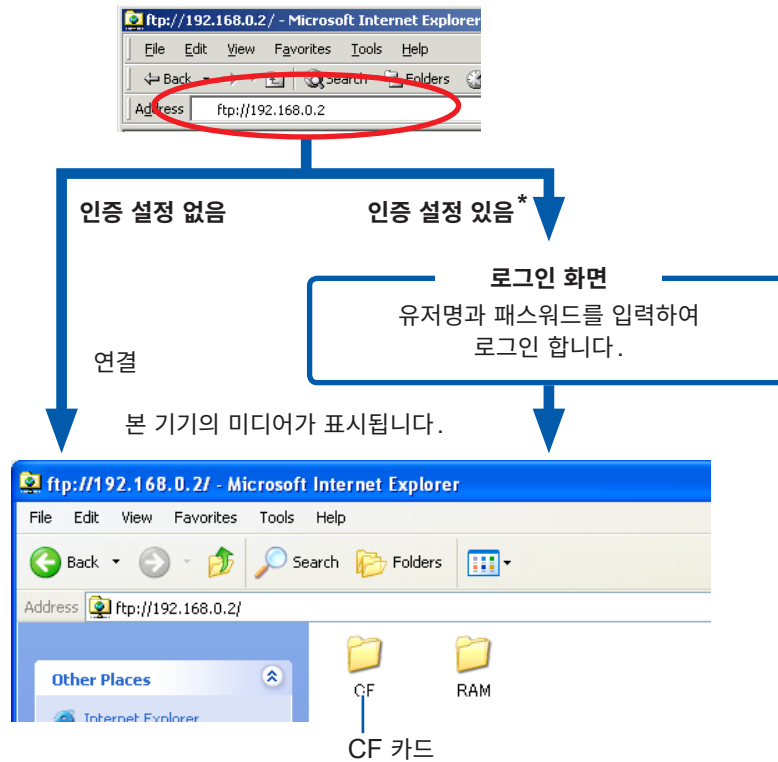
**[설정 반영]**을 선택합니다.

화면 아래 부분에 “다시 설정을 했습니다.”라는 표시가 나옵니다.

## 16.3.2 FTP로 본 기기에 접속하기

여기서는 Windows 7에서 Internet Explorer® 브라우저를 이용한 경우로 설명하겠습니다.  
컴퓨터 상의 Internet Explorer®를 기동하여 주소란에 “ftp://”와 본 기기의 IP Address를 입력합니다.

본 기기의 IP Address가 “192.168.0.2”인 경우:



클릭하면 미디어 내 파일이 표시됩니다.

\* 본 기기의 시스템 화면 - **[통신]** 시트에서 인증용 유저명과 패스워드를 설정했을 때  
참조: “16.3.1 본 기기에서 FTP 설정하기” (p.327)

보통의 IP Address를 앞에 유저명과 패스워드를 ‘:’와 ‘@’로 구분지어 직접 지정할 수도 있습니다.

**[ftp:// 유저명 : 패스워드 @ 본 기기의 IP Address]**

예: 유저명 “hioki”, 패스워드 “1234”인 경우  
[ftp://hioki:1234@192.168.0.2]라고 입력합니다.

### 연결할 수 없을 때

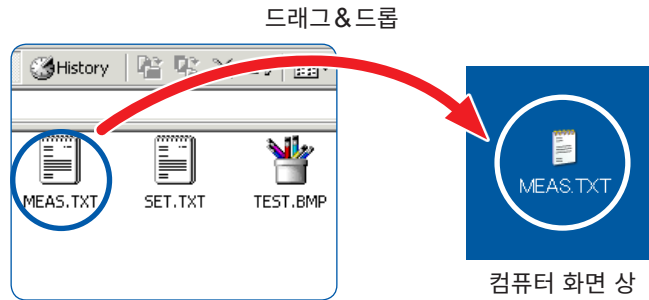
본 기기의 통신설정을 확인해주시시오.  
참조: “LAN 설정의 흐름과 순서” (p.316)

### 16.3.3 FTP로 본 기기 내 파일 조작하기

#### 파일을 다운로드한다.

폴더 리스트에서 다운로드하고자 하는 파일을 선택하여 마우스로 다운로드할 위치(Internet Explorer® 밖의 데스크탑 또는 폴더)에 드래그&드롭\* 합니다.

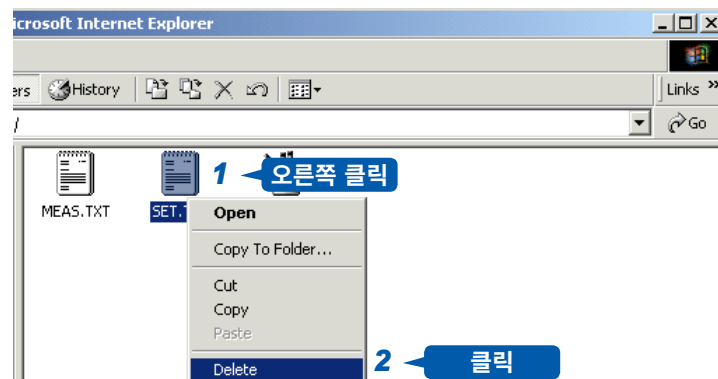
\*: 파일을 클릭한 채로 목적 장소에 이동하여 손가락을 땁니다.



파일의 타임 스탬프(날짜)의 초 또는 시 분 초는 반영되지 않는 경우가 있습니다.

#### 파일 삭제하기, 파일명 변경하기

FTP 폴더 리스트에서 파일을 마우스로 오른쪽 클릭하여 폴다운메뉴로부터 **[삭제]** 또는 **[이름변경]**을 선택합니다.



컴퓨터에서 본 기기로 파일을 업로드할 수는 없습니다. 본 기기의 내장 드라이브에 파일을 복사하고 싶을 때는 USB 메모리 또는 CF 카드를 사용하십시오.

## 16.4 데이터를 컴퓨터에 전송하기

부속 USB 케이블을 사용해 내장 드라이브 또는 CF 카드에 저장한 데이터를 컴퓨터에 전송할 수 있습니다.

부속 애플리케이션 소프트웨어를 사용해 데이터를 분석할 경우에 대해서는 애플리케이션 소프트웨어의 HELP를 참조해 주십시오.

참조: 애플리케이션의 설치, 기동 방법: “16.5” (p.331)

대응하는 컴퓨터: Windows 7, Windows 8, Windows 10이 동작 가능한 컴퓨터

### 본 기기의 설정

#### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[통신]** 시트

**1** **[인터페이스]** 항목에 커서를 이동하고, **[LAN]** 을 선택한다.

인터페이스 LAN

**2** **[USB Set]** 항목에 커서를 이동하고, **[Mass Storage HDD]** 또는 **[Mass Storage CF]** 을 선택한다.

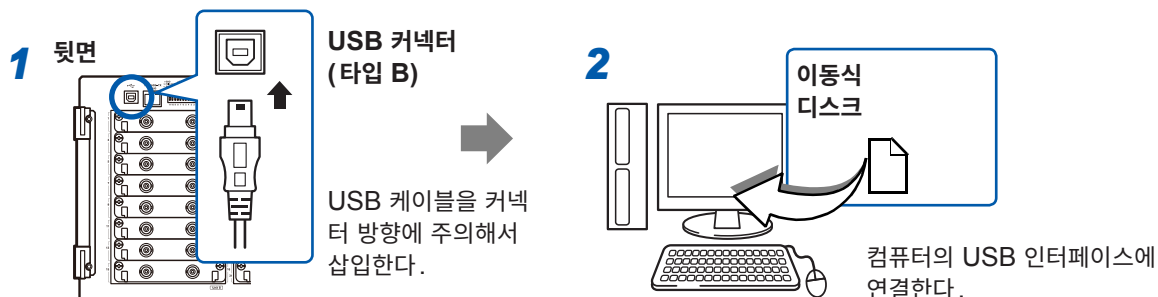
USB Set Mass Storage H

**[Mass Storage]** 로 설정했을 때는 본체에서 USB 메모리, 내장 드라이브 또는 CF 카드에 대한 조작을 할 수 없게 됩니다. 또 프린터는 **[인쇄속도]** 설정에 상관없이 **[정밀(느리게)]**로 인쇄합니다.

### USB 케이블의 연결 방법

#### 연결 전에

측정을 정지하여 파일화면 이외를 표시하고나서 연결하십시오.



연결하면 이동식 디스크로 컴퓨터에 인식됩니다.

내장 드라이브 또는 CF 카드 내 데이터에 컴퓨터로부터 액세스할 수 있습니다.

### USB 케이블을 꺼내는 방법

본 기기에 연결된 USB 케이블을 기동하고 있는 컴퓨터로부터 꺼내는 경우는 컴퓨터의 **[하드웨어 안전하게 제거 및 미디어 꺼내기]** 아이콘에서 꺼내기 조작을 하십시오.

## 16.5 파형 뷰어(Wv)

CSV 파일로 변환하는 기능이 있어 변환 뒤에 표계산 소프트웨어 등으로 읽을 수 있습니다.  
여기서는 파형 뷰어의 설치, 제거 방법과 기동, 종료 방법만 설명합니다.

**대응하는 컴퓨터:** Windows 7, Windows 8, Windows 10 이 동작 가능한 컴퓨터

### 설치(Windows 7의 경우)

- 1** 부속 애플리케이션 디스크(CD-R)를 CD-ROM 드라이브에 삽입한다.  
자동으로 TOP 페이지가 표시됩니다.  
페이지가 표시되지 않는 경우는 index.htm 을 브라우저로 여십시오.
- 2** 표시할 언어를 선택한다.  
[English] 아이콘을 클릭합니다.
- 3** [Wave viewer(Wv)] 아이콘을 클릭한다.  
Wv의 사양, 변경이력이 표시됩니다.
- 4** 페이지 오른쪽 위의 [Install] 아이콘을 클릭한다.  
[File Download] 대화창이 표시됩니다.
- 5** [Open]을 클릭한다.  
설치를 확인하는 대화창이 표시되므로 계속합니다.
- 6** [Next]를 클릭한다.  
설치할 위치를 선택하는 화면으로 이동합니다.  
설치할 폴더를 변경할 때는 [Browse] 를 클릭합니다.
- 7** [Next]를 클릭한다.  
설치가 시작됩니다.

### 기동

사용하기 전에 Text 파일의 “READ ME”를 읽어 주십시오.

Windows® 시작 메뉴에서 메뉴를 열어 [Programs] - [HIOKI] -[Wv] 를 선택한다.

파형 뷰어 애플리케이션이 시작됩니다.

### 종료

파형 뷰어 애플리케이션 메뉴의 [File] - [Exit]를 선택한다.

윈도우 오른쪽 위의 닫힘 버튼을 사용해서 종료해도 상관없습니다.

### 삭제

- 1** Windows® 시작 메뉴에서 [Control Panel]을 열어[Uninstall a program]을 클릭한다.
- 2** [HIOKI Wave Viewer(Wv)]를 선택하여 삭제한다.  
버전업을 하는 경우는, 일단 기존 애플리케이션을 삭제하고나서 설치하십시오.



## 16.6 USB 설정과 접속 (코맨드통신을 하기 전에)

본 기기에 부속된 USB 케이블로 본 기기와 컴퓨터를 연결해서 컴퓨터에서 본 기기를 제어할 수 있습니다.  
코맨드통신을 하기 전에는 USB의 설정과 연결이 필요합니다.

### 16.6.1 본 기기에서 USB 설정하기

#### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[통신]** 시트

**[인터페이스]** 항목에 커서를 이동하여 **[USB]**를 선택한다.

**[USB Set]** 항목이 **[통신]**으로 자동 설정됩니다.

|        |            |
|--------|------------|
| [통신설정] |            |
| 인터페이스  | <b>USB</b> |

|         |           |
|---------|-----------|
| USB Set | <b>통신</b> |
|---------|-----------|

인터페이스를 **[USB]**로 설정하면 이하가 불가능합니다.

- USB 메모리의 사용
- 본체 데이터를 컴퓨터에서 확인하기

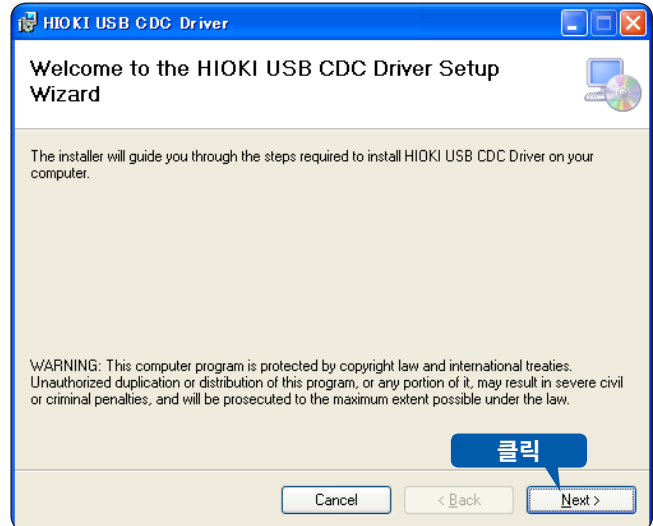
### 16.6.2 USB 드라이버 설치하기

본 기기를 USB 연결로 사용하는 경우는 미리 USB 드라이버를 설치하십시오.

설치는 관리자 권한으로 실행하십시오.

- 1 CD-R X:\Driver 폴더 내 **[HiokiUsbCdcDriver.msi]**를 실행한다.  
(**[X]**는 CD-ROM 드라이브를 나타냅니다. 컴퓨터에 따라서 알파벳이 다릅니다.)

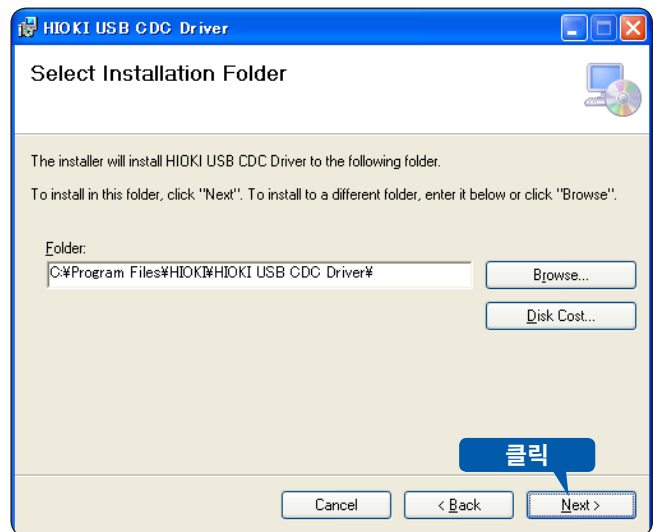
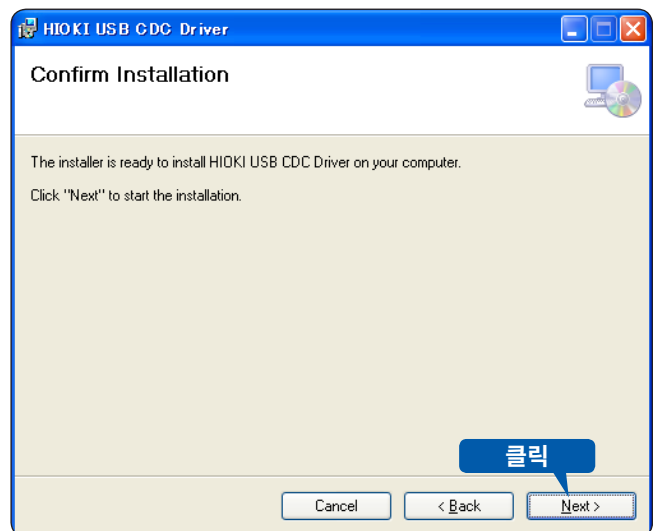
환경에 따라 대화창이 나오기까지 시간이 걸리지만 그대로 기다려주십시오.

**2** [Next] 를 클릭한다.**3** [Next] 를 클릭한다.

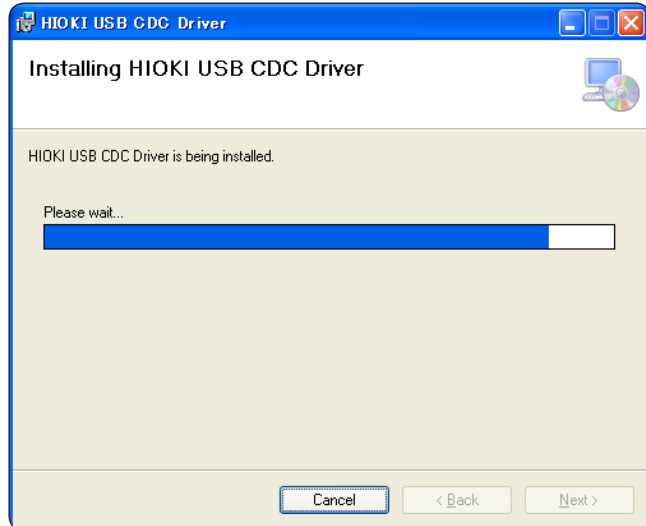
설치할 위치를 변경하고 싶을 때

[Browse...]를 클릭하여 설치할 폴더를 변경합니다.

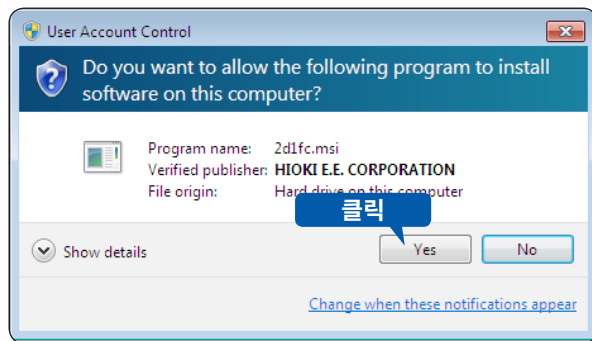
보통은 변경할 필요가 없습니다.

**4** [Next] 를 클릭한다.

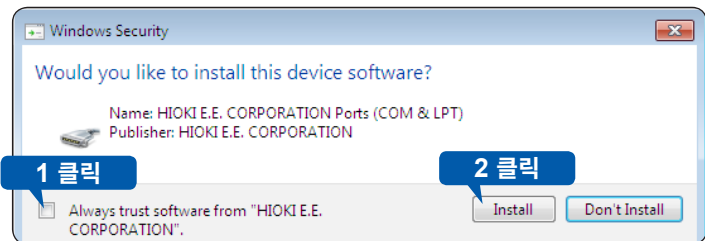
설치가 시작됩니다.



프로그램 계속의 허가를 구한다.  
대화창이 표시되며,  
[Yes]를 클릭하여 다음으로 넘어갑니다.

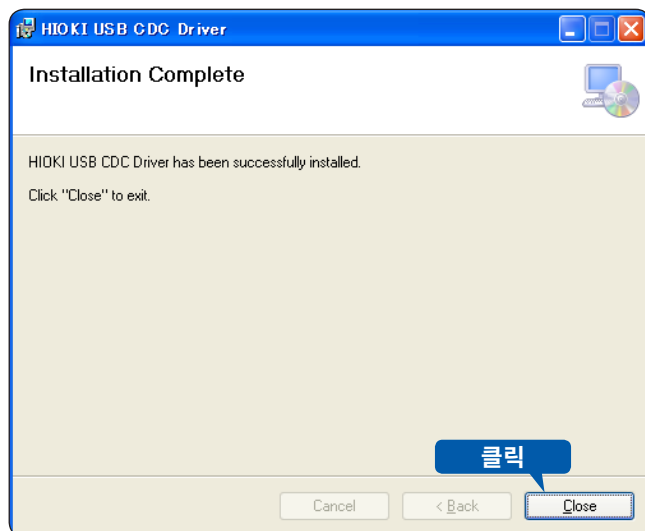


추가로 설치 허가를 요구하는  
대화창이 표시되는 경우가  
있는데, [Always trust  
software from 'HIOKI  
E.E.CORPORATION']를 체크하  
고 [Install]을 클릭하여 다음으로 넘  
어갑니다.



## 5 설치가 종료되어 대화창이 표시되면 [Close]를 클릭한다.

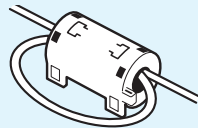
이상으로 드라이버 설치가 완료되었습니다.



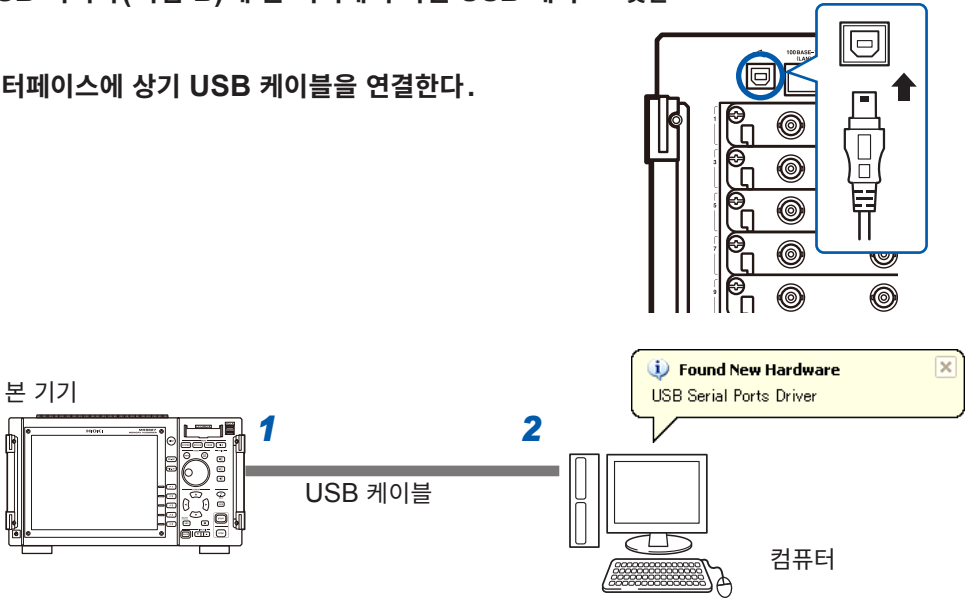
본 기기와 드라이버를 설치할 컴퓨터를 연결하기

대응하는 컴퓨터: Windows 7, Windows 8, Windows 10이 동작 가능한 컴퓨터

- 본 기기 및 컴퓨터의 전원이 양쪽 모두 꺼진 상태에서 USB 케이블을 연결한 경우에는, 반드시 컴퓨터부터 먼저 전원을 켜십시오. 순서를 틀리면 본 기기와 컴퓨터의 통신을 할 수 없습니다.
- 주변 기기에 노이즈 영향을 줄 경우, 부속품인 페라이트 클램프(LAN/USB 케이블용)에 USB 케이블을 (오른쪽 그림처럼) 1번 감으십시오.



- 1 본 기기 뒷면의 USB 커넥터 (타입 B)에 본 기기에 부속된 USB 케이블을 연결한다.
- 2 컴퓨터의 USB 인터페이스에 상기 USB 케이블을 연결한다.



자동으로 본 기기가 인식되어 디바이스를 사용할 준비가 완료됩니다.

USB 드라이버 삭제 하기

USB 드라이버가 필요없게 된 경우는 다음 순서로 삭제합니다 (Windows 7의 경우).

- 1 Windows® 시작 메뉴에서 [Control Panel]을 열어 [Uninstall a program]을 클릭한다 .  
현재 설치되어 있는 프로그램 리스트가 표시됩니다 .
- 2 [HIOKI USB CDC Driver] 를 선택하여 삭제한다.

## 16.7 코맨드통신으로 본 기기 제어하기(LAN, USB)

본 기기는 통신 인터페이스(LAN 또는 USB)를 통해서 외부로부터 코맨드로 제어할 수 있습니다.

- 상세한 내용은 부속 애플리케이션 디스크 내에 있는 통신 코맨드의 사용설명서를 참조해 주십시오.
- 코맨드통신을 하기 전에 LAN 또는 USB의 설정, 연결을 할 필요가 있습니다.

참조: LAN “16.1” (p.314), USB “16.6” (p.332)

### ⚠ 주의



인버터 등 노이즈가 있는 환경하에서 통신 제어를 하면 에러가 발생하는 경우가 있습니다. 노이즈 환경하에서는 사용을 피하십시오.

### 설정 항목에 대해서

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Delimiter          | 구획문자(Delimiter)는 코맨드 응답의 개행을 LF 또는 CR+LF로 합니다. 본 기기는 LF 또는 CR+LF로도 받아들입니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 헤더                 | 통신코맨드로 컨트롤하는 경우에 사용합니다.<br>헤더는 코맨드 응답에 헤더를 부가할지의 여부를 설정합니다.<br>코맨드에 대해서는 부속 애플리케이션 디스크 내의 통신사용설명서를 참조해주시요.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 포트설정<br>(LAN의 경우만) | 본 기기는 통신으로 TCP/IP 프로토콜을 사용합니다. TCP/IP는 통신하는 기종마다 복수를 연결할 수 있고, 그것을 포트번호로 구별합니다. 본 기기는 디폴트로 8800~8809 번을 사용하고 있습니다.<br>• 8800 ~ 8801 예약<br>• 8802(본 기기가 서버): 통신코맨드를 통한 컨트롤용<br>• 8803 ~ 8809 예약<br>보통은 변경할 필요가 없지만, 보안상의 문제로 사용할 수 없는 포트가 있는 경우 또는 본 기기와 통신하는 컴퓨터 상에서 사용할 수 없는 포트가 있는 경우 등은 이 포트를 변경합니다. 또한 앞 3자리의 설정이 되고 뒤 1자리는 0~9까지 본 기기에서 사용 또는 예약이 됩니다. |

### 16.7.1 본 기기 설정하기

코맨드통신에 관한 항목을 설정합니다.

#### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[통신]** 시트

#### 1 구획문자 설정을 한다.

**[Delimiter]** 항목에 커서를 이동합니다.

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| LF    | 문자 코드 0x0a 를 송신합니다.        |
| CR+LF | 문자 코드 0x0d 와 0x0a 를 송신합니다. |

#### 2 헤더 설정을 한다.

**[헤더]** 항목에 커서를 이동합니다.

|     |                      |
|-----|----------------------|
| OFF | 응답 데이터에 헤더를 달지 않습니다. |
| ON  | 응답 데이터에 헤더를 겁니다.     |

#### 3 포트 설정을 한다.(LAN의 경우만)

**[포트설정]** 항목에 커서를 이동합니다.

포트번호를 입력합니다.

#### 헤더에 대해서

컴퓨터에서 **:FUNCTION?** 이라는 쿼리, 코맨드를 송신한 경우의 응답은 헤더 설정에 따라 다릅니다.

**[ON]**일 때 ..... **:FUNCTION MEM**  
**[OFF]**일 때..... **MEM**

#### 포트번호에 대해서

포트번호는 4 자리 숫자 중에서 상위 3 자리만을 지정합니다.  
“880x”라고 설정하면, 포트번호 8802를 사용합니다.(p.336)

|            |       |
|------------|-------|
| 1Delimiter | CR+LF |
| 2헤더        | On    |
| 3포트설정      | 880x  |

## 16.8 9333 LAN 커뮤니케이터로 원격조작과 데이터 수집 진행하기

옵션인 컴퓨터용 통신 애플리케이션 “9333 LAN 커뮤니케이터”를 이용해 컴퓨터에서 본 기기를 원격 조작하거나 데이터를 컴퓨터에 직접 저장할 수 있습니다. 또 컴퓨터에 연결한 프린터에 파형을 인쇄할 수도 있습니다.

### 순서

#### 1 LAN 커뮤니케이터의 설정을 한다.

|     |                        |
|-----|------------------------|
| ON  | LAN 커뮤니케이터를 사용합니다.     |
| OFF | LAN 커뮤니케이터를 사용하지 않습니다. |

#### 2 데이터 수집 서버를 설정한다.

본 기기와 통신하는 9333 LAN 커뮤니케이터가 동작하는 컴퓨터의 IP Address를 지정합니다.

이것은 9333 LAN 커뮤니케이터로 데이터를 수집할 경우에 필요하게 됩니다.

여기서 필요에 따라 “파일저장” 화면의 저장할 위치 설정을 “LAN : ♣”으로, “프린터” 화면의 프린트 키 동작의 출력 위치 및 자동출력 설정의 출력 위치를 [LAN]으로 설정해주십시오.



#### 3 설정을 반영시킨다.

[설정 반영] 항목에 커서를 이동합니다.

[설정 반영]을 선택합니다.

화면 하부에 “다시 설정을 했습니다.”라고 표시됩니다.

9333 LAN 커뮤니케이터의 설정에 대해서는 9333 LAN 커뮤니케이터의 사용설명서를 참조해 주십시오.

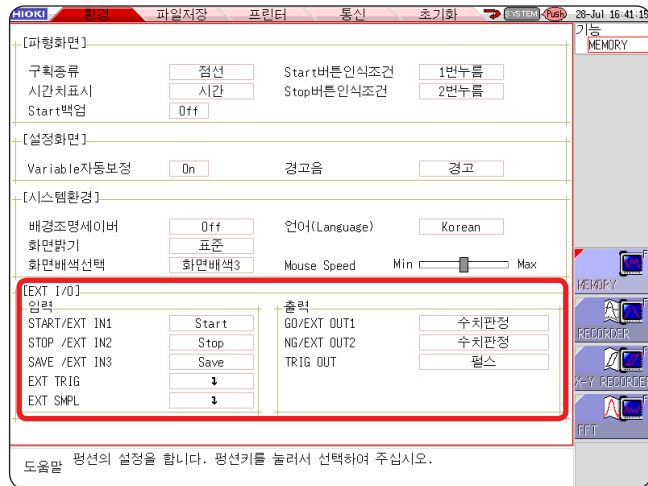
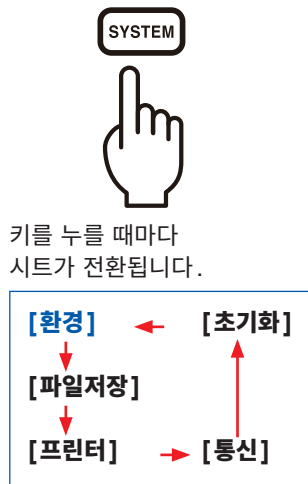


# 17 외부 제어

먼저 “외부 기기와 연결하기 전에” (p.14) 를 주의 깊게 읽어 주십시오.  
본 기기를 외부 제어할 때의 사용방법과 단자에 대해서 설명합니다.  
한마디로 부를 때는 “ 외부 제어단자 ”라고 표현합니다.

외부 제어단자에 대한 신호입력은 키 로크 중에도 유효합니다.

## [환경]시트를 여는 방법



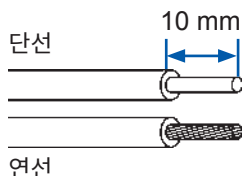


## 17.1 외부 제어단자의 연결방법

외부 제어단자의 연결방법은 다음과 같습니다.

### 순서

#### 연결하는 것



적합 전선:

사용 가능 전선:

표준 벗긴 선 길이:

버튼조작 적합공구:

단선  $\phi 0.65$  mm (AWG22)

연선  $0.32$  mm<sup>2</sup> (AWG22)

단선  $\phi 0.32 \sim \phi 0.65$  mm (AWG28 ~ 22)

연선  $0.08 \sim 0.32$  mm<sup>2</sup> (AWG28 ~ 22)

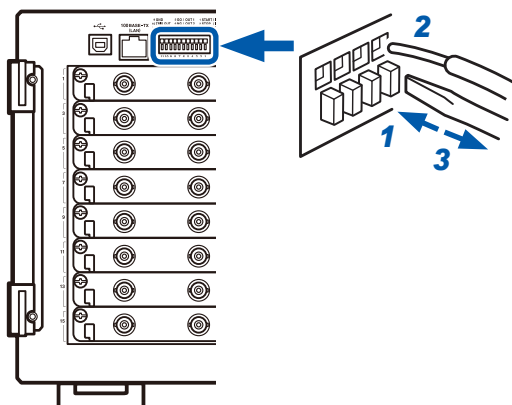
소선직경  $\phi 0.12$  mm 이상 (1 줄 당)

9 ~ 10 mm

십자 드라이버 (축 직경  $\phi 3$  mm, 날끝 폭 2.6 mm)

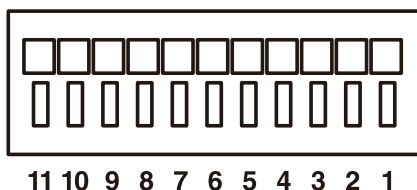
#### 연결방법

뒷면



- 1 단자의 버튼을 십자 드라이버 등의 공구로 밀어 넣는다.
- 2 버튼을 누른 상태에서 전선 연결 구멍에 전선을 삽입한다.
- 3 버튼을 놓는다.  
전선이 고정됩니다.

9 GND      5 GO / OUT 1      1 START / IN 1  
10 TRIG OUT      6 NG / OUT 2      2 STOP / IN 2  
11 EXT. TRIG      7 GND      3 SAVE / IN 3  
8 EXT. SMPL      4 GND



| 단자 No. | 동작                            |
|--------|-------------------------------|
| 1      | 외부로부터 신호를 입력하여 이하를 실행         |
| 2      | • 측정 시작, 종료                   |
| 3      | • 데이터 인쇄, 저장                  |
| 3      | • 펜을 UP, DOWN(X-Y 레코더 시)      |
| 4      | GND(본 기기 GND와 공통)             |
| 5      | 본 기기의 상태로 신호를 출력              |
| 6      |                               |
| 7      | GND(본 기기 GND와 공통)             |
| 8      | 외부에서 신호를 입력하여, 임의의 샘플링 속도로 설정 |
| 9      | GND(본 기기 GND와 공통)             |
| 10     | 트리거가 걸렸을 때 신호를 출력             |
| 11     | 트리거 소스로서 외부에서 신호를 입력          |

## 17.2 외부 입출력

### 17.2.1 외부 입력(START/IN1) (STOP/IN2) (SAVE/IN3)

외부에서 신호를 입력하면 측정의 시작, 종료, 데이터 인쇄, 저장을 실행할 수 있습니다. 초기설정(공장출하시)은 각각 **[START]**, **[STOP]**, **[SAVE]**로 설정되어 있습니다.

#### 신호 입력 방법

- 1** START/IN1, STOP/IN2, SAVE/IN3 및 GND 단자를 외부 신호입력 위치와 각각 전선으로 연결한다.  
참조: “17.1 외부 제어단자의 연결방법” (p.340)
- 2** SYSTEM 키를 눌러서 **[환경]** 시트를 열고 **[START/EXT.IN1]**, **[STOP/EXT.IN2]** 또는 **[SAVE/EXT.IN3]** 항목에 커서를 이동한다.
- 3** 신호를 입력 했을 때, 본 기기에서 어떤 동작을 실행시킬지 선택한다.

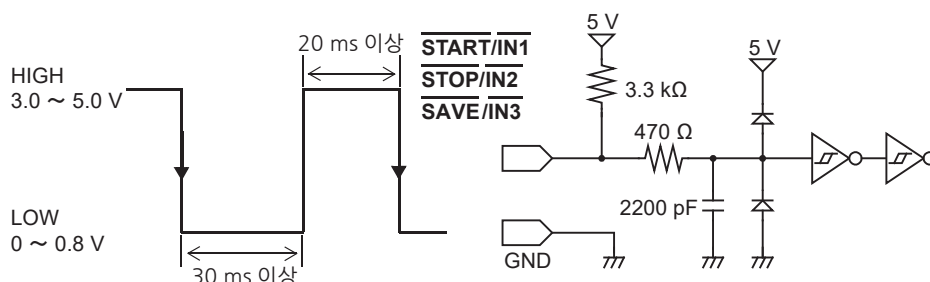
|             |                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| START       | 측정을 시작합니다. ( <b>[START 버튼인식 조건]</b> (p.311) 에 영향받지 않습니다.)                           |
| STOP        | 측정을 종료합니다. (수치연산이나 자동저장 등 측정 후의 처리를 실시합니다.)                                         |
| START/STOP  | LOW 레벨에서 측정시작, HIGH 레벨에서 측정 종료합니다.                                                  |
| ABORT       | 측정을 강제종료합니다. (수치연산이나 자동저장 등 측정 후의 처리를 하지 않습니다.)                                     |
| PRINT       | <b>PRINT</b> 키와 같은 동작을 합니다. ( <b>[실행시 프린터 선택]</b> (p.117)은 무효입니다.)                  |
| SAVE        | <b>SAVE</b> 키 설정으로 설정된 저장 미디어, 조건으로 저장합니다.<br>( <b>[실행 시 저장 선택]</b> (p.94)은 무효입니다.) |
| Pen Up/Down | LOW 레벨에서 Pen Down, HIGH 레벨에서 Pen Up 합니다. (X-Y 레코더 시)                                |
| RUN/STOP    | 발생 시작/정지를 합니다. (LOW 레벨에서 RUN, HIGH 레벨에서 STOP)                                       |
| PAUSE       | 발생을 일시정지합니다.                                                                        |

- STOP 일 때의 동작은 **[STOP 버튼인식 조건]** (p.311)에 따릅니다.
- HELP 화면이나 대화창 표시 중에는 외부입력은 무효가 됩니다.

- 4** 단자와 GND 간을 쇼트시키거나, HIGH 레벨 (3.0 ~ 5.0 V), LOW 레벨 (0 ~ 0.8 V)의 펄스파 또는 구형파를 단자에 입력한다.

입력 파형의 LOW 레벨로 제어합니다.

|          |                                         |
|----------|-----------------------------------------|
| 사용 전압 범위 | HIGH 레벨: 3.0 ~ 5.0 V, LOW 레벨: 0 ~ 0.8 V |
| 펄스 폭     | HIGH 레벨: 20 ms 이상, LOW 레벨: 30 ms 이상     |
| 최대 입력전압  | -0.5 ~ 7 V                              |



## 17.2.2 외부출력 (GO/OUT1) (NG/OUT2)

본 기기의 상태에 따라 신호를 출력할 수 있습니다.

### 신호 입력 방법

- 1** GO/OUT 1 단자, NG/OUT 2 단자 및 GND 단자를 제어하는 기기와 각각 전선으로 연결한다.  
참조: “17.1 외부 제어단자의 연결방법” (p.340)
- 2** SYSTEM 키를 눌러서 [환경] 시트를 열고 [GO/EXT.OUT1], [NG/EXT.OUT2] 항목에 커서를 이동한다.
- 3** 본 기기가 어떤 상태일 때 신호를 출력할지를 선택한다.  
([GO/EXT.OUT1] 항목을 설정할 때)

|                 |                                                                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|
| 수치 판정           | 수치연산의 판정결과가 GO 일 때, LOW 레벨 신호를 출력합니다.                             |
| 파형 판정           | 파형 판정의 판정결과가 GO 일 때, LOW 레벨 신호를 출력합니다.                            |
| 수치 판정 or 파형 판정  | 수치연산과 파형연산의 판정결과가 어느 한쪽이라도 GO 가 되었을 때, LOW 레벨을 출력합니다.             |
| 수치 판정 and 파형 판정 | 수치연산과 파형 판정의 판정결과가 모두 GO 가 되었을 때, LOW 레벨을 출력합니다.                  |
| 에러 발생           | 어떠한 에러가 발생했을 때, LOW 레벨 신호를 출력합니다.                                 |
| BUSY            | 시작 중, 저장 중, 인쇄 중 등 외부로부터의 START 동작을 받아들이지 않을 때, LOW 레벨 신호를 출력합니다. |
| 트리거 대기          | 트리거 대기 중에는 LOW 레벨 신호를 출력합니다.                                      |

GO 판정결과와 출력(LOW 레벨 출력)은 다음 측정시작까지 유지됩니다.

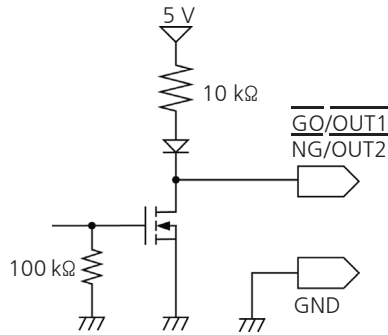
([NG/EXT.OUT2] 항목을 설정할 때)

|                 |                                                       |
|-----------------|-------------------------------------------------------|
| 수치 판정           | 수치연산의 판정결과가 NG 일 때, LOW 레벨 신호를 출력합니다.                 |
| 파형 판정           | 파형 판정의 판정결과가 NG 일 때, LOW 레벨 신호를 출력합니다.                |
| 수치 판정 or 파형 판정  | 수치연산과 파형연산의 판정결과가 어느 한쪽이라도 NG 가 되었을 때, LOW 레벨을 출력합니다. |
| 수치 판정 and 파형 판정 | 수치연산과 파형 판정의 판정결과가 모두 NG 가 되었을 때, LOW 레벨을 출력합니다.      |
| 에러 발생           | 어떠한 에러가 발생했을 때, LOW 레벨 신호를 출력합니다.                     |
| BUSY            | 시작, 저장, 인쇄 중에는 LOW 레벨 신호를 출력하고, 완료하면 HIGH 레벨이 됩니다.    |
| 트리거 대기          | 트리거 대기 중에는 LOW 레벨 신호를 출력합니다.                          |
| 프로브 보정          | 9665 10:1 프로브, 9666 100:1 프로브 보정용 출력(1 kHz)           |

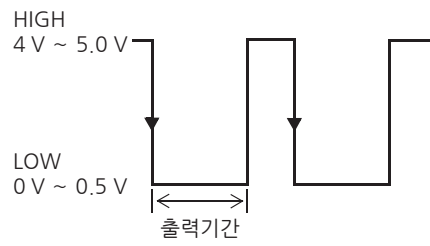
NG 판정결과와 출력(LOW 레벨 출력)은 다음 측정시작까지 유지됩니다.

본 기기의 상태에 따라 신호가 출력됩니다.

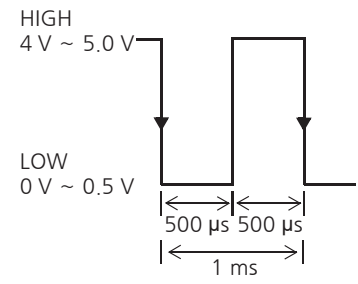
|          |                                                          |
|----------|----------------------------------------------------------|
| 출력 신호    | 오픈드레인 출력(전압출력 포함) 액티브 LOW                                |
| 출력 전압 범위 | HIGH 레벨: 4.0 V ~ 5.0 V<br>LOW 레벨: 0 V ~ 0.5 V(전류치 15 mA) |
| 최대 입력전압  | DC 50 V, 50 mA, 200 mW                                   |



프로브 보정 시 이외



프로브 보정 시



## 17.2.3 외부 샘플링 (EXT.SMPL)

메모리

메모리 기능만 유효합니다.

외부에서 신호를 입력하고 임의의 샘플링 속도로 설정할 수 있습니다.

### 신호 입력 방법

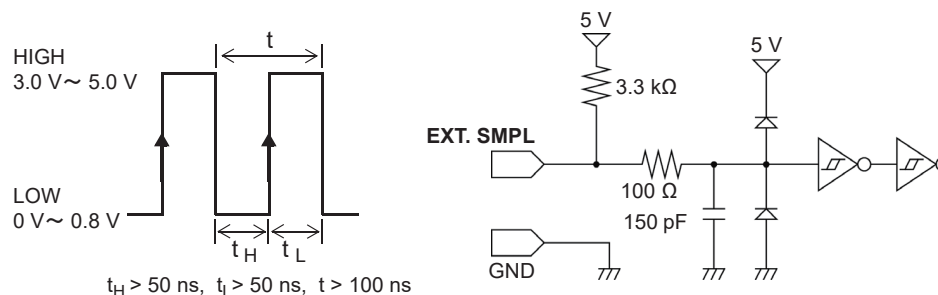
- 1 EXT.SMPL 단자와 GND 단자를 신호 출력하는 곳과 각각 전선으로 연결한다.
- 2 **SYSTEM** 키를 눌러서 **[환경]** 시트를 열고 **[EXT.SMPL]** 항목에 커서를 이동한다.
- 3 입력파형의 상승 에지 (↑)와 하강 에지 (↓) 중 어느쪽으로 샘플링할지 선택한다.
- 4 **HIGH** 레벨(3.0 ~ 5.0 V), **LOW** 레벨(0 ~ 0.8 V)의 펄스파 또는 구형파를 EXT.SMPL 단자에 입력한다.

입력파형의 상승, 하강으로 데이터가 샘플링됩니다. 선택한 에지에 따라 샘플링 신호의 주기가 제한되므로 주의하십시오. 펄스 폭이 아래 표의 주기 이하일 때는 정상적으로 동작하지 않습니다.

외부 샘플링 동작이 가능한 펄스 폭

| 설정<br>(EXT.SMPL) | 펄스 폭        |             |              |           |         |          |
|------------------|-------------|-------------|--------------|-----------|---------|----------|
|                  | 롤모드 ON 시    |             |              | 롤모드 OFF 시 |         |          |
|                  | $t_H$       | $t_L$       | $t$          | $t_H$     | $t_L$   | $t$      |
| ↑                | > 5 $\mu$ s | > 5 $\mu$ s | > 10 $\mu$ s | > 50 ns   | > 50 ns | > 100 ns |
| ↓                | > 5 $\mu$ s | > 5 $\mu$ s | > 10 $\mu$ s | > 50 ns   | > 50 ns | > 100 ns |

|          |                                         |
|----------|-----------------------------------------|
| 사용 전압 범위 | HIGH 레벨: 3.0 ~ 5.0 V, LOW 레벨: 0 ~ 0.8 V |
| 펄스 폭     | HIGH, LOW 레벨: 50 ns 이상                  |
| 응답 주파수   | 10 MHz 이하                               |
| 최대 입력전압  | -0.5 ~ 7 V                              |



- 5 MHz 이상의 샘플링 신호를 입력한 경우는 트리거 포인트가 1 샘플 늦어집니다.
- 롤모드가 **[자동]** 또는 **[ON]** 으로 설정되어 있을 때, 외부 샘플링에서도 유효합니다. 다만, 외부 샘플링의 입력신호가 100 kHz 보다 고속이 되는 경우는 **[OFF]** 로 해주십시오. 정확하게 샘플링 할 수 없게 됩니다.
- 안티 에일리어싱 필터 (A.A.F)를 **[ON]** 으로 설정해도 무효가 됩니다.  
참조: “8.10.1 안티 에일리어싱 필터 (A.A.F)를 설정하기” (p.167)
- 롤모드가 **[자동]** 또는 **[ON]** 으로 설정되어 있는 경우, 이하의 기간은 외부 샘플링 신호를 받아들이지 않습니다.  
(1) 첫 샘플링 클럭 입력후의 150  $\mu$ s ~ 200  $\mu$ s  
(2) (1)의 불감시간 경과후의 2클럭
- 외부 샘플링이 유효인 경우는, MR8790, MR8791 및 U8793의 출력설정을 변경할 수 없습니다.

## 17.2.4 트리거 출력(TRIG OUT)

트리거가 걸렸을 때 신호를 출력할 수 있습니다. 또 본 기기를 여러대 사용하여 병렬동기운전을 할 수 있습니다.

### 신호의 출력 방법

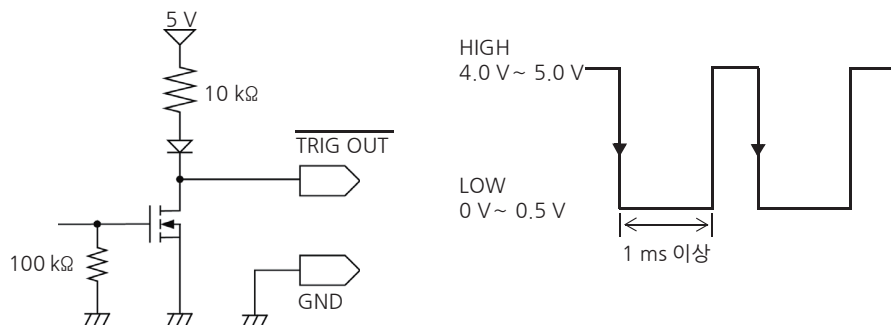
- 1 TRIG OUT 단자와 GND 단자를 신호 출력 위치와 각각 전선으로 연결한다.  
참조: “17.1 외부 제어단자의 연결방법” (p.340)
- 2 SYSTEM 키를 눌러서 [환경] 시트를 열고 [TRIG.OUT] 항목에 커서를 이동한다.
- 3 트리거 출력단자에서 출력할 신호의 출력 방법을 선택한다.

|    |                                               |
|----|-----------------------------------------------|
| 펄스 | LOW 레벨 신호를 출력하고나서 일정시간 경과한 뒤에 HIGH 레벨로 되돌립니다. |
| 레벨 | 트리거 성립후, 파형 취득 중에는 LOW 레벨 신호를 출력합니다.          |

트리거가 걸렸을 때, HIGH 레벨 (4.0 ~ 5.0 V)에서 LOW 레벨 (0 ~ 0.5 V)로 변하는 펄스파가 출력됩니다.

|          |                                                                                       |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 출력 신호    | 오픈드레인 출력 (전압출력 포함), 액티브 LOW*                                                          |
| 출력 전압 범위 | HIGH 레벨: 4.0 ~ 5.0 V<br>LOW 레벨: 0 ~ 0.5 V (전류치 15 mA)                                 |
| 펄스 폭     | 펄스 설정 시: $2\text{ ms} \pm 0.1\text{ ms}$<br>레벨 설정 시: 샘플링 속도 $\times$ 트리거 이후의 데이터 수 이상 |
| 최대 입력전압  | DC 50 V, 50 mA, 200 mW                                                                |

\*: 신호 전압 레벨이 HIGH 레벨에서 LOW 레벨로 변화했을 때 동작하는 것.



- 메모리 기능에서 오토 레인지 기능을 사용하면 트리거가 걸리기 때문에 신호가 출력됩니다. 트리거의 출력단자를 사용하면서 오토 레인지로 측정할 때는 주의하십시오.
- 메모리 분할 사용 시, 다음 조건에서 트리거 출력 (TRIG\_OUT 단자출력)이 Low 레벨 또는 부정기적으로 출력되는 경우가 있습니다.
  - 시간축 레인지가  $5\text{ }\mu\text{s/div} \sim 100\text{ }\mu\text{s/div}$
  - 기록 (측정) 시간이 5 ms 이하
  - 추종파형표시가 [OFF]

## 17.2.5 외부 트리거 단자(EXT.TRIG)

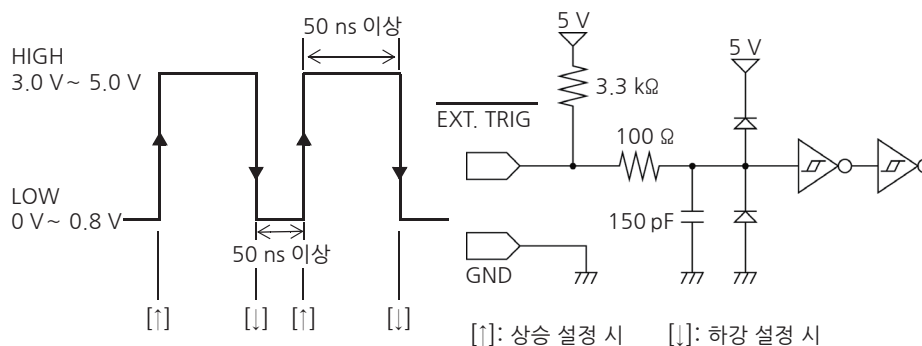
트리거 소스로서 외부로부터 신호를 입력할 수 있습니다. 또 본 기기를 여러대 사용하여 병렬동기운전할 수 있습니다.

### 신호 입력 방법

- 1** EXT.TRIG 단자와 GND 단자를 외부 신호 입력위치와 각각 전선으로 연결한다.  
참조: “17.1 외부 제어단자의 연결방법” (p.340)
- 2** 트리거 설정 창에서 외부 트리거를 **[ON]** 으로 한다.
- 3** **SYSTEM** 키를 눌러서 **[환경]** 시트를 열고 **[EXT.TRIG]** 항목에 커서를 이동한다.
- 4** 입력파형의 상승 에지 (↑)와 하강 에지 (↓) 중 어느쪽으로 트리거를 걸지 선택한다.
- 5** EXT. TRIG 단자 - GND 간을 쇼트 또는 HIGH 레벨 (3.0 ~ 5.0 V), LOW 레벨 (0 ~ 0.8 V)의 펄스파 또는 구형파를 입력한다.

설정된 입력파형의 상승 또는 하강으로 트리거가 걸립니다.

|          |                                         |
|----------|-----------------------------------------|
| 사용 전압 범위 | HIGH 레벨: 3.0 ~ 5.0 V, LOW 레벨: 0 ~ 0.8 V |
| 펄스 폭     | HIGH 레벨: 50 ns 이상, LOW 레벨: 50 ns 이상     |
| 최대 입력전압  | -0.5 ~ 7 V                              |



# 18 사양

## 18.1 본체 일반 사양

### 기본 사양

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 측정 기능         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 메모리 기능</li> <li>• 레코더 기능</li> <li>• X-Y 레코더 기능</li> <li>• FFT 기능</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                |                                             |
| 최대 채널수        | 최대 아날로그 32 채널 + 로직 32 채널 또는<br>최대 아날로그 28 채널 + 로직 64 채널 (본체 로직 + 8973 로직 유닛 × 2장착 시)                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |
| 유닛 수          | 최대 16유닛<br>제한 사항 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8971 전류 유닛은 최대 4유닛</li> <li>• 8973 로직 유닛은 최대 2유닛, 유닛 9~16은 사용할 수 없다</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            |                                             |
| 본체 로직 채널 수    | 32 (로직 프로브 입력 커넥터의 GND는 본체 GND와 공통)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• MR8990 디지털 볼트미터 유닛을 유닛 1, 2, 9 및 10에 장착한 경우 본체 로직은 사용할 수 없다</li> <li>• 본체 로직 사용 시 (로직 측정을 ON으로 했을 때)의 제한 사항<br/>                         유닛 1, 2, 9 및 10에 장착한 유닛의 측정 분해능은 12비트가 된다<br/>                         유닛 1, 2, 9 및 10에 장착한 주파수 유닛은 사용할 수 없게 된다</li> </ul> |                                             |
| 메모리 용량        | 총 메모리 512MW<br>16MW/ch (32ch 시), 32MW/ch (16ch 시), 64MW/ch (8ch 시), 128MW/ch (4ch 시)                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |
| 최고 샘플링        | 20 MS/s (전채널 동시)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| 시간축 정확도       | ± 0.01% (구획과 시간의 상대오차를 나타냄)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| 외부 제어단자       | 외부 트리거 입력, 트리거출력, 외부 샘플링입력, GND<br>외부출력 2단자(GO, NG), 외부입력 3단자(START/IN1, STOP/IN2, SAVE/IN3)                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| 시계기능          | 오토 달력, 윤년 자동 판별, 24 시간계<br>정확도: ± 100 ppm (사용 온도 범위에서) 참고값: ± 10 ppm (25°C)                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |
| 백업 전지수명       | 시계, 설정 조건용: 약 10년 (25°C 참고값)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |
| 사용 장소         | 실내사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                             |
| 사용 온습도 범위     | 0°C ~ 40°C, 20%~80% RH (결로 없을 것)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| 보관 온습도 범위     | -10°C ~ 50°C, 90% RH 이하 (결로 없을 것)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |
| 정확도 보증 온습도 범위 | 23°C ± 5°C, 20%~80% RH (결로 없을 것)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |
| 정확도 보증기간      | 1년간                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |
| 제품 보증기간       | 3년간 (U8330 SSD 유닛: 1년간)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |
| 내전압           | 본체-전원 사이: AC 1.69 kV / 1분간<br>유닛-본체 사이: AC 3 kV / 1분간                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 50 MΩ 이상 / DC 500 V<br>100 MΩ 이상 / DC 500 V |
| 전원            | 정격 전원 전압: AC 100 V~240 V (연속입력) (정격 전원 전압에 대해 ± 10%의 전압변동을 고려함)<br>정격 전원 주파수: 50 Hz/60 Hz<br>예상되는 과도과전압: 2500 V                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
| 최대 정격 전력      | 350 VA max. (프린터 사용 시)<br>220 VA max. (프린터 미사용 시)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |
| 외형 치수         | 약 401W × 233H × 388D mm (핸들 이외의 돌기물을 포함)<br>약 400W × 220H × 388D mm (돌기물 미포함)                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                             |
| 질량            | 약 12.6 kg (본체만)<br>약 16.6 kg (8966 아날로그 유닛 장착시)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
| 적합 규격         | 안전성 EN61010<br>EMC EN61326 Class A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |



**프린트 기록부(U8350 프린터 유닛 발주시 지정 옵션 장착시)**

|                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| 기록 방식                | 서멀라인헤드에 의한 감열 기록 방식             |
| 기록지                  | 약216 mm × 30 m 롤형 감열지(9231 기록지) |
| 기록 폭                 | 전 기록 폭: 약208 mm<br>파형부: 약200 mm |
| 기록 속도                | 약50 mm/s (최대)                   |
| Paper feed<br>치수 정확도 | ± 1% (25°C, 60% RH)             |
| 기록지 삽입 방법            | 원터치 삽입 방식                       |

**표시부**

|         |                                                                                            |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 표시체     | 10.4형 SVGA TFT 컬러LCD (800 × 600도트)                                                         |
| 표시 분해능  | T-Y 파형표시: 25 div (가로축 (시간축)) × 20 div (세로축 (전압축))<br>X-Y 파형표시: 20 div (X 축) × 20 div (Y 축) |
| 도트 피치   | 0.264 (가로) × 0.264 (세로) mm                                                                 |
| 배경조명    | ON/OFF                                                                                     |
| 배경조명 수명 | 약80,000 시간(LED 광원휘도 반감)                                                                    |

**외부 인터페이스****LAN 인터페이스**

|           |                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------|
| 포트 수      | 1                                                |
| 적응규격      | IEEE802.3 Ethernet 100BASE-TX<br>FTP 서버, HTTP 서버 |
| 커넥터       | RJ-45                                            |
| 최대 케이블 길이 | 100 m                                            |

**USB 인터페이스**

|      |                                                                                                                  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 적응규격 | USB 2.0 준거                                                                                                       |
| Host | 포트 수: 2<br>커넥터: 시리즈 A 리셉터클<br>연결 기기: USB 메모리, 마우스                                                                |
| 기능   | 커넥터: 시리즈 B 리셉터클<br>연결 기기: 컴퓨터<br>기능: 대용량 기억장치 클래스 대응 (내장 드라이브 또는 CF 카드 내의 파일을 컴퓨터에 전송)<br>커뮤니케이션 클래스 대응 (컴퓨터 제어) |

## 외부 기억

## CF 카드

|          |                                                                                                                                                                                                              |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CF 카드슬롯  | 50 핀 1 슬롯                                                                                                                                                                                                    |
| 카드의 종류   | 컴팩트 플래시카드                                                                                                                                                                                                    |
| 대응 CF 카드 | 9728 PC 카드 : 512 MB<br>9729 PC 카드 : 1 GB<br>9830 PC 카드 : 2 GB                                                                                                                                                |
| 데이터 포맷   | FAT, FAT32                                                                                                                                                                                                   |
| 기억 내용    | 설정 조건, 측정 데이터(Binary 또는 Text, AB 커서 간의 부분 저장이 가능),<br>화면 데이터(BMP), 프린트 이미지(BMP), 수치연산 결과,<br>추출 저장(Text: 단순), 파형 판정 조건(판정영역+설정 조건),<br>임의파형 데이터(U8793 실장시), 발생 프로그램 데이터(U8793 실장시),<br>펄스 패턴 데이터(MR8791 실장시) |

## 내장 드라이브(U8330 SSD 유닛 발주시 지정 옵션 장착시)

|        |                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 기억 장치  | 2.5 인치 SSD (MLC)                                                                                                                                                                                             |
| 기억 용량  | 128 GB                                                                                                                                                                                                       |
| 데이터 포맷 | FAT32                                                                                                                                                                                                        |
| 기억 내용  | 설정 조건, 측정 데이터(Binary 또는 Text, AB 커서 간의 부분 저장이 가능),<br>화면 데이터(BMP), 프린트 이미지(BMP), 수치연산 결과,<br>추출 저장(Text: 단순), 파형 판정 조건(판정영역+설정 조건),<br>임의파형 데이터(U8793 실장시), 발생 프로그램 데이터(U8793 실장시),<br>펄스 패턴 데이터(MR8791 실장시) |

## 부속품, 옵션

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| 부속품 | 참조: “본체와 부속품” (p.3)       |
| 옵션  | 참조: “부록 3.1 옵션 일람” (p.부9) |

## 18.2 공통 기능

### 유닛 / 파형 표시부

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 측정 모드          | 사용하는 유닛에 따라 다름                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 측정 레인지         | 사용하는 유닛에 따라 다름                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 입력결합(Coupling) | 사용하는 유닛에 따라 다름                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 저역 통과 필터       | 사용하는 유닛에 따라 다름                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 표시그래프          | 화면, 인쇄 분할 설정 시의 표시 그래프 설정 (최대 16 그래프까지)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 파형 표시          | OFF / 16 색 중에서 선택                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 프린터 인쇄 농도      | 4 종류                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 파형 표시위치        | 1% 씩<br>프리셋:오름차순, 내림차순, 0%, 50% 중에서 선택                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 영점 조정          | 전채널, 전체 레인지 일괄                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 파형표시 배율        | 가로축 (시간축): $\times 10, \times 5, \times 2, \times 1, \times 1/2, \times 1/5, \times 1/10, \times 1/20, \times 1/50, \times 1/100, \times 1/200, \times 1/500, \times 1/1000, \times 1/2000, \times 1/5000, \times 1/10000, \times 1/20000$<br>(확대는 메모리 기능만)<br>세로축 (전압축): $\times 100, \times 50, \times 20, \times 10, \times 5, \times 2, \times 1, \times 1/2, \times 1/5, \times 1/10$ |
| Variable 표시 기능 | 상하한치 설정, 표시/div 설정                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 스케일링           | 자동 스케일 (10:1, 100:1, 1000:1, 각종 프로브류를 선택 가능)<br>수동 스케일 (변환비 설정, 2점 설정, 단위 설정)                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Invert 기능      | 정부 (plus/minus) 반전                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 버니어 기능         | 있음                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 코멘트 입력         | 영숫자, 일본어 입력 (타이틀, 각 아날로그, 로직 채널)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 코멘트 입력 방법      | 본체 키를 통한 단순 입력, 마우스, 키보드 입력<br>등록, 이력 입력 (미리 등록 또는 과거에 사용한 문자열을 입력 또는 추가입력하여 편집)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 채널 설정 복사       | 복사 & 붙여넣기 또는 전체복사                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 로직 설정          | 기록 폭: 넓게, 표준, 좁게 3 종류에서 선택<br>표시위치: 1% 씩 임의로 이동 가능<br>표시비트: 각 비트의 ON/OFF 16 색 선택 가능                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 줌 기능           | 상하 2 단, 하단에 줌 파형을 표시                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### 트리거 기능

|        |                                                                                                                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 트리거 방식 | 디지털 비교 방식                                                                                                                           |
| 트리거 모드 | • 메모리 기능, FFT 기능: 단발, 연속, 자동<br>• 레코더 기능: 단발, 연속                                                                                    |
| 트리거 소스 | 아날로그 유닛 (CH1~CH32), 표준로직 32 채널<br>채널마다 트리거조건을 설정 가능<br>모두 OFF 일 때는 프리 런<br>외부 트리거 (2.5 V의 하강 또는 단자 쇼트로 트리거가 걸림)<br>매뉴얼 트리거, 타이머 트리거 |
| 트리거 조건 | 각 트리거 소스의 AND, OR                                                                                                                   |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>트리거 종류 (아날로그)</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 레벨 트리거<br/>설정한 전압치의 상승 (하강)으로 트리거가 걸림</li> <li>• 전압 강하 트리거<br/>전압의 피크가 설정한 레벨보다 떨어졌을 때 트리거가 걸림<br/>(상용전원 50 Hz/60 Hz 전용)</li> <li>• 윈도우 트리거<br/>트리거 레벨 upper와 lower를 설정<br/>영역에서 나갔을 때 또는 영역에 들어갔을 때 트리거가 걸림</li> <li>• 주기 트리거<br/>주기기준 전압치와 주기범위를 설정<br/>설정한 전압치의 상승 (하강) 주기를 측정하여 주기범위 외인 경우에 트리거가 걸림</li> <li>• Glitch 트리거<br/>전압치와 펄스 폭 (Glitch 폭)을 설정<br/>설정한 전압치의 상승 (하강)에서 설정 펄스 폭 이하인 경우에 트리거가 걸림</li> <li>• 이벤트 트리거<br/>레벨 트리거, Glitch 트리거에 대해서 이벤트값을 설정<br/>설정한 전압치의 상승 (하강)을 카운트하여 설정 이벤트값을 넘으면 트리거가 걸림</li> </ul> |
| <b>트리거 종류 (로직)</b>      | 1, 0, × 에 의한 패턴 트리거 (× : 어느쪽이든 상관없음)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>트리거 종류 (외부 트리거)</b>  | 외부로부터의 신호로 트리거를 건다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>트리거 종류 (타이머 트리거)</b> | 시간을 설정하여 그 시각에 트리거를 건다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>트리거 필터</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 메모리 기능, FFT 기능: OFF, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 5.0, 10.0 div</li> <li>• 레코더 기능: OFF/ON (10 ms 고정)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>트리거 레벨 분해능</b>       | 0.1% f.s. (f.s. = 20 div)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>프리트리거</b>            | 메모리 기능, FFT 시에 설정<br>% 설정: 0, 2, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 95, 100, -95 %<br>div 설정: 1 div 단위                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>트리거 우선</b>           | OFF/ON                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>트리거 마크</b>           | 트리거가 걸린 위치에 트리거 마크를 표시                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>트리거 타이밍</b>          | 시작 (메모리 기능, FFT 기능),<br>정지 (레코더 기능), 시작 & 정지 (레코더 기능)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>트리거 검색 기능</b>        | 측정 후, 트리거조건을 충족하는 위치를 검색                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>트리거 출력</b>           | 오픈컬렉터 출력<br>5 V 전압 출력포함, 액티브 LOW, LOW 출력 레벨: 0~0.5 V (전류치 15 mA)<br>레벨설정 시의 펄스 폭: 샘플링 주기 × 트리거 이후의 데이터 수 이상<br>펄스설정 시의 펄스 폭: 2 ms ± 1 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>트리거 입출력단자</b>        | 단자대                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>레벨 표시 기능</b>         | 있음                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 18.3 측정 기능

### 18.3.1 메모리 기능

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 시간축       | 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 $\mu$ s/div<br>1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div<br>1, 2, 5, 10, 30, 50, 100 s/div<br>1, 2, 5 min/div<br>외부 샘플링 (100 샘플/div, 임의설정)                                                                                                                             |
| 시간 분해능    | 100 포인트 / div                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 샘플링 주기    | 시간축의 1/100                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 기록길이      | <ul style="list-style-type: none"> <li>고정 기록길이<br/>25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000, 100000 div (4, 8, 16, 32 채널모드 시), 200000 div (4, 8, 16 채널모드 시), 500000 div (4, 8 채널모드 시), 1000000 div (4 채널모드 시)</li> <li>임의 기록길이<br/>1 div 단위로 설정가능 (최대 1,280,000 div)</li> </ul> |
| 화면, 인쇄 설정 | 1 화면, 2 화면, 4 화면, 8 화면, 16 화면, X-Y1 화면, X-Y4 화면                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 보간기능      | 라인, 라인/도트(X-Y 시)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 파형 스크롤    | 좌우방향으로 스크롤 가능<br>롤모드 표시중의 Back 스크롤 가능                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 겹쳐쓰기 기능   | 자동: 시작 중은 항상 겹쳐쓰기, 재시작으로 clear<br>수동: 필요한 파형만 겹쳐쓰기, clear는 임의                                                                                                                                                                                                                                       |
| 자동출력*     | 측정 후에 자동으로 프린트 (샘플링이 느릴 때는 기록중에도 프린트 시작)                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 수동출력*     | <b>PRINT</b> 키로 (인쇄율에 따라 최고속 50 mm/s로 프린트)                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 부분출력*     | 있음, AB 커서 간을 프린트 (전프린트와 선택)                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 자동저장      | 측정 후에 자동으로 CF 카드, 내장 드라이브, USB 메모리 중 어느 하나의 미디어에 저장 (Binary 또는 Text)<br>샘플링이 느릴 때는 기록중에도 저장 시작                                                                                                                                                                                                      |
| 리포트출력*    | 있음                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 채널 모드     | 32ch, 16ch, 8ch, 4ch 선택                                                                                                                                                                                                                                                                             |

\*: U8350 프린터 유닛 장착 시

### 18.3.2 레코더 기능

|           |                                                                                                                                                                                                |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 시간축       | 10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div<br>1, 2, 5, 10, 30, 50, 100 s/div<br>1, 2, 5, 10, 30 min/div, 1 h/div                                                                                         |
| 시간 분해능    | 100 포인트 / div                                                                                                                                                                                  |
| 샘플링 주기    | 1, 10, 100 $\mu$ s<br>1, 10, 100 ms (시간축의 1/100 이하의 주기에서 선택)                                                                                                                                   |
| 기록길이      | <ul style="list-style-type: none"> <li>고정 기록길이<br/>25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000 div</li> <li>임의 기록길이<br/>1 div 단위로 설정 가능 (최대 80000 div)</li> <li>연속</li> </ul> |
| 화면, 인쇄 설정 | 1 화면, 2 화면, 4 화면, 8 화면, 16 화면                                                                                                                                                                  |
| 파형 기억     | 마지막 80000 div분의 데이터를 메모리에 기억                                                                                                                                                                   |
| 파형 스크롤    | 좌우방향으로 스크롤 가능, 측정중에 Back 스크롤 가능                                                                                                                                                                |
| 실시간출력*    | 500 ms/div보다 느린 시간축에서 가능<br>(기록 중에도 소정의 기능 키를 누름으로써 인쇄 시작 & 정지)<br>10 ms~200 ms는 추적 프린트 (기록길이는 연속 이외)<br>10 ms~200 ms 연속 시는 측정 후에 수동으로 프린트                                                     |
| 수동출력*     | <b>PRINT</b> 키로 (인쇄율에 따라 최고속 50 mm/s로 프린트)                                                                                                                                                     |
| 부분출력*     | 있음, AB 커서 간을 프린트 (전체프린트와 선택)                                                                                                                                                                   |
| 리포트출력*    | 있음                                                                                                                                                                                             |
| 자동저장      | 측정 후에 자동으로 CF 카드, 내장 드라이브, USB 메모리 중 어느 하나의 미디어에 저장<br>(Binary 또는 Text)<br>샘플링이 느릴 때는 기록중에도 저장 시작                                                                                              |

\*: U8350 프린터 유닛 장착 시

### 18.3.3 X-Y 레코더 기능

|           |                                            |
|-----------|--------------------------------------------|
| 샘플링 주기    | 1, 10, 100 ms                              |
| 기록길이      | 연속                                         |
| 화면, 인쇄 설정 | 1 화면, 4 화면                                 |
| X-Y 표시 수  | 최대 8 현상                                    |
| X-Y 설정    | X축 Y축 모두 32채널 중 임의의 8채널을 선택                |
| 보간기능      | 도트 / 라인 (매끄러운 그림)                          |
| 파형클리어     | ON/OFF                                     |
| 파형 기억     | 마지막 16,000,000 샘플 분의 데이터를 메모리에 기억          |
| 펜 UP/DOWN | 있음 (전현상 동시)                                |
| 외부 펜 제어   | 외부입력단자로 제어 가능 (전현상 동시 UP/DOWN)             |
| 자동출력      | 없음                                         |
| 수동출력*     | <b>PRINT</b> 키로 (인쇄율에 따라 최고속 50 mm/s로 프린트) |
| 자동저장      | 없음                                         |

\*: U8350 프린터 유닛 장착 시

### 18.3.4 FFT 기능

|             |                                                                                                                                                                               |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 주파수 레인지     | 133 mHz ~ 8 MHz, 외부                                                                                                                                                           |
| 다이내믹 레인지    | 72 dB (이론치), 8968 고분해능 유닛 사용시는 96 dB (이론치)                                                                                                                                    |
| 샘플링 점수      | 1000 점, 2000 점, 5000 점, 10000 점                                                                                                                                               |
| 주파수 분해능     | 1/400, 1/800, 1/2000, 1/4000                                                                                                                                                  |
| 안티 에일리어싱 필터 | 주파수레인지에 연동하여 컷오프 주파수를 자동 설정<br>(8968 고분해능 유닛, U8979 충전 유닛 사용시만)                                                                                                               |
| 분석 채널 설정    | 임의 채널에서 선택 가능                                                                                                                                                                 |
| FFT 분석 모드   | 스토리지 파형, 리니어 스펙트럼 *, RMS 스펙트럼 *, 파워 스펙트럼 *, 크로스 파워 스펙트럼, 자기상관함수, 빈도분포, 전달함수, 상호상관함수, 임펄스 응답, 일관 함수, 1/1 옥타브 분석, 1/3 옥타브 분석, LPC 분석, 위상 스펙트럼<br>*: 커서 ON 시에 전 고조파왜곡률 (THD)을 표시 |
| 표시 포맷       | 1 화면, 2 화면, NYQUIST 표시, 런닝 스펙트럼 표시                                                                                                                                            |
| 윈도우 (창)     | 방형창, 해닝, 엑스포넨셜, 해밍, 블랙맨, 블랙맨-하리스, 플랫 톱                                                                                                                                        |
| 표시 스케일      | 리니어, 로그                                                                                                                                                                       |
| 프린트 기능      | 메모리 기능에 준한다.<br>단, 부분출력은 불가                                                                                                                                                   |
| 피크 홀드       | 있음                                                                                                                                                                            |
| 에버리징        | 시간축, 주파수축의 단순평균, 지수화평균, 피크 홀드 (주파수축)<br>횟수 (2, 4, 8, .... 10,000 회)                                                                                                           |

## 18.4 기타 기능

### 수치연산 기능

|              |                                                                                                                                                                |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 연산 대응 기능     | 메모리 기능                                                                                                                                                         |
| 연산수          | 임의의 채널에서 동시에 최대 16 연산까지 가능                                                                                                                                     |
| 연산 범위        | 전범위, AB 커서 간, 트리거 이후 선택                                                                                                                                        |
| 연산 종류        | 평균치, 실효치, P-P 치, 최대치, 최대치까지의 시간, 최소치, 최소치까지의 시간, 주기, 주파수, 상승시간, 하강시간, 표준편차, 면적치, X-Y 면적치, 지정레벨시간, 지정시간레벨, 펄스 폭, Duty비, 펄스 카운트, 사칙연산, 시간차, 위상차, High 레벨, Low 레벨 |
| 연산 결과 출력*    | 있음                                                                                                                                                             |
| 연산 결과의 자동 저장 | 측정 후에 자동으로 CF 카드, USB 메모리 또는 내장 드라이브에 저장 (TXT 형식)                                                                                                              |
| 연산 결과의 판정    | 연산 결과에 대해서 최대치, 최소치를 설정해서 판정이 가능<br>정지 조건: GO, NG, GO&NG                                                                                                       |
| 판정 출력        | 외부 제어단자로부터 GO, NG 출력<br>오픈컬렉터 출력<br>5 V 전압 출력포함, 액티브 LOW, LOW 출력 레벨: 0~0.5 V(전류치 15 mA)<br>펄스 폭: 1.8 ms 이상                                                     |

\*: U8350 프린터 유닛 장착 시

### 파형연산 기능

|              |                                                                                                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 연산 대응 기능     | 메모리 기능                                                                                                   |
| 연산수          | 임의의 채널에서 동시에 최대 16 연산까지 가능                                                                               |
| 연산 범위        | 전범위, AB 커서 간 선택                                                                                          |
| 연산 기록길이      | 최대 메모리길이의 1/4 까지                                                                                         |
| 연산자          | 사칙연산, 절대치, 지수, 상용로그, 평방근, 이동 평균, 미분 (1차, 2차), 적분 (1차, 2차), 시간축 방향의 평행 이동, 삼각함수, 역삼각함수, NPLC 설정분의 적분시간 보정 |
| 연산 결과 출력*    | 있음                                                                                                       |
| 연산 결과의 자동 저장 | 측정 후에 자동으로 CF 카드, USB 메모리 또는 내장 드라이브에 저장 (Binary, TXT 형식)                                                |

\*: U8350 프린터 유닛 장착 시

### 메모리 분할 기능

|              |                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 메모리 분할 대응 기능 | 메모리 기능                                                                                                                                                                            |
| 메모리 분할수      | 2 ~ 1024                                                                                                                                                                          |
| 분할 기록길이      | 임의로 설정 가능 (단, 분할수에 따름)                                                                                                                                                            |
| 순차 저장        | 시작 블록, 종료 블록을 지정함으로써 가능                                                                                                                                                           |
| 순차 저장 데드타임   | 블록 표시 OFF 시: 1~8 샘플 (시간축 5 $\mu$ s/div~20 $\mu$ s/div)<br>1 샘플 (시간축 50 $\mu$ s/div 이상)<br>블록 표시 ON 시: 40 ms 이상 (시간축 5 $\mu$ s/div~20 $\mu$ s/div)<br>1 샘플 (시간축 50 $\mu$ s/div 이상) |
| 멀티블록 저장      | 분할수의 임의의 블록을 지정하여 파형 저장 가능                                                                                                                                                        |
| 블록 표시        | 표시의 ON/OFF 가능                                                                                                                                                                     |
| 블록 겹쳐쓰기      | 임의의 블록 또는 모든 블록                                                                                                                                                                   |



## 커서 측정 기능

|          |                                                             |
|----------|-------------------------------------------------------------|
| 커서 대응 기능 | 전기능 대응                                                      |
| 커서 갯수    | 2개(A커서, B커서)                                                |
| 커서 종류    | LINE 커서(세로, 가로), TRACE 커서                                   |
| 커서 이동    | A커서, B커서, A & B 커서                                          |
| 측정 기능    | A 커서: 각 커서의 전위, 트리거로부터의 시간<br>AB 커서: 커서 간 시간차, 전위차, 주파수(주기) |
| 커서 대응 채널 | 전채널(디폴트) 또는 임의 채널 1ch을 지정                                   |
| 부속기능     | 부분출력*, 부분저장의 범위 지정                                          |

\*: U8350 프린터 유닛 장착 시

## 모니터 기능

|            |                                                                                      |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 모니터 표시     | 레벨 모니터: <b>DISP</b> 키 또는 클릭으로 레벨 모니터를 선택함으로써 표시<br>DMM 표시: <b>DISP</b> 키를 누름으로써 수치표시 |
| 수치표시       | 순시치 표시, 홀드 기능 있음                                                                     |
| 레벨 모니터 샘플링 | 10 kS/s 고정                                                                           |
| 갱신 레이트     | 0.5 s 이상, MR8990 디지털 볼트미터 유닛 사용 시는 NPLC 설정에 따름                                       |

## 위치표시(VIEW) 기능

|       |                                                                                           |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 표시 기능 | 각종 위치 표시<br>메모리 분할 블록 표시(메모리 분할 사용 시)<br>파형 검색 결과 표시<br>과거 파형 이력 표시(메모리 분할 OFF, 기록길이에 따름) |
| 위치 표시 | 전기록길이에 대한 화면 현재 위치의 표시, 표시 커서 위치/트리거 위치                                                   |
| 블록 표시 | 블록 사용 상황(메모리 분할 시)<br>과거 파형 이력 상황(메모리 분할 OFF 시)<br>표시 블록 위치                               |
| 점프 기능 | 트리거 위치/커서 위치로의 점프<br>임의 블록으로 점프(메모리 분할 사용 시)<br>과거 파형으로 점프(메모리 분할 OFF 시)<br>파형 검색 위치로 점프  |

## 파형 판정 기능

|             |                                                                                                                                         |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 파형 판정 대응 기능 | 메모리 기능(Y-T 파형, X-Y 파형), FFT 기능<br>작성한 파형 영역과 들어온 파형을 비교하여 영역 내/영역 외를 판정                                                                 |
| 판정 모드       | OUT: 영역 외에 파형이 나가면 NG<br>ALL OUT: 영역 외에 파형이 전부 나가면 NG                                                                                   |
| 판정 정지 조건    | GO, NG, GO&NG<br>정지 시에 프린터 출력, 파형 저장이 가능                                                                                                |
| 판정 출력       | 외부 제어단자로부터 GO, NG 출력<br>오픈컬렉터 출력<br>5 V 전압 출력포함, 액티브 LOW, LOW 출력 레벨: 0~0.5 V(전류치 15 mA)<br>펄스 폭: 1.8 ms 이상                              |
| 파형 판정시간     | 판정 시간: 100 ms 이하, 판정 주기: 250 ms 이하*<br>* 1CH, 시간축 5 $\mu$ s/div, 기록길이 25 div, 배율 = $\times 1$ , 입력파형 2 주기기<br>샘플링이 느린 경우는 측정 중에 파형판정 가능 |
| 그래픽 에디터     | 본체: 임의의 파형판정 기준 영역 작성을 위한 에디터 탑재<br>외부: 컴퓨터의 임의의 소프트웨어로 작성한 파형 판정 기준 영역(BMP 데이터)를 취득 가능                                                 |

|         |                                                                    |
|---------|--------------------------------------------------------------------|
| 에디터 코맨드 | 파형 들어오기, 확대/축소, 페인트, 도형, 지우개, 전체 clear, 영역 내 clear, 반전, 취소, 에디터 종료 |
|---------|--------------------------------------------------------------------|

## 파형 발생 기능

하드웨어 상세 기능은 MR8790, MR8791, U8793 각 발생유닛의 사양에 따름

|                    |                                                                                                                                                                                  |  |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 파형 발생 모드           | MR8790, MR8791, U8793 각 발생 유닛에 따름                                                                                                                                                |  |
| 파형 출력 제어           | 출력 제어<br>RUN(발생), STOP(정지), PAUSE(일시정지)<br>출력제어방법<br><br>수동:            설정화면의 <b>F</b> 키 조작으로 출력제어<br>측정과 동기:   측정 시작과 동기하여 출력<br>키: <b>START</b> 키, <b>STOP</b> 키로 출력제어 (측정 불가) |  |
| 출력 파형              | MR8790 파형 발생 유닛:        DC, 정현파<br>MR8791 펄스 발생 유닛:        펄스, 패턴<br>U8793 임의파형 발생 유닛:    DC, 정현파, 삼각파, 구형파, 펄스, 램프업(ramp up), 램프다운(ramp down), 임의파형, 프로그램                       |  |
| 출력 대응 파형 (U8793 만) | 참조: “임의파형 발생 기능 사양” (p.382)                                                                                                                                                      |  |

## 기타

|                   |                                                                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 온라인 HELP 기능       | <b>HELP</b> 키를 누르면 점멸커서 위치의 HELP 표시 (전화면을 사용하지 않음)<br>간단 HELP(설정 시, 화면 하부에 점멸커서가 위치한 몇행의 설명을 표시)                                                |
| 구획(grid)의 종류      | 화면:    OFF / 표준 / 표준 (진하게)<br>프린트: OFF / 표준 / 상세/표준 (진하게) / 상세 (진하게)*                                                                           |
| 코멘트 표시            | 화면 및 프린터에 채널번호 코멘트 표시(Channel Marker)                                                                                                           |
| 시간 눈금 표시          | 시간(s/60 진) / div 수 / 시각 / 샘플 수 (화면 및 프린터)                                                                                                       |
| Variable 자동보정     | 있음                                                                                                                                              |
| 스타트 백업 기능         | 있음                                                                                                                                              |
| 배경조명 세이버          | OFF/1~30분                                                                                                                                       |
| 화면 배색             | 배색 1~3 / 사용자 배색                                                                                                                                 |
| 경고음               | OFF / 경고 / 경고, 동작                                                                                                                               |
| 언어                | 일본어, 영어, 중국어, 한국어                                                                                                                               |
| <b>START</b> 키 조건 | 1회 누름 / 2회 누름 / 2초 누름                                                                                                                           |
| <b>STOP</b> 키 조건  | 1회 누름 / 2회 누름                                                                                                                                   |
| 외부 제어단자           | 트리거용 단자(EXT.TRIG, TRIG OUT), 외부 샘플링 입력단자(EXT.SMPL),<br>원격용 입력단자(START/IN 1, STOP/IN 2, SAVE /IN 3),<br>판정 출력단자(GO/OUT 1, NG/OUT 2)              |
| 원격 제어             | 원격용 입력단자(START/IN 1, STOP/IN 2, SAVE /IN 3)에서 선택:<br><b>[START] [STOP] [START/STOP] [ABORT] [PRINT] [SAVE] [Pen Up/Down] [RUN/STOP] [PAUSE]</b> |
| 내부 상태 출력          | 판정 출력단자(GO/OUT 1, NG/OUT 2)에서 선택:<br><b>[에러발생] [BUSY] [트리거 대기]</b>                                                                              |
| 프로브 보정 출력         | 판정 출력단자(NG/OUT 2) 선택: <b>[프로브 보정]</b>                                                                                                           |
| 판정 출력             | 판정 출력단자(GO/OUT 1, NG/OUT 2)에서 선택:<br><b>[수치 판정] [파형판정] [수치 판정 or 파형판정] [수치 판정 and 파형판정]</b>                                                     |
| 키 로크 기능           | <b>ESC</b> 키 3초 누름 (키 로크, 해제)                                                                                                                   |

|                |                                                                      |
|----------------|----------------------------------------------------------------------|
| 프린트의 확대, 축소 *  | 파형화면에 상관없이 가로축(시간축)의 확대, 축소 파형을 프린트                                  |
| 인쇄 농도 *        | 흐리게, 조금흐리게, 표준농도, 조금진하게, 진하게                                         |
| 인쇄 속도 *        | (빠르게)느슨하게, 표준, 정밀(느리게)                                               |
| 인쇄 범위          | 모든 파형 / AB 간 파형                                                      |
| 상하한 인쇄 *       | OFF/ON                                                               |
| 제로위치 코멘트       | OFF/ON(단, 겹치지 않을 것)                                                  |
| Text 코멘트 인쇄 *  | Text 파일을 취득, 프린트 시작 시에 코멘트를 인쇄한다.                                    |
| 카운터 인쇄 *       | OFF / 날짜 / 카운트명 & 카운트값                                               |
| GUI부 인쇄, 저장    | OFF/ON                                                               |
| 리스트 *          | OFF/ON<br>프린터에 설정정보 등의 리스트를 인쇄                                       |
| 게이지(Gauge) *   | OFF/ON<br>프린터에 측정 채널의 게이지를 인쇄(같은 레인지는 같은 게이지에 표시)<br>화면 상에 게이지 표시 가능 |
| 파형 백업 기능       | 없음                                                                   |
| 오토 셋업<br>기능    | 전원을 켜를 때 CF 카드의 설정파일을 자동 로드                                          |
| 오토 레인지 기능      | <b>AUTO</b> 키로 실행(입력파형에 대한 최적의 시간축, 전압축을 자동으로 선택)                    |
| 배경조명 휘도        | 3 단계에서 선택                                                            |
| 시각 설정          | 년/월/일/시/분                                                            |
| 초기화            | 파형데이터 초기화<br>시스템 리셋(각종 설정/시스템 설정 1(환경)/시스템 설정 2(통신))                 |
| 자가진단 기능        | ROM-RAM, 디스플레이, 프린터 *, 키, 시스템 정보                                     |
| 프린트 키 동작       | 실행시 프린트 선택(없음/있음)<br>인쇄위치(프린터 */LAN)                                 |
| 자동 인쇄 설정       | 자동출력(OFF/ON)<br>인쇄위치(프린터 */LAN)                                      |
| Channel Marker | OFF/CH 번호 / 코멘트                                                      |

## 18.5 파일

### 데이터 저장

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 대응 미디어     | CF 카드, 내장 드라이브*, USB 메모리, 내장 RAM, LAN(9333 LAN 커뮤니케이터)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 저장 데이터     | 설정 데이터, 측정 데이터, 분석 데이터, 화면 이미지, 프린트 이미지, 파형 판정 조건, 파형 판정영역                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 저장 종류      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 설정 데이터(.SET) (내장 RAM은 설정 데이터만 저장 가능)</li> <li>• 측정 데이터<br/>Binary 형식(.MEM, .REC, .FFT, .XYC), Text 형식(.TXT)</li> <li>• 인덱스<br/>메모리 분할(.SEQ), 분할저장(.IDX)</li> <li>• 화면 이미지(.BMP)</li> <li>• 프린트 이미지(.BMP)</li> <li>• 스타트업(STARTUP.SET)</li> <li>• 파형 판정 조건(.ARE) (판정영역 + 설정 조건의 저장)</li> <li>• 파형 판정영역(.BMP) (판정영역의 저장)</li> <li>• 임의파형 데이터(.WFG) (U8793 장착시)</li> <li>• 발생 프로그램 데이터(.FGP) (U8793 장착시)</li> <li>• 펄스 패턴 데이터(.PLS) (MR8791 장착시)</li> </ul> |
| 파일명 입력     | 영숫자, 일본어 입력                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 저장범위       | 전범위, AB 커서 간을 선택                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 추출저장       | Text 저장 시<br>OFF, 1/2, 1/5, 1/10, 1/20, 1/50, 1/100, 1/200, 1/500, 1/1000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 분할저장       | Binary 저장 시<br>16 MB, 32 MB, 64 MB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 동일 파일명의 처리 | 자동: 동명 파일이 존재하는 경우, 번호를 선두에 부가하여 저장<br>연번: 번호를 선두에 부가하여 저장<br>덮어쓰기: 동명 파일이 존재하는 경우, 덮어쓰기 저장<br>에러: 동명 파일이 존재하는 경우, 에러 표시하여 저장하지 않는다                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 저장 블록의 선택  | 메모리 분할 시, 선택한 블록을 저장                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 저장 채널 선택   | 저장할 채널을 선택(측정 데이터, 연산 데이터), 모든 채널                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### 데이터 취득

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 대응 미디어    | CF 카드, 내장 드라이브*, USB 메모리, 내장 RAM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 로딩 가능 데이터 | 설정 데이터, 측정 데이터, 분석 데이터, Text 코멘트, 파형 판정 조건, 파형 판정영역                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 로딩 데이터 종류 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 설정 데이터(.SET) (내장 RAM은 설정 데이터만 취득 가능)</li> <li>• 측정 데이터<br/>Binary 형식(.MEM, .REC, .FFT, .XYC)<br/>Text 코멘트 형식(.TXT)</li> <li>• 인덱스<br/>메모리 분할(.SEQ), 분할저장(.IDX)</li> <li>• 스타트업(STARTUP.SET)</li> <li>• 파형 판정 조건(.ARE)</li> <li>• 파형 판정영역(.BMP)</li> <li>• 임의파형 데이터(U8793 장착시)<br/>Binary 형식(.WFG), Text 형식(.TFG)</li> <li>• 프로그램 데이터(.FGP) (U8793 장착시)</li> <li>• 펄스 패턴 데이터(.PLS) (MR8791 장착시)</li> </ul> |
| 로딩 형식     | 신규                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

\*: U8330 SSD 유닛 장착 시

## 기타 기능

|        |                                                                                                        |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 파일 조작  | 파일정보 표시, 복사, 이름 바꾸기<br>파일 삭제 (선택 파일/복수선택 파일)<br>디렉토리 조작 (작성/변경/삭제)<br>파일 정렬 (이름/날짜/사이즈/확장자, 오름차순/내림차순) |
| 원터치 저장 | 미리 저장 형식과 저장 내용을 지정하여, SAVE 키 (또는 마우스 클릭)으로 원터치 저장                                                     |

## 18.6 유닛 사양

### 18.6.1 8966 아날로그 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장시, 23°C  $\pm$  5°C, 20%~80% RH, 전원을 켜서 30분 후에 영점 조정 실행 후에 규정

|                  |                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 제품 보증기간          | 3년간                                                                                                        |
| 정확도 보증기간         | 1년간                                                                                                        |
| 입력 채널 수          | 2채널                                                                                                        |
| 측정 레인지           | 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV, 1, 2, 5, 10, 20 V/div                                                     |
| 측정 정확도           | $\pm 0.5\%$ f.s.(필터 5 Hz ON)                                                                               |
| 온도 특성            | $\pm 0.06\%$ f.s./°C                                                                                       |
| 주파수 특성           | DC~5 MHz -3 dB (DC 결합시)<br>7 Hz~5 MHz -3 dB (AC 결합시, 저역 컷오프 주파수 7 Hz $\pm$ 50%)                            |
| 노이즈              | 1.5 mV p-p (typ), 2 mV p-p (max.) 최고감도 레인지 입력단락으로                                                          |
| 코먼모드 제거비         | 80 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 신호원 저항 100 $\Omega$ 이하)                                                              |
| 저역 통과 필터         | OFF, 5 $\pm$ 50%, 50 $\pm$ 50%, 500 $\pm$ 50%, 5 k $\pm$ 50%, 50 k $\pm$ 50%, 500 k $\pm$ 50% (Hz)<br>-3dB |
| 입력 형식            | 불평형입력 (플로팅)                                                                                                |
| 입력 coupling      | AC/ DC/ GND                                                                                                |
| 입력 저항            | 1 M $\Omega$ $\pm$ 1%                                                                                      |
| 입력 용량            | 30 pF $\pm$ 10 pF (100 kHz에서)                                                                              |
| A/D 분해능          | 12비트                                                                                                       |
| 최고 샘플링 속도        | 20 MS/s                                                                                                    |
| 입력 단자            | 절연 BNC 단자                                                                                                  |
| 최대 입력전압          | DC 400 V                                                                                                   |
| 대지간 최대 정격 전압     | AC, DC 300 V (각 입력채널-본체 간, 각 입력채널 간)<br>측정 카테고리 II, 예상되는 과도과전압 2500 V                                      |
| 사용 온습도 범위        | 8966을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                  |
| 사용 장소            | 8966을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                  |
| 보관 온습도 범위        | -10°C ~50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)                                                                           |
| 외형 치수            | 약 106 W $\times$ 19.8 H $\times$ 196.5 D mm                                                                |
| 질량               | 약 250 g                                                                                                    |
| 방사성 무선주파 전자계의 영향 | 3 V/m에서 $\pm 15\%$ f.s. (max.)                                                                             |
| 전도성 무선주파 전자계의 영향 | 3 V에서 $\pm 45\%$ f.s. (max.) (100 mV/div 레인지, 1 VDC 입력에서)                                                  |
| 적합 규격            | 안전성 EN61010<br>EMC EN61326 Class A                                                                         |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>옵션</b></p> | <p>L9197 접속 코드 (CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A)<br/> L9198 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)<br/> L9217 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)<br/> L9790 접속 코드<br/> (L9790-01, 9790-03 사용 시: CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A)<br/> (9790-02 사용 시: CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A)<br/> 9322 차동 프로브<br/> (그래버 클립 사용 시: CAT II 1000 V)<br/> (악어클립 사용 시: CAT III 600 V, CAT II 1000 V)<br/> P9000-01 차동 프로브 (CAT III 1000 V)<br/> P9000-02 차동 프로브 (CAT III 1000 V)<br/> 9665 10:1 프로브 (CAT II 300 V)<br/> 9666 100:1 프로브 (CAT II 300 V)</p> |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 18.6.2 8967 온도 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장시, 23°C  $\pm$  5°C, 20%~80% RH, 전원을 켜서 30분 후에 영점 조정 실행 후에 규정

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| 제품 보증기간  | 3년간                            |
| 정확도 보증기간 | 1년간                            |
| 입력 채널 수  | 2채널                            |
| 입력 단자    | 누름버튼식 단자대(1ch 당 2단자)           |
| 측정 대상    | 열전대(K, J, E, T, N, R, S, B, W) |

측정 레인지  
측정 가능 범위  
분해능  
측정 정확도  
(f.s.=20 div)

| 측정 대상                       | 레인지                          |           | 측정 가능 범위      | 분해능    | 측정 정확도                             |                                                                     |
|-----------------------------|------------------------------|-----------|---------------|--------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 열전대<br>(기준점점 보상<br>정확도 미포함) | K <sup>*1</sup>              | 10℃ /div  | -100℃ ~ 200℃  | 0.01 ℃ | ± 0.1% f.s. ± 1℃<br>(0℃ 이상)        |                                                                     |
|                             |                              | 50℃ /div  | -200℃ ~ 1000℃ | 0.05 ℃ |                                    |                                                                     |
|                             |                              | 100℃ /div | -200℃ ~ 1350℃ | 0.1 ℃  |                                    |                                                                     |
|                             | J <sup>*1</sup>              | 10℃ /div  | -100℃ ~ 200℃  | 0.01 ℃ |                                    | ± 0.1% f.s. ± 2℃<br>(-200℃이상 0℃미만)                                  |
|                             |                              | 50℃ /div  | -200℃ ~ 1000℃ | 0.05 ℃ |                                    |                                                                     |
|                             |                              | 100℃ /div | -200℃ ~ 1100℃ | 0.1 ℃  |                                    |                                                                     |
|                             | E <sup>*1</sup>              | 10℃ /div  | -100℃ ~ 200℃  | 0.01 ℃ | ± 0.1% f.s. ± 2℃<br>(-200℃이상 0℃미만) |                                                                     |
|                             |                              | 50℃ /div  | -200℃ ~ 800℃  | 0.05 ℃ |                                    |                                                                     |
|                             |                              | 100℃ /div | -200℃ ~ 800℃  | 0.1 ℃  |                                    |                                                                     |
|                             | T <sup>*1</sup>              | 10℃ /div  | -100℃ ~ 200℃  | 0.01 ℃ |                                    | ± 0.1% f.s. ± 2℃<br>(-200℃이상 0℃미만)                                  |
|                             |                              | 50℃ /div  | -200℃ ~ 400℃  | 0.05 ℃ |                                    |                                                                     |
|                             |                              | 100℃ /div | -200℃ ~ 400℃  | 0.1 ℃  |                                    |                                                                     |
|                             | N <sup>*1</sup>              | 10℃ /div  | -100℃ ~ 200℃  | 0.01 ℃ | ± 0.1% f.s. ± 2℃<br>(-200℃이상 0℃미만) |                                                                     |
|                             |                              | 50℃ /div  | -200℃ ~ 1000℃ | 0.05 ℃ |                                    |                                                                     |
|                             |                              | 100℃ /div | -200℃ ~ 1300℃ | 0.1 ℃  |                                    |                                                                     |
|                             | R <sup>*1</sup>              | 10℃ /div  | 0℃ ~ 200℃     | 0.01 ℃ |                                    | ± 0.1% f.s. ± 3.5℃<br>(0℃이상 400℃미만)<br>(단, B는 400℃ 미만의<br>정확도 보증없음) |
|                             |                              | 50℃ /div  | 0℃ ~ 1000℃    | 0.05 ℃ |                                    |                                                                     |
|                             |                              | 100℃ /div | 0℃ ~ 1700℃    | 0.1 ℃  |                                    |                                                                     |
|                             | S <sup>*1</sup>              | 10℃ /div  | 0℃ ~ 200℃     | 0.01 ℃ | ± 0.1% f.s. ± 3℃<br>(400℃이상)       |                                                                     |
|                             |                              | 50℃ /div  | 0℃ ~ 1000℃    | 0.05 ℃ |                                    |                                                                     |
|                             |                              | 100℃ /div | 0℃ ~ 1700℃    | 0.1 ℃  |                                    |                                                                     |
|                             | B <sup>*1</sup>              | 50℃ /div  | 400℃ ~ 1000℃  | 0.05 ℃ |                                    | ± 0.1% f.s. ± 3℃<br>(400℃이상)                                        |
|                             |                              | 100℃ /div | 400℃ ~ 1800℃  | 0.1 ℃  |                                    |                                                                     |
|                             | W <sup>*2</sup><br>(WRe5-26) | 10℃ /div  | 0℃ ~ 200℃     | 0.01 ℃ |                                    |                                                                     |
|                             |                              | 50℃ /div  | 0℃ ~ 1000℃    | 0.05 ℃ |                                    |                                                                     |
|                             |                              | 100℃ /div | 0℃ ~ 2000℃    | 0.1 ℃  |                                    |                                                                     |

\*1: JIS C 1602-1995, \*2: ASTM E-988-96

|              |                                                                                                                                         |          |          |          |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| 기준점점 보상 정확도  | $\pm 1.5^\circ\text{C}$ (기준점점 보상: 내부 시, 열전대 측정 정확도에 가산)                                                                                 |          |          |          |
| 기준점점 보상      | 내부, 외부 전환 가능 (열전대 측정 시)                                                                                                                 |          |          |          |
| 온도 특성        | (측정 정확도 $\times 0.1$ ) $^\circ\text{C}$ 를 측정 정확도에 가산                                                                                    |          |          |          |
| 데이터 갱신       | 보통/고속/저속 전환 가능                                                                                                                          |          |          |          |
|              |                                                                                                                                         | 고속       | 보통       | 저속       |
|              | 데이터 갱신 레이트                                                                                                                              | 약 1.2 ms | 약 100 ms | 약 500 ms |
| 단선 검출        | ON / OFF 전환 가능                                                                                                                          |          |          |          |
| 입력 저항        | 5 M $\Omega$ 이상 (단선 검출 ON, OFF 시 둘 다)                                                                                                   |          |          |          |
| 코먼모드 제거비     | 80 dB 이상 (50 Hz/60 Hz, 신호원 저항 100 $\Omega$ 이하에 대해 데이터 갱신: 고속설정에서)<br>100 dB 이상 (50 Hz/60 Hz, 신호원 저항 100 $\Omega$ 이하에 대해 데이터 갱신: 보통설정에서) |          |          |          |
| 입력 형식        | 불평형입력 (플로팅)                                                                                                                             |          |          |          |
| 대지간 최대 정격 전압 | AC, DC 300 V (각 입력채널-본체 간, 각 입력채널 간)<br>측정 카테고리 II, 예상되는 과도과전압 2500 V                                                                   |          |          |          |
| 사용 온습도 범위    | 8967을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                                               |          |          |          |
| 보관 온습도 범위    | -20°C ~ 50°C, 90% RH 이하 (결로 없을 것)                                                                                                       |          |          |          |
| 사용 장소        | 8967을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                                               |          |          |          |
| 외형 치수        | 약 106W $\times$ 19.8H $\times$ 204.5D mm                                                                                                |          |          |          |



|                  |                               |                 |
|------------------|-------------------------------|-----------------|
| 질량               | 약 240 g                       |                 |
| 방사성 무선주파 전자계의 영향 | 3 V/m에서 $\pm 2\%$ f.s. (max.) |                 |
| 전도성 무선주파 전자계의 영향 | 3 V에서 $\pm 2\%$ f.s. (max.)   |                 |
| 적합 규격            | 안전성                           | EN61010         |
|                  | EMC                           | EN61326 Class A |
| 부속품              | 페라이트 클램프 (2개)                 |                 |

### 18.6.3 8968 고분해능 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장시, 23°C  $\pm$  5°C, 20%~80% RH, 전원을 켜서 30분 후에 영점 조정 실행 후에 규정

|                  |                                                                                                                                |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 제품 보증기간          | 3년간                                                                                                                            |
| 정확도 보증기간         | 1년간                                                                                                                            |
| 입력 채널 수          | 2채널                                                                                                                            |
| 측정 레인지           | 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV, 1, 2, 5, 10, 20 V/div                                                                         |
| 측정 정확도           | $\pm 0.3\%$ f.s. (필터 5 Hz ON, 영점 조정 후)                                                                                         |
| 온도 특성            | $\pm 0.045\%$ f.s./°C                                                                                                          |
| 주파수 특성           | DC~100 kHz -3 dB (DC 결합시)<br>7 Hz~100 kHz -3 dB (AC 결합시, 저역 컷오프 주파수 7 Hz $\pm$ 50%)                                            |
| 노이즈              | 500 $\mu$ V p-p (typ), 1 mV p-p (max.) 최고감도 레인지 입력단락에서                                                                         |
| 코먼모드 제거비         | 80 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 신호원 저항 100 $\Omega$ 이하)                                                                                  |
| 저역 통과 필터         | OFF, 5 $\pm$ 50%, 50 $\pm$ 50%, 500 $\pm$ 50%, 5 k $\pm$ 50%, 50 k $\pm$ 50% (Hz) -3 dB                                        |
| 안티 에일리어싱 필터      | 컷오프 주파수 (fc) 20, 40, 80, 200, 400, 800, 2 k, 4 k, 8 k, 20 k, 40 k (Hz)<br>(안티 에일리어싱 필터 ON 시에 자동 설정)<br>감쇠특성 1.5 fc에서 -66 dB 이상 |
| 입력 형식            | 불평형입력 (플로팅)                                                                                                                    |
| 입력 coupling      | AC/DC/GND                                                                                                                      |
| 입력 저항            | 1 M $\Omega$ $\pm$ 1%                                                                                                          |
| 입력 용량            | 30 pF $\pm$ 10 pF (100 kHz에서)                                                                                                  |
| A/D 분해능          | 16비트                                                                                                                           |
| 최고 샘플링 속도        | 1 MS/s                                                                                                                         |
| 입력 단자            | 절연 BNC 단자                                                                                                                      |
| 최대 입력전압          | DC 400 V                                                                                                                       |
| 대지간 최대 전압        | AC, DC 300 V (각 입력채널-본체 간, 각 입력채널 간)<br>측정 카테고리 II, 예상되는 과도과전압 2500 V                                                          |
| 사용 온습도 범위        | 8968을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                                      |
| 사용 장소            | 8968을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                                      |
| 보관 온습도 범위        | -10°C ~50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)                                                                                               |
| 외형 치수            | 약 106W $\times$ 19.8H $\times$ 196.5D mm                                                                                       |
| 질량               | 약 250 g                                                                                                                        |
| 방사성 무선주파 전자계의 영향 | 3 V/m에서 $\pm 15\%$ f.s. (max.)                                                                                                 |
| 전도성 무선주파 전자계의 영향 | 3 V에서 $\pm 20\%$ f.s. (max.) (100 mV/div 레인지, 1 VDC 입력에서)                                                                      |
| 적합 규격            | 안전성 EN61010<br>EMC EN61326 Class A                                                                                             |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 옵션 | <p>L9197 접속 코드 (CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A)</p> <p>L9198 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)</p> <p>L9217 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)</p> <p>L9790 접속 코드</p> <p>(L9790-01, 9790-03 사용 시: CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A)</p> <p>(9790-02 사용 시: CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A)</p> <p>9322 차동 프로브</p> <p>(그래버 클립 사용 시: CAT II 1000 V)</p> <p>(악어클립 사용 시: CAT III 600 V, CAT II 1000 V)</p> <p>P9000-01 차동 프로브 (CAT III 1000 V)</p> <p>P9000-02 차동 프로브 (CAT III 1000 V)</p> <p>9665 10:1 프로브 (CAT II 300 V)</p> <p>9666 100:1 프로브 (CAT II 300 V)</p> |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 18.6.4 8969 스트레인 유닛, U8969 스트레인 유닛

| 8969             |                                                                                                     | U8969                                                                                                                     |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 제품 보증기간          | 1 년간                                                                                                | 3 년간                                                                                                                      |
| 정확도 보증기간         | 정확도 보증기간 : 1 년간<br>정확도 보증 온습도 범위 : 23°C ± 5°C ,<br>20 ~ 80% RH<br>웜업시간 : 30 분 이상<br>오토 밸런스 실행 후에 규정 | 정확도 보증기간 : 1 년간<br>조정 후 정확도 보증기간 : 1 년간<br>정확도 보증 온습도 범위 : 23°C ± 5°C ,<br>80% RH 이하<br>웜업시간 : 30 분 이상<br>오토 밸런스 실행 후에 규정 |
| 입력 채널 수          | 2 채널                                                                                                |                                                                                                                           |
| 입력 단자            | Weidmuller SL3.5/7/90G                                                                              | NDIS 커넥터 EPRC07-R9FNDIS                                                                                                   |
| 측정 대상            | 스트레인 게이지식 변환기                                                                                       |                                                                                                                           |
| 게이지율             | 2.0                                                                                                 |                                                                                                                           |
| 브리지 전압           | 2 V ± 0.05 V                                                                                        |                                                                                                                           |
| 브리지 저항           | 120 Ω ~ 1 kΩ                                                                                        |                                                                                                                           |
| 평형 조절 범위         | ± 10000 με 이하                                                                                       |                                                                                                                           |
| 밸런스 방식           | 전자식 오토 밸런스                                                                                          |                                                                                                                           |
| 측정 레인지           | 20, 50, 100, 200, 500, 1000 με/div                                                                  |                                                                                                                           |
| 측정 정확도           | ± 0.5% f.s. ± 4 με (필터 5 Hz ON)                                                                     |                                                                                                                           |
| 온도 특성            | 게인 : ± 0.05% f.s./°C<br>제로위치 : ± 2.5 με/°C                                                          |                                                                                                                           |
| 주파수 특성           | DC ~ 20 kHz +1/-3 dB                                                                                |                                                                                                                           |
| 저역 통과 필터         | OFF, 5 ± 30%, 10 ± 30%, 100 ± 30%, 1 k ± 30% (Hz) -3 dB                                             |                                                                                                                           |
| A/D 분해능          | 16 비트 (± f.s. = ± 25000 데이터)                                                                        |                                                                                                                           |
| 최고 샘플링 속도        | 200 kS/s                                                                                            |                                                                                                                           |
| 대지간 최대 정격 전압     | AC 33 V rms 또는 DC 70 V<br>(각 입력채널-본체 간, 각 입력채널 간)<br>예상되는 과도과전압 330 V<br>(EN61010-2-030:2010에 따름)   | AC 30 V rms または DC 60 V<br>(각 입력채널-본체 간, 각 입력채널 간)<br>예상되는 과도과전압 330 V                                                    |
| 사용 온습도 범위        | 8969를 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                           | 온도 : -10°C ~ 40°C<br>습도 : 80% RH 이하 (결로 없을 것)                                                                             |
| 보관 온습도 범위        | 8969를 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                           | 온도 : -20°C ~ 50°C<br>습도 : 90% RH 이하 (결로 없을 것)                                                                             |
| 사용 장소            | 8969를 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                           | 실내사용, 오염도 2, 고도 2000 m 까지                                                                                                 |
| 외형 치수            | 약 106W × 19.8H × 196.5D mm                                                                          |                                                                                                                           |
| 질량               | 약 220 g                                                                                             | 약 245 g                                                                                                                   |
| 부속품              | 9769 변환 케이블 × 2 개<br>(연결 가능한 커넥터 : NDIS 커넥터<br>PRC03-12A10-7M10.5)                                  | L9769 변환 케이블 × 2 개<br>(연결 가능한 커넥터 : NDIS 커넥터<br>PRC03-12A10-7M10.5)                                                       |
| 방사성 무선주파 전자계의 영향 | 3 V/m에서 ± 10% f.s. (max.) (필터 5 Hz ON)                                                              |                                                                                                                           |
| 전도성 무선주파 전자계의 영향 | 3 V에서 ± 10% f.s. (max.) (필터 5 Hz ON)                                                                |                                                                                                                           |
| 적합 규격            | 안전성<br>EMC                                                                                          | EN61010<br>EN61326 Class                                                                                                  |

## 18.6.5 8970 주파수 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장시, 23°C ± 5°C, 20%~80% RH, 전원을 켜서 30분 후에 규정

|                  |                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 제품 보증기간          | 3년간                                                                                                                                                                                                                           |
| 측정 기능            | 전압 입력에 따른 주파수, 회전수, 전원 주파수, 적산, 펄스 Duty비, 펄스 폭의 각 측정                                                                                                                                                                          |
| 입력 단자            | 절연 BNC 단자                                                                                                                                                                                                                     |
| 입력 저항            | 1 MΩ ± 1%                                                                                                                                                                                                                     |
| 입력 용량            | 30 pF ± 10 pF                                                                                                                                                                                                                 |
| 최대 입력전압          | DC 400 V                                                                                                                                                                                                                      |
| 대지간 최대 정격 전압     | AC, DC 300 V (측정 카테고리 II)<br>예상되는 과도과전압 2500 V(각 입력채널—본체 간, 각 입력채널 간)                                                                                                                                                         |
| 입력 형식            | 불평형입력(플로팅)                                                                                                                                                                                                                    |
| 정확도 보증기간         | 1년간                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>주파수 모드</b>    |                                                                                                                                                                                                                               |
| 측정 레인지           | 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1 k, 5 kHz/div (f.s.= 20 div)                                                                                                                                                                         |
| 측정 정확도           | ± 0.1% f.s.(5 kHz/div 레인지 이외)<br>± 0.7% f.s.(5 kHz/div 레인지)                                                                                                                                                                   |
| 측정 범위            | DC~100 kHz (최소 펄스 폭 2 μs)                                                                                                                                                                                                     |
| <b>회전수 모드</b>    |                                                                                                                                                                                                                               |
| 측정 레인지           | 100, 500, 1 k, 5 k, 10 k, 50 k, 100 kr/min /div (f.s.= 20 div)                                                                                                                                                                |
| 측정 정확도           | ± 0.1% f.s. (100 kr/min 레인지 이외)<br>± 0.7% f.s. (100 kr/min 레인지)                                                                                                                                                               |
| 측정 범위            | 0~2 Mr/min (최소 펄스 폭 2 μs)                                                                                                                                                                                                     |
| <b>전원 주파수 모드</b> |                                                                                                                                                                                                                               |
| 측정 레인지           | 50 Hz (40 ~ 60 Hz), 60 Hz (50 ~ 70 Hz), 400 Hz (390 ~ 410 Hz) (f.s.= 20 div)                                                                                                                                                  |
| 측정 정확도           | ± 0.03 Hz (50 Hz, 60 Hz), ± 0.1 Hz (400 Hz)                                                                                                                                                                                   |
| <b>적산 모드</b>     |                                                                                                                                                                                                                               |
| 측정 레인지           | 2 k, 10 k, 20 k, 100 k, 200 k, 1 M counts/div                                                                                                                                                                                 |
| 측정 정확도           | ±레인지/2000                                                                                                                                                                                                                     |
| 측정 범위            | DC~100 kHz (최소 펄스 폭 2 μs)                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Duty비 모드</b>  |                                                                                                                                                                                                                               |
| 측정 레인지           | 5%/div (f.s.= 20 div)                                                                                                                                                                                                         |
| 측정 정확도           | ± 1% (10 Hz ~ 10 kHz)<br>± 4% (10 kHz ~ 100 kHz)                                                                                                                                                                              |
| 측정 범위            | 10 Hz~100 kHz (최소 펄스 폭 2 μs)                                                                                                                                                                                                  |
| <b>펄스 폭 모드</b>   |                                                                                                                                                                                                                               |
| 측정 레인지           | 500 μ, 1 m, 5 m, 10 m, 50 m, 100 ms/div (f.s.= 20 div)                                                                                                                                                                        |
| 측정 정확도           | ± 0.1% f.s.                                                                                                                                                                                                                   |
| 측정 범위            | 2 μs ~ 2 s                                                                                                                                                                                                                    |
| 측정 분해능           | 2000LSB/div (f.s.= 20 div) (적산 모드)<br>500LSB/div (f.s.= 20 div) (적산 모드, 전원 주파수 모드 이외)<br>100LSB/div (f.s.= 20 div) (전원 주파수 모드)                                                                                                |
| 응답시간             | 40 μs + 실장하는 본체의 샘플링 주기 이하                                                                                                                                                                                                    |
| 입력전압 범위          | ± 10 V, ± 20 V, ± 50 V, ± 100 V, ± 200 V, ± 400 V                                                                                                                                                                             |
| 기준값              | ± 10 V 레인지: -10~+10 V가변(0.1 V 스텝)<br>± 20 V 레인지: -20~+20 V가변(0.2 V 스텝)<br>± 50 V 레인지: -50~+50 V가변(0.5 V 스텝)<br>± 100 V 레인지: -100~+100 V가변(1 V 스텝)<br>± 200 V 레인지: -200~+200 V가변(2 V 스텝)<br>± 400 V 레인지: -400~+400 V가변(5 V 스텝) |
| Slope            | 상승, 하강(주파수 모드, 회전수 모드, 전원 주파수 모드, 적산 모드)                                                                                                                                                                                      |
| 레벨               | HIGH, LOW(Duty비 모드, 펄스 폭 모드)                                                                                                                                                                                                  |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>홀드(HOLD)</b>    | 주파수 모드, 회전수 모드: ON, OFF (1 Hz, 0.5 Hz, 0.2 Hz, 0.1 Hz)<br>OFF 선택 시 동작: 대기시간(주기) 내에 다음의 측정치가 확정되지 않은 경우 주파수, 회전수는 직전에 측정치가 결정되었을 때와 샘플링 사이의 시간간격을 토대로 계산된 값을 기록한다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |
| <b>Smoothing</b>   | OFF, ON(Smoothing 가능한 주파수는 10 kHz 까지임)<br>(주파수 모드, 회전수 모드)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |
| <b>저역 통과 필터</b>    | OFF, 5, 50, 500, 5 k, 50 kHz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |
| <b>입력 coupling</b> | DC, AC (AC 결합 시, 저역 컷오프 주파수 7 Hz)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |
| <b>분주기능</b>        | 1~4096 분주까지 1 스텝 설정 (주파수 모드, 회전수 모드, 적산 모드)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |
| <b>적산 시작 타이밍</b>   | 시작, 트리거(적산 모드)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |
| <b>적산 오버 처리</b>    | 유지, 되돌리기(적산 모드)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| <b>사용 온습도 범위</b>   | 8970을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |
| <b>사용 장소</b>       | 8970을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |
| <b>보관 온습도 범위</b>   | 8970을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |
| <b>적합 규격</b>       | 안전성                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | EN61010         |
|                    | EMC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | EN61326 Class A |
| <b>외형 치수</b>       | 약 106W × 19.8H × 196.5D mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |
| <b>질량</b>          | 약 250 g                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| <b>옵션</b>          | L9197 접속 코드(CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A)<br>L9198 접속 코드(CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)<br>L9217 접속 코드(CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)<br>L9790 접속 코드<br>(L9790-01, 9790-03 사용 시: CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A)<br>(9790-02 사용 시: CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A)<br>9322 차동 프로브<br>(그래버 클립 사용 시: CAT II 1000 V)<br>(악어클립 사용 시: CAT III 600 V, CAT II 1000 V)<br>P9000-01 차동 프로브(CAT III 1000 V)<br>P9000-02 차동 프로브(CAT III 1000 V)<br>9665 10:1 프로브(CAT II 300 V)<br>9666 100:1 프로브(CAT II 300 V) |                 |

## 18.6.6 8971 전류 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장시, 23°C  $\pm$  5°C, 20%~80% RH, 전원을 켜서 30분 후에 영점 조정 실행 후에 규정

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 제품 보증기간                | 3년간                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 정확도 보증기간               | 1년간                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 입력 채널 수                | 2채널                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 적합 전류 센서               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9272-10, 9277, 9278, 9279, 9709, CT6841, CT6843, CT6844, CT6845, CT6846*<sup>2</sup>, CT6862, CT6863, CT6865*<sup>2</sup><br/>(9318 변환 케이블을 사용하여 8971 전류 유닛과 연결한다)</li> <li>• 9272-05, 9709-05, CT6862-05, CT6863-05, CT6865-05*<sup>2</sup>, CT6841-05, CT6843-05, CT6844-05, CT6845-05, CT6846-05*<sup>2</sup>, CT6875, CT6876*<sup>2</sup><br/>(9318 변환 케이블 + CT9901 변환 케이블을 사용하여 8971 과 연결한다)</li> <li>• 커넥터 RM515EPA-10PC(히로세)가 있는 HIOKI 제품 커런트 센서<br/>(대용 변환비: 2 V/20 A, 2 V/50 A, 2 V/200 A, 2 V/500 A, 2 V/1000 A*<sup>2</sup>)</li> </ul> |
| 측정 레인지                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9272-10(20 A), 9272-05(20 A), 9277, CT6841, CT6841-05 사용 시:<br/>100 m, 200 m, 500 m, 1, 2, 5 A/div</li> <li>• CT6862, CT6862-05 사용 시:<br/>200 m, 500 m, 1, 2, 5, 10 A/div</li> <li>• 9272-10(200 A), 9272-05(200 A), 9278, CT6863, CT6863-05, CT6843, CT6843-05 사용 시:<br/>1, 2, 5, 10, 20, 50 A/div</li> <li>• 9279, 9709, 9709-05, CT6865*<sup>2</sup>, CT6865-05*<sup>2</sup>, CT6844, CT6844-05, CT6845, CT6845-05, CT6846*<sup>2</sup>, CT6846-05*<sup>2</sup>, CT6875, CT6876*<sup>2</sup> 사용 시:<br/>2, 5, 10, 20, 50, 100 A/div</li> </ul>   |
| 측정 정확도 * <sup>1</sup>  | $\pm 0.65\%$ f.s. (필터 5 Hz ON)<br>$\pm 0.85\%$ f.s. (필터 5 Hz ON, 9278, 9279 사용시)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| RMS 정확도 * <sup>1</sup> | $\pm 1\%$ f.s. (DC, 30 Hz~1 kHz)<br>$\pm 3\%$ f.s. (1 kHz~10 kHz)<br>(정현파 입력, 필터 5 Hz ON, 파고율 2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 응답시간 * <sup>1</sup>    | 100 ms (상승 0→90% f.s.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 온도 특성 * <sup>1</sup>   | $\pm 0.075\%$ f.s./°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 주파수 특성 * <sup>1</sup>  | DC~100 kHz $\pm 3$ dB(DC 결합시)<br>7 Hz~100 kHz $\pm 3$ dB(AC 결합 시 저역 컷오프 주파수 7 Hz $\pm 50\%$ )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 노이즈 * <sup>1</sup>     | 10 mA p-pmax 최고감도 레인지 입력단락에서 (20 A/2 V 용 레인지)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 저역 통과 필터               | OFF, 5, 50, 500, 5 k, 50 k $\pm 50\%$ (Hz) -3 dB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 입력 형식                  | 불평형입력(비절연)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 입력 coupling            | AC/DC/GND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 입력 저항                  | 1 M $\Omega$ $\pm 1\%$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| A/D 분해능                | 12비트                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 최고 샘플링 속도              | 1 MS/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 입력 단자                  | 센서 커넥터 HR10A-10R-S (Hirose)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 사용 온습도 범위              | 8971 을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 사용 장소                  | 8971 을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 보관 온습도 범위              | -10°C ~50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 외형 치수                  | 약 106W $\times$ 19.8H $\times$ 196.5D mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 질량                     | 약 250 g                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 적합 규격                  | 안전성 EN61010<br>EMC EN61326 Class A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 부속품                    | 9318 변환 케이블 $\times$ 2 (클램프 센서 연결용)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|          |                            |
|----------|----------------------------|
| 옵션       | 9318 변환 케이블, CT9901 변환 케이블 |
| 사용 가능 수량 | 최대 4 유닛                    |

- \* 1: 전류 측정 시는 사용하고 있는 클램프 센서의 정확도, 특성을 추가
- \* 2: 2 V/500 A로 인식되므로 스케일링에서 변환비 : 2를 설정할 필요가 있음



## 18.6.7 8972 DC/RMS 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장시, 23°C ± 5°C, 20%~80% RH, 전원을 켜서 30분 후에 영점 조정 실행 후에 규정

|                  |                                                                                  |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 제품 보증기간          | 3년간                                                                              |
| 정확도 보증기간         | 1년간                                                                              |
| 입력 채널 수          | 2채널                                                                              |
| 측정 레인지           | 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV, 1, 2, 5, 10, 20 V/div                           |
| 측정 정확도           | ± 0.5% f.s.(필터 5 Hz ON)                                                          |
| RMS 정확도          | ± 1% f.s. (DC, 30 Hz~1 kHz)<br>± 3% f.s. (1 kHz~100 kHz) (정현파 입력, 응답시간 저속 시)     |
| 응답시간             | 저속 5 s (상승 0→90% f.s.)<br>보통 800 ms (상승 0→90% f.s.)<br>고속 100 ms (상승 0→90% f.s.) |
| 파고율              | 2                                                                                |
| 온도 특성            | ± 0.045% f.s./°C                                                                 |
| 주파수 특성           | DC~400 kHz -3 dB (DC 결합시)<br>7 Hz~400 kHz -3 dB (AC 결합시, 저역 컷오프 주파수 7 Hz ± 50%)  |
| 노이즈              | 500 μV p-p (typ), 750 μV p-p (max.) 최고감도 레인지 입력 단락에서                             |
| 코먼모드 제거비         | 80 dB 이상(50 Hz/60 Hz 신호원 저항 100 Ω 이하)                                            |
| 저역 통과 필터         | OFF, 5 ± 50%, 50 ± 50%, 500 ± 50%, 5 k ± 50%, 100 k ± 50% (Hz) -3 dB             |
| 입력 형식            | 불평형입력(플로팅)                                                                       |
| 입력 coupling      | AC/DC/GND                                                                        |
| 입력 저항            | 1 MΩ ± 1%                                                                        |
| 입력 용량            | 30 pF ± 10 pF (100 kHz에서)                                                        |
| A/D 분해능          | 12비트                                                                             |
| 최고 샘플링 속도        | 1 MS/s                                                                           |
| 입력 단자            | 절연 BNC 단자                                                                        |
| 최대 입력전압          | DC 400 V                                                                         |
| 대지간 최대 정격 전압     | AC, DC 300 V (각 입력채널—본체 간, 각 입력채널 간)<br>측정 카테고리 II, 예상되는 과도과전압 2500 V            |
| 사용 온습도 범위        | 8972를 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                        |
| 사용 장소            | 8972를 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                        |
| 보관 온습도 범위        | -10°C ~50°C, 80% RH 이하(결로 없을 것)                                                  |
| 외형 치수            | 약 106W × 19.8H × 196.5D mm                                                       |
| 질량               | 약 250 g                                                                          |
| 방사성 무선주파 전자계의 영향 | 3 V/m에서 ± 15% f.s. (max.)                                                        |
| 전도성 무선주파 전자계의 영향 | 3 V에서 ± 20% f.s. (max.) (100 mV/div 레인지, 1 VDC 입력에서)                             |
| 적합 규격            | 안전성 EN61010<br>EMC EN61326 Class A                                               |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>옵션</b></p> | <p>L9197 접속 코드 (CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A)<br/> L9198 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)<br/> L9217 접속 코드 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)<br/> L9790 접속 코드<br/> (L9790-01, 9790-03 사용 시: CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A)<br/> (9790-02 사용 시: CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A)<br/> 9322 차동 프로브<br/> (그래버 클립 사용 시: CAT II 1000 V)<br/> (악어클립 사용 시: CAT III 600 V, CAT II 1000 V)<br/> P9000-01 차동 프로브 (CAT III 1000 V)<br/> P9000-02 차동 프로브 (CAT III 1000 V)<br/> 9665 10:1 프로브 (CAT II 300 V)<br/> 9666 100:1 프로브 (CAT II 300 V)</p> |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 18.6.8 8973 로직 유닛

|           |                                               |                 |
|-----------|-----------------------------------------------|-----------------|
| 제품 보증기간   | 3년간                                           |                 |
| 입력 채널 수   | 4 프로브(16 채널)                                  |                 |
| 입력 단자     | Mini DIN                                      |                 |
| 적합프로브     | 9320-01 로직 프로브, MR9321-01 로직 프로브, 9327 로직 프로브 |                 |
| 사용 온습도 범위 | 8973을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                     |                 |
| 사용 장소     | 8973을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                     |                 |
| 보관 온습도 범위 | -20°C ~50°C , 80% RH 이하(결로 없을 것)              |                 |
| 외형 치수     | 약 106W × 19.8H × 196.5D mm                    |                 |
| 질량        | 약 190 g                                       |                 |
| 적합 규격     | 안전성                                           | EN61010         |
|           | EMC                                           | EN61326 Class A |

## 18.6.9 MR8990 디지털 볼트미터 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장시, 23°C  $\pm$  5°C, 20%~80% RH, 전원을 켜서 30분 후에 캘리브레이션을 실행 후에 규정

|                  |                                                                                       |                                      |                                   |                        |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 제품 보증기간          | 3년간                                                                                   |                                      |                                   |                        |
| 정확도 보증기간         | 1년간                                                                                   |                                      |                                   |                        |
| 입력 채널 수          | 2채널                                                                                   |                                      |                                   |                        |
| 측정항목             | 직류 전압                                                                                 |                                      |                                   |                        |
| 측정 레인지           | 측정 레인지                                                                                | 유효 입력 범위*                            | 최고 분해능                            | 입력 저항                  |
|                  | 5 mV/div (f.s.= 100 mV)                                                               | -120 mV ~ 120 mV                     | 0.1 $\mu$ V                       | 100 M $\Omega$ 이상      |
|                  | 50 mV/div (f.s.= 1000 mV)                                                             | -1200 mV ~ 1200 mV                   | 1 $\mu$ V                         |                        |
|                  | 500 mV/div (f.s.= 10 V)                                                               | -12 V ~ 12 V                         | 10 $\mu$ V                        |                        |
|                  | 5 V/div (f.s.= 100 V)                                                                 | -120 V ~ 120 V                       | 100 $\mu$ V                       | 10 M $\Omega$ $\pm$ 5% |
|                  | 50 V/div (f.s.= 1000 V)                                                               | -500 V ~ 500 V                       | 1 mV                              |                        |
|                  | * 측정 정확도 보증 범위                                                                        |                                      |                                   |                        |
| 측정 정확도           | 측정 레인지                                                                                | NPLC: 1 미만                           | NPLC: 1 이상                        |                        |
|                  | 5 mV/div (f.s.= 100 mV)                                                               | $\pm$ 0.01% rdg. $\pm$ 0.015% f.s.   | $\pm$ 0.01% rdg. $\pm$ 0.01% f.s. |                        |
|                  | 50 mV/div (f.s.= 1000 mV)                                                             | $\pm$ 0.01% rdg. $\pm$ 0.0025% f.s.  |                                   |                        |
|                  | 500 mV/div (f.s.= 10 V)                                                               |                                      |                                   |                        |
|                  | 5 V/div (f.s.= 100 V)                                                                 | $\pm$ 0.025% rdg. $\pm$ 0.0025% f.s. |                                   |                        |
|                  | 50 V/div (f.s.= 1000 V)                                                               |                                      |                                   |                        |
|                  | 온도 특성 $\pm$ (0.002% rdg. + 0.00025% f.s.)/ $^{\circ}$ C                               |                                      |                                   |                        |
| A/D 변환 측정 방식     | $\Delta\Sigma$ 변조방식                                                                   |                                      |                                   |                        |
| 적분시간             | 전원 주파수                                                                                | 적분시간                                 |                                   |                        |
|                  | 50 Hz                                                                                 | 20 ms $\times$ NPLC                  |                                   |                        |
|                  | 60 Hz                                                                                 | 16.67 ms $\times$ NPLC               |                                   |                        |
|                  | NPLC: 0.1~0.9 (0.1 씩), 1~9 (1 씩), 10~100 (10 씩)의 설정 가능                                |                                      |                                   |                        |
| 응답시간             | 2 ms + 2 $\times$ 적분시간 이내 (상승 -f.s. $\rightarrow$ +f.s, 하강 +f.s. $\rightarrow$ -f.s.) |                                      |                                   |                        |
| 고속 응답            | ON/OFF                                                                                |                                      |                                   |                        |
| 코먼모드 제거비         | 100 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 신호원 저항 100 $\Omega$ 이하)                                        |                                      |                                   |                        |
| 입력 형식            | 불평형입력 (플로팅)                                                                           |                                      |                                   |                        |
| 입력 단자            | 바나나 입력 단자                                                                             |                                      |                                   |                        |
| 최대 입력전압          | DC 500 V                                                                              |                                      |                                   |                        |
| 대지간 최대 정격 전압     | AC, DC 300 V (각 입력채널—본체 간, 각 입력채널 간)<br>측정 카테고리 II, 예상되는 과도과전압 2500 V                 |                                      |                                   |                        |
| 사용 온습도 범위        | MR8990을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                           |                                      |                                   |                        |
| 사용 장소            | MR8990을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                           |                                      |                                   |                        |
| 보관 온습도 범위        | -10 $^{\circ}$ C ~ 50 $^{\circ}$ C , 80% RH 이하 (결로 없을 것)                              |                                      |                                   |                        |
| 외형 치수            | 약 106W $\times$ 19.8H $\times$ 196.5D mm                                              |                                      |                                   |                        |
| 질량               | 약 260 g                                                                               |                                      |                                   |                        |
| 방사성 무선주파 전자계의 영향 | 3 V/m에서 $\pm$ 0.1% f.s. (max.) (5 mV/div 레인지에서)                                       |                                      |                                   |                        |
| 적합 규격            | 안전성: EN61010, EMC: EN61326 Class A                                                    |                                      |                                   |                        |
| 옵션               | L2200 테스트 리드 (CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A)                                     |                                      |                                   |                        |

## 18.6.10 U8974 고압 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장시, 23°C ± 5°C, 20%~80% RH, 전원을 켜서 30분 후에 영점 조정 실행 후에 규정

|                  |                                                                                                                        |                  |                    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|
| 제품 보증기간          | 3년간                                                                                                                    |                  |                    |
| 정확도 보증기간         | 1년간                                                                                                                    |                  |                    |
| 입력 채널 수          | 2채널                                                                                                                    |                  |                    |
| 측정 기능            | 순시치, 실효치(채널마다 전환 가능)                                                                                                   |                  |                    |
| 측정 레인지           | 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V/div (모드 DC)<br>500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V/div (모드 RMS)    |                  |                    |
| 측정 정확도           | ± 0.25% f.s.(필터 5 Hz ON)                                                                                               |                  |                    |
| 실효치 측정 정확도       | ± 1.5% f.s. (DC, 30 Hz~1 kHz 미만, 정현파, Response 저속 시)<br>± 3% f.s. (1 kHz~10 kHz, 정현파)<br>파고율: 2(정현파에서, 피크 전압 1000 V까지) |                  |                    |
| 실효치 측정 응답시간      | 고속: 150 ms (상승 0→90% f.s.)<br>보통: 500 ms (상승 0→90% f.s.)<br>저속: 2.5 s (상승 0→90% f.s.)                                  |                  |                    |
| 온도 특성            | ± 0.05% f.s./°C                                                                                                        |                  |                    |
| 주파수 특성           | DC ~ 100 kHz -3 dB                                                                                                     |                  |                    |
| 노이즈              | 30 mV p-p (typ), 50 mV p-p (max.) 최고감도 레인지 입력단락에서                                                                      |                  |                    |
| 코먼모드 제거비         | 80 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 입력 단락)                                                                                           |                  |                    |
| 저역 통과 필터         | OFF, 5 ± 50%, 50 ± 50%, 500 ± 50%, 5 k ± 50%, 50 k ± 50% (Hz) -3 dB                                                    |                  |                    |
| 입력 형식            | 평형입력 (플로팅)                                                                                                             |                  |                    |
| 입력 coupling      | DC/GND                                                                                                                 |                  |                    |
| 입력 저항            | 4 MΩ ± 1%                                                                                                              |                  |                    |
| 입력 용량            | 5 pF 이하 (100 kHz에서)                                                                                                    |                  |                    |
| A/D 분해능          | 16비트                                                                                                                   |                  |                    |
| 최고 샘플링 속도        | 1 MS/s                                                                                                                 |                  |                    |
| 입력 단자            | 바나나 입력 단자                                                                                                              |                  |                    |
| 최대 입력전압          | DC 1000 V, AC 700 V                                                                                                    |                  |                    |
| 대시간 최대 정격 전압     | AC, DC 1000 V 측정 카테고리 III, AC, DC 600 V 측정 카테고리 IV<br>(각 입력채널-본체 간, 각 입력채널 간)<br>예상되는 과도과전압 8000 V                     |                  |                    |
| 사용 온습도 범위        | U8974를 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                             |                  |                    |
| 사용 장소            | U8974를 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                             |                  |                    |
| 보관 온습도 범위        | 온도                                                                                                                     | -20°C ~ 50°C     |                    |
|                  | 습도                                                                                                                     | -20°C 이상 40°C 미만 | 80% RH 이하(결로 없을 것) |
|                  |                                                                                                                        | 40°C 이상 45°C 미만  | 60% RH 이하(결로 없을 것) |
|                  |                                                                                                                        | 45°C 이상 50°C 이하  | 50% RH 이하(결로 없을 것) |
| 외형 치수            | 약 106W × 19.8H × 196.5D mm                                                                                             |                  |                    |
| 질량               | 약 230 g                                                                                                                |                  |                    |
| 방사성 무선주파 전자계의 영향 | 3 V/m에서 ± 5% f.s. (max.)                                                                                               |                  |                    |
| 전도성 무선주파 전자계의 영향 | 3 V에서 ± 5% f.s. (max.) (500 mV/div 레인지, 1 VDC 입력에서)                                                                    |                  |                    |
| 적합 규격            | 안전성                                                                                                                    | EN61010          |                    |
|                  | EMC                                                                                                                    | EN61326 Class A  |                    |

**옵션**

L4940 접속 케이블 (1.5 m)  
 L4935 악어클립 (L4940 선단에 장착, CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A)  
 L9243 그래버 클립 (L4940 선단에 장착, CAT II 1000 V, 1 A)  
 L4936 부스바 클립 (L4940 선단에 장착, CAT III 600 V, 5 A)  
 L4937 마그네틱 어댑터 (L4940 선단에 장착, CAT III 1000 V, 2 A)  
 L4931 연장 케이블 (L4940 연장용, 1.5 m, CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A)  
 L4932 테스트 핀  
 (L4940 선단에 장착, CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A)  
 L4934\* 소형 악어클립 (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 3 A)  
 \* L4934을 사용하는 경우는 L4932가 필요

## 18.6.11 U8979 충전 유닛

### 1. 일반 사양

|           |                                                                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 사용 장소     | 실내 사용, 오염도 2, 고도 2,000 m까지                                                                                                       |
| 사용 온습도 범위 | 0°C ~40°C, 80% RH 이하(결로 없을 것)                                                                                                    |
| 보관 온습도 범위 | - 10°C ~50°C<br>- 10°C 이상 40°C 미만 80% RH 이하(결로 없을 것)<br>40°C 이상 45°C 미만 60% RH 이하(결로 없을 것)<br>45°C 이상 50°C 이하 50% RH 이하(결로 없을 것) |
| 적합 규격     | 안전성: EN61010<br>EMC: EN61326 Class A                                                                                             |
| 외형 치수     | 약 106 W× 19.8 H× 196.5 D mm                                                                                                      |
| 질량        | 약 250 g                                                                                                                          |
| 제품 보증 기간  | 3년간                                                                                                                              |
| 정확도 보증 기간 | 1년간                                                                                                                              |
| 옵션        | 9166 접속 코드(전압 측정용)                                                                                                               |

### 2. 입력 사양/출력 사양/측정 사양

#### -1. 공통 사양

|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 채널 수         | 2채널                                                                                                                                             |
| 측정 모드        | 전하, 프리앰프, 전압(채널별로 선택 가능)                                                                                                                        |
| 입력 형식        | 불평형 입력(플로팅)<br>동일 채널 내의 전압 입력 단자 GND와 전하 입력 단자 GND는 공통                                                                                          |
| 코먼모드 제거비     | 80 dB 이상(50 Hz/60 Hz 신호원 저항 100 Ω)                                                                                                              |
| 안티에일리어싱 필터   | 컷오프 주파수(fc)<br>20, 40, 80, 200, 400, 800, 2 k, 4 k, 8 k, 20 k, 40 k (Hz)<br>ON/OFF 가능, 샘플링 속도에 연동하여 자동 설정<br>감쇠 특성 $1.5 \times fc$ 에서 -66 dB 이상 |
| 최고 샘플링 속도    | 200 kS/s                                                                                                                                        |
| A/D 분해능      | 16비트( $\pm f.s. = \pm 25,000$ 데이터)                                                                                                              |
| 대지간 최대 정격 전압 | AC 30 V, DC 60 V<br>(각 입력 채널-본체간, 각 입력 채널간)<br>예상되는 과도 과전압 330 V                                                                                |

#### -2. 전압 입력

|          |                                                                                   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 측정 레인지   | 10, 20, 40, 100, 200, 400 mV f.s., 1, 2, 4, 10, 20, 40 V f.s.                     |
| 최대 입력 전압 | DC 40 V                                                                           |
| 주파수 특성   | DC~50 kHz -3 dB(DC 결합 시)<br>1 Hz~50 kHz -3 dB(AC 결합 시, 저역 컷오프 주파수 1 Hz $\pm$ 50%) |
| 노이즈      | 80 $\mu$ V p-p(typ.), 120 $\mu$ V p-p(max.) (최고 감도 레인지 입력 단락에서)                   |
| 입력 저항    | 1 MΩ $\pm$ 1%                                                                     |
| 입력 용량    | 200 pF 이하(100 kHz에서)                                                              |
| 입력 결합    | AC/DC/GND                                                                         |
| 입력 단자    | 금속 BNC 단자                                                                         |

## -3. 전하 입력

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 대응 검출기   | 전하 출력형 가속도 검출기                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 측정 감도    | 0.1 pC/(m/s <sup>2</sup> )~10 pC/(m/s <sup>2</sup> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 측정 레인지   | 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k, 100 k, 200 k m/s <sup>2</sup> f.s.<br>측정 감도: 0.1 pC/(m/s <sup>2</sup> )~0.25 pC/(m/s <sup>2</sup> )<br>20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k, 100 k m/s <sup>2</sup> f.s.<br>측정 감도: 0.251 pC/(m/s <sup>2</sup> )~0.5 pC/(m/s <sup>2</sup> )<br>10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k m/s <sup>2</sup> f.s.<br>측정 감도: 0.501 pC/(m/s <sup>2</sup> )~1.0 pC/(m/s <sup>2</sup> )<br>4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k m/s <sup>2</sup> f.s.<br>측정 감도: 1.001 pC/(m/s <sup>2</sup> )~2.5 pC/(m/s <sup>2</sup> )<br>2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k m/s <sup>2</sup> f.s.<br>측정 감도: 2.501 pC/(m/s <sup>2</sup> )~5.0 pC/(m/s <sup>2</sup> )<br>1, 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k m/s <sup>2</sup> f.s.<br>측정 감도: 5.001 pC/(m/s <sup>2</sup> )~10.0 pC/(m/s <sup>2</sup> ) |
| 주파수 특성   | 1.5 Hz~50 kHz -3 dB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 최대 입력 전하 | ±500 pC(고감도 측 6레인지 선택 시)<br>±50,000 pC(저감도 측 6레인지 선택 시)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 입력 결합    | AC/GND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 입력 단자    | 미니어처 커넥터(#10-32UNF)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## -4. 프리앰프 내장 입력

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 대응 검출기    | 프리앰프 내장형 가속도 검출기                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 측정 감도     | 0.1 mV/(m/s <sup>2</sup> )~10 mV/(m/s <sup>2</sup> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 측정 레인지    | 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k, 100 k, 200 k m/s <sup>2</sup> f.s.<br>측정 감도: 0.1 mV/(m/s <sup>2</sup> )~0.25 mV/(m/s <sup>2</sup> )<br>20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k, 100 k m/s <sup>2</sup> f.s.<br>측정 감도: 0.251 mV/(m/s <sup>2</sup> )~0.5 mV/(m/s <sup>2</sup> )<br>10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k m/s <sup>2</sup> f.s.<br>측정 감도: 0.501 mV/(m/s <sup>2</sup> )~1.0 mV/(m/s <sup>2</sup> )<br>4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k m/s <sup>2</sup> f.s.<br>측정 감도: 1.001 mV/(m/s <sup>2</sup> )~2.5 mV/(m/s <sup>2</sup> )<br>2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k m/s <sup>2</sup> f.s.<br>측정 감도: 2.501 mV/(m/s <sup>2</sup> )~5.0 mV/(m/s <sup>2</sup> )<br>1, 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k m/s <sup>2</sup> f.s.<br>측정 감도: 5.001 mV/(m/s <sup>2</sup> )~10.0 mV/(m/s <sup>2</sup> ) |
| 주파수 특성    | 1 Hz~50 kHz -3 dB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 검출기 공급 전원 | 3.5 mA ± 20% , 22 V ± 5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 입력 결합     | AC/GND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 입력 단자     | 금속 BNC 단자                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



## -5. 정확도 사양

|                     |                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 정확도 보증 조건           | 정확도 보증 기간: 1년간<br>조정 후 정확도 보증 기간: 1년간<br>정확도 보증 온습도 범위: 23°C±5°C, 80% RH 이하<br>웜업 시간: 30분 이상<br>영점 조정 실행 후에 규정 |
| 전압 측정 정확도           | ± 0.5% f.s.(필터 5 Hz ON)                                                                                        |
| 전압 측정 온도 특성         | ± 0.05% f.s./°C                                                                                                |
| 전하 입력 시 진폭 정확도      | ± 2% f.s.                                                                                                      |
| 전하 입력 시 온도 특성       | ± 0.2% f.s./°C                                                                                                 |
| 프리앰프 내장 입력 시 진폭 정확도 | ± 2% f.s.                                                                                                      |
| 프리앰프 내장 입력 시 온도 특성  | ± 0.2% f.s./°C                                                                                                 |
| 방사성 무선 주파 전자계의 영향   | 3 V/m에서 ± 10% f.s.(필터 5 Hz ON)                                                                                 |
| 전도성 무선 주파 전자계의 영향   | 3 V에서 ± 10% f.s.(필터 5 Hz ON)                                                                                   |

## 3. 기능 사양

|          |                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------|
| 저역 통과 필터 | OFF, 5 ± 50%(전압 입력만), 500 ± 50%, 5k ± 50%(Hz) -3 dB |
| TEDS     | IEEE1451.1.4 Class 1 대응<br>센서 정보 읽어내기와 감도 자동 설정     |

## 18.6.12 U8793 임의파형 발생 유닛

### 일반 사양

|           |                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 사용 장소     | U8793을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                       |
| 사용 온도도 범위 | U8793을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                       |
| 보관 온도도 범위 | -20°C ~ 50°C, 80% RH 이하(결로 없을 것)                                                 |
| 적합 규격     | 안전성 EN61010<br>EMC EN61326 Class A                                               |
| 외형 치수     | 약 106W × 19.8H × 196.5D mm (돌기물 미포함)                                             |
| 질량        | 약 250 g                                                                          |
| 제품 보증기간   | 3년간                                                                              |
| 옵션        | L9795-01 접속 케이블 (단자 형태:SMB 단자—악어클립 (소))<br>L9795-02 접속 케이블 (단자 형태:SMB 단자—BNC 단자) |

### 출력 사양

#### 기본 사양(FG 기능, 임의파형 발생 기능 공통)

|              |                                                                                                                                                     |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 정확도 보증 조건    | 정확도 보증 기간: 1년간<br>조정 후 정확도 보증 기간: 1년간<br>정확도 보증 온도도 범위: 23°C ± 5°C, 80% RH 이하<br>웜업시간: 30분 이상<br>U8793을 실장하는 메모리 하이코더의 전원주파수 범위: 50 Hz/60 Hz ± 2 Hz |
| 출력 채널 수      | 2 채널                                                                                                                                                |
| 출력단자         | SMB 단자                                                                                                                                              |
| 출력 형식        | 불평형출력(플로팅)                                                                                                                                          |
| 대지간 최대 정격 전압 | AC 30 V rms 또는 DC 60 V (각 출력 채널—본체 및 외부 입출력단자 간, 각 출력 채널 간)<br>예상되는 과도과전압 330 V                                                                     |
| 최대 출력 전압     | -10 V ~ 15 V                                                                                                                                        |
| 진폭 설정 범위     | 0 V p-p~20 V p-p(설정 분해능: 1 mV)                                                                                                                      |
| DC 오프셋 설정 범위 | -10 V~15 V(설정 분해능: 1 mV)                                                                                                                            |
| 출력 임피던스      | 1 Ω 이하                                                                                                                                              |
| 최대 출력 전류     | ± 10 mA(채널당)                                                                                                                                        |
| 허용 부하 저항     | 1.5 kΩ 이상                                                                                                                                           |
| 출력 형태        | 파형 출력/개방/단락                                                                                                                                         |

#### FG 기능 사양

|             |                                                                                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출력 파형       | 정현파, 구형파, 펄스파(Duty비 가변), 삼각파, 램프파, DC                                                                                                                 |
| 출력 주파수 범위   | 0 Hz~100 kHz(설정 분해능: 10 mHz)                                                                                                                          |
| 출력 주파수 정확도  | ± 0.015% of setting                                                                                                                                   |
| DC 출력 정확도   | ± 0.05% of setting ± 10 mV                                                                                                                            |
| DC 출력 온도 특성 | (± 0.005% of setting ± 1 mV) /°C                                                                                                                      |
| 진폭 정확도      | ± 0.5% of setting ± 10 mV p-p(10 mHz~10 kHz)<br>± 0.8% of setting ± 10 mV p-p (10 kHz 초과~50 kHz)<br>± 1.0% of setting ± 10 mV p-p (50 kHz 초과~100 kHz) |
| 진폭 온도 특성    | (± 0.05% of setting ± 1 mV p-p)/°C                                                                                                                    |
| DC 오프셋 정확도  | ± 0.5% of setting ± 10 mV                                                                                                                             |

|                   |                                                                                                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DC 오프셋<br>온도 특성   | ( $\pm 0.05\%$ of setting $\pm 1$ mV)/°C                                                                   |
| 위상차 설정범위          | -360° ~ 360° (설정 분해능: 0.1°)                                                                                |
| 지터(Jitter)        | 50 ns p-p 이내 (구형파, 펄스파, 삼각파, 램프파)                                                                          |
| 펄스파 Duty<br>설정 범위 | 0.1%~99.9% (설정 분해능: 0.1%)<br>펄스 폭 500 ns 이상에서 유효                                                           |
| 펄스파 Duty<br>정확도   | 주기의 $\pm 0.1\%$ (10 mHz~5 kHz)<br>주기의 $\pm 0.5\%$ (5 kHz 초과~20 kHz)<br>주기의 $\pm 1.0\%$ (20 kHz 초과~100 kHz) |

### 임의파형 발생 기능 사양

|                      |                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출력 파형                | 8847, MR8847, MR8847A, MR8827, MR8740, MR8741 메모리 하이코더로 측정한 파형 (로직 파형은 비대응)<br>PW3198 전원품질 아날라이저로 측정한 파형(SF8000 경유)<br>7075 웨이브폼 제너레이터의 저장 파형(SF8000 경유)<br>CSV 형식으로 작성한 파형(SF8000 경유)<br>SF8000 파형작성 소프트웨어로 작성한 파형 |
| 전압축 분해능              | 16 비트                                                                                                                                                                                                               |
| 파형 메모리 용량            | 256 kW/채널 × 8 블록                                                                                                                                                                                                    |
| 저역 통과 필터             | 2차 LPF 50 Hz~1 MHz(1, 2, 5 계열로 14 단계)                                                                                                                                                                               |
| D/A 갱신 레이트           | 최고 2 MHz(설정 분해능: 10 mHz)                                                                                                                                                                                            |
| 클록 주파수 정확도           | $\pm 150$ ppm                                                                                                                                                                                                       |
| 클록 주파수<br>지터(Jitter) | 50 ns p-p 이내                                                                                                                                                                                                        |
| 딜레이                  | -250,000~250,000(1 데이터 단위로 설정 가능)                                                                                                                                                                                   |
| 루프 횟수                | 1~50,000 회 또는 $\infty$                                                                                                                                                                                              |

### 스weep(Sweep) 기능 사양

|                |                                                                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 스weep 파형       | DC 이외의 FG 파형, 임의파형                                                                                                        |
| 스weep 폼        | 리니어                                                                                                                       |
| 스weep 대상       | FG 파형: 주파수, 진폭, 오프셋, Duty(펄스파만)<br>(주파수, 진폭, 오프셋은 동시 스weep 가능)<br>임의파형: 클록 주파수, 진폭, 오프셋<br>(클록 주파수, 진폭, 오프셋은 동시 스weep 가능) |
| 스weep 시간 설정 범위 | 10 $\mu$ s~1000 s(설정 분해능: 10 $\mu$ s)                                                                                     |

### 프로그램 기능 사양

|                   |                                                                                        |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 시퀀스 길이            | 최대 128 스텝을 연결시켜서 출력                                                                    |
| 스텝 제어             | 스텝마다 FG 파형, 스weep 파형, 임의파형을 설정 가능<br>스텝마다 루프 횟수(스weep 파형) 또는 출력 시간(FG 파형, 임의파형)을 설정 가능 |
| 홀드(HOLD) 설정       | 스텝마다 ON/OFF 설정 가능                                                                      |
| 출력시간 설정 범위        | 10 $\mu$ s~1000 s(FG 파형, 임의파형)                                                         |
| 스텝 루프 횟수<br>설정 범위 | 1~1,000 회(스weep 파형)                                                                    |
| 전체 루프 횟수<br>설정 범위 | 1~50,000 회 또는 $\infty$                                                                 |
| 모니터 기능            | 실행 중인 스텝 번호, 스텝 루프 횟수 및 전체 루프 횟수의 표시가 가능                                               |

## 기타 사양

|          |                                                                                                                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 채널 간 동기  | 유닛 내 채널 간의 위상 설정 및 유닛 간의 위상 설정 가능                                                                                                                    |
| 자가진단 기능  | 출력 전압치를 모니터 가능<br>모니터 분해능: 10 mV<br>모니터 정확도: $\pm 3.0\%$ f.s.(f.s.=15 V)                                                                             |
| 출력 시작/정지 | 메모리 하이코더 본체의 키 조작 및 본체 외부 제어단자에 대한 신호 인가로 가능                                                                                                         |
| 외부 입력    | 프로그램 기능 사용시, 외부로부터의 LOW 레벨 신호 입력에 의해 홀드 해제하여 다음 스텝으로 이동<br>제어 전압 레벨: 3.5 V ~ 5.0 V(HIGH 레벨), 0 V ~ 0.8 V(LOW 레벨)<br>응답 펄스 폭: 100 $\mu$ s 이상 (LOW 레벨) |
| 외부출력     | 파형 출력 시에 출력<br>출력 형식: 오픈 드레인 출력(5 V 전압 출력 포함, 액티브 LOW)<br>출력 전압 레벨: 4.0 V ~ 5.0 V(HIGH 레벨), 0 V ~ 0.5 V(LOW 레벨)<br>최대 개폐 능력: DC 5 V ~ 30 V, 50 mA    |
| 외부 입출력단자 | 누름버튼식 단자대                                                                                                                                            |
| 파형 출력 표시 | 파형 출력 시에 적색 LED 점등, 출력 OFF 시에 소등                                                                                                                     |

## 18.6.13 MR8790 파형 발생 유닛

정확도는 메모리 하이코더에 실장시, 23°C ± 5°C, 80% RH 이하(결로 없을 것), 전원을 켜서 30분 후에 규정

### 일반 사양

|                      |                                                                                                              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 제품 보증기간              | 3년간                                                                                                          |
| 정확도 보증기간             | 1년간                                                                                                          |
| 조정후 정확도 보증 기간        | 1년간                                                                                                          |
| 출력 채널 수              | 4채널(본체/출력 간, 전체 채널 간 절연)                                                                                     |
| 자가진단 기능              | 있음(전압, 전류 모니터로)                                                                                              |
| 전압, 전류 모니터<br>기능(전환) | 분해능: 5 $\mu$ A(전류 모니터)<br>10 mV(전압 모니터)<br>모니터 정확도: $\pm 3.0\%$ f.s. (f.s.=10 V : 전압 모니터, f.s.=5 mA: 전류 모니터) |
| 최대 출력 전류             | $\pm 5$ mA                                                                                                   |
| 허용 부하 저항             | 2 k $\Omega$ 이상                                                                                              |
| 출력단자                 | SMB 단자                                                                                                       |
| 출력 구성                | 파형 출력/개방/단락                                                                                                  |
| 출력 릴레이 전환 시간         | 5 ms 이하                                                                                                      |
| 출력 보호                | 출력 전류 40 mA로 제한(출력 단락 시)                                                                                     |
| 대지간 최대 정격 전압         | AC 30 V rms 또는 DC 60 V(각 출력 채널-본체 간, 각 출력 채널 간)<br>예상되는 과도과전압 330 V                                          |
| 사용 온습도 범위            | MR8790을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                  |
| 사용 장소                | MR8790을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                                                  |
| 보관 온습도 범위            | -20°C ~ 50°C, 90% RH 이하(결로 없을 것)                                                                             |
| 외형 치수                | 약 106W × 19.8H × 196.5D mm (돌기물 미포함)                                                                         |
| 질량                   | 약 230 g                                                                                                      |
| 적합 규격                | 안전성 EN61010<br>EMC EN61326 Class A                                                                           |
| 방사성 무선주파<br>전자계의 영향  | 3 V/m에서 $\pm 3\%$ f.s. (max.) (f.s.=10 V)                                                                    |
| 전도성 무선주파<br>전자계의 영향  | 3 V에서 $\pm 1\%$ f.s. (max.) (f.s.=10 V)                                                                      |
| 옵션                   | L9795-01 접속케이블(단자 형태: SMB 단자-악어클립(소))<br>L9795-02 접속케이블(단자 형태: SMB 단자-BNC 단자)                                |

### 전압 출력 사양

|          |                                                                                                                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 최대 출력 전압 | $\pm 10$ V                                                                                                                                                            |
| 분해능      | 16 bit                                                                                                                                                                |
| 출력 주파수   | 출력 주파수: DC, 0 Hz~20 kHz(정현파)<br>설정 분해능: 1 Hz<br>주파수 정확도: $\pm 0.01\%$ of setting                                                                                      |
| 진폭       | 설정 범위: 0 V p-p ~ 20 V p-p<br>설정 분해능: 1 mV<br>진폭 정확도: $\pm 0.25\%$ of setting $\pm 2$ mV p-p(1 Hz ~ 10 kHz)<br>$\pm 0.6\%$ of setting $\pm 2$ mV p-p(10 kHz 초과~20 kHz) |

|        |          |                                                    |
|--------|----------|----------------------------------------------------|
| DC 오프셋 | 설정 범위:   | -10 V ~ 10 V                                       |
|        | 설정 분해능:  | 진폭과 DC 오프셋을 합친 피크치는 $\pm 10\text{ V}$ 로 제한<br>1 mV |
|        | 오프셋 정확도: | $\pm 3\text{ mV}$                                  |
| DC 출력  | 출력 정확도:  | $\pm 0.6\text{ mV}$                                |

## 18.6.14 MR8791 펄스 발생 유닛

### 일반 사양

|                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 정확도 보증 온습도 범위                     | 23°C±5°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것) (메모리 하이코더에 실장시)                                      |
| 정확도 보증기간                          | 1 년간                                                                               |
| 제품 보증기간                           | 3 년간                                                                               |
| 사용 온습도 범위                         | MR8791 을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                       |
| 사용 장소                             | MR8791 을 실장하는 메모리 하이코더에 준한다.                                                       |
| 보관 온습도 범위                         | -20°C ~50°C, 90% RH 이하 (결로 없을 것)                                                   |
| 대시간 최대 정격 전압                      | AC 30 V rms 또는 DC 60 V (출력 채널—본체 간)<br>예상되는 과도과전압 330 V                            |
| 외형 치수                             | 약 106W × 19.8H × 196.5D mm (돌기물 미포함)                                               |
| 질량                                | 약 230 g                                                                            |
| 출력 채널 수                           | 8 채널 (출력 채널—본체 간, 각 출력 유닛 간 절연)<br>(각 채널 간 비절연 (GND 공통)) (출력 커넥터 프레임 비절연 (본체 GND)) |
| 출력 모드 1                           | 패턴 출력/펄스 출력 (8 채널 공통 전환)                                                           |
| 출력 모드 2                           | 로직 출력/오픈컬렉터 출력 (8 채널 각각 설정 가능)                                                     |
| 로직 출력:                            | 출력 전압 레벨: 0 V – 5 V (H 레벨 3.8 V 이상, L 레벨 0.8 V 이하)<br>정격 전류: ± 5 mA                |
| 오픈컬렉터 출력:                         | 컬렉터/이미터 절대 최대 정격 전압: 50 V<br>과전류 보호: 100 mA                                        |
| 출력 모드 3                           | 출력/개방 (=자가진단) (8 채널 공통 전환)                                                         |
| 오픈컬렉터 출력 규정<br>(상승시간 (10% – 90%)) | 5 μs(max.) (부하용량 1000 pF, 풀업 저항 1 kΩ)                                              |
| 자가진단 기능                           | 검출 전압: H 레벨 3.4 V 이상, L 레벨 1.6 V 이하                                                |
| 릴레이 전환 시간                         | 5 ms 이하 (로직/오픈컬렉터 전환, 출력/개방 (자가진단) 전환)                                             |
| 적합 규격                             | 안전성 EN61010<br>EMC EN61326 Class A                                                 |

### 펄스 출력 사양

|         |                                                                                                                                        |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출력 주파수  | 설정 범위: 0 Hz~20 kHz (8 채널 각각 설정 가능)<br>설정 분해능: 0.1 Hz<br>주파수 정확도: ± 100 ppm                                                             |
| Duty    | 설정 범위: 0.1%~99.9%, 0, 100%(DC)<br>설정 분해능: 0.1%<br>Duty 정확도: { ± 100 ppm (설정주기) ± 150 ns } of setting<br>「최소 펄스 폭», 「오픈컬렉터 출력 규정」 사양 우선 |
| 최소 펄스 폭 | 1 μs                                                                                                                                   |

### 패턴 출력 사양

|          |                                                                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|
| 클록 주파수   | 범위: 0 Hz~120 kHz (8 채널 공통)<br>설정 분해능: 10 Hz<br>주파수 정확도: ± 100 ppm of setting |
| 메모리 (패턴) | 2,048 word (16,384 bit = 2,048 word × 8 bit/word)                            |

### 출력 커넥터 사양

10250-52A2PL: 3M 사 제품 (SCSI-2 커넥터), (Centronics half-pitch 50 pins 암컷)

| 핀     | 신호명           | 핀  | 신호명   |
|-------|---------------|----|-------|
| 1     | I_GND         | 26 | I_GND |
| 2     | CH1           | 27 | I_GND |
| 3     | CH2           | 28 | I_GND |
| 4     | CH3           | 29 | I_GND |
| 5     | CH4           | 30 | I_GND |
| 6     | I_GND         | 31 | I_GND |
| 7     | CH5           | 32 | I_GND |
| 8     | CH6           | 33 | I_GND |
| 9     | CH7           | 34 | I_GND |
| 10    | CH8           | 35 | I_GND |
| 11    | I_GND         | 36 | I_GND |
| 12    | NC            | 37 | I_GND |
| 13    | NC            | 38 | I_GND |
| 14    | NC            | 39 | I_GND |
| 15    | NC            | 40 | I_GND |
| 16    | I_GND         | 41 | I_GND |
| 17    | NC            | 42 | I_GND |
| 18    | NC            | 43 | I_GND |
| 19    | NC            | 44 | I_GND |
| 20    | NC            | 45 | I_GND |
| 21    | I_GND         | 46 | I_GND |
| 22    | TEST2 (DIN03) | 47 | I_GND |
| 23    | TEST3 (DIN02) | 48 | I_GND |
| 24    | NC            | 49 | I_GND |
| 25    | NC            | 50 | I_GND |
| Frame | F_GND         |    |       |

CH1 ~ CH8 : 펄스 출력

I\_GND: Isolation GND(절연 GND)

F\_GND: Non-Isolation GND(본체 GND)

NC: No Connect

TESTn: Test pin 연결 금지

(권장) 접속 케이블 KB-SHH2: Sanwa Supply사 제품(SCSI-2 커넥터), (Centronics half-pitch 50pins 수컷)





# 19 유지보수·서비스

## ⚠ 경고



본 기기 내부에는 고전압이 발생하고 있는 부분이 있어 만지면 대단히 위험합니다. 사용자가 직접 개조, 분해, 수리하지 마십시오. 화재나 감전사고, 부상의 원인이 됩니다.

## 교정에 대해서

교정 주기는 사용자의 사용 상황이나 환경 등에 따라 다릅니다. 사용자의 사용 상황이나 환경에 맞게 교정 주기를 정해주시고 당사에 정기적으로 교정을 의뢰하실 것을 권장합니다.

## 수송 시 주의 사항

다음 사항을 반드시 준수해 주십시오.

- 본 기기의 손상을 피하기 위해서 부속품이나 옵션을 본 기기에서 분리해 주십시오. 또, 처음 수령하셨을 당시의 포장 재료를 사용해 주십시오. 수송 중 발생한 파손에 대해서는 보증할 수 없습니다.
- 수리를 맡기실 경우는 고장 내용에 대한 자세한 설명을 첨부해 주십시오.

프린터 각부에 대한 부하를 피하기 위해, 또 프린터 헤드에 먼지가 부착하는 것을 막기 위해 프린터 커버는 닫은 상태로 두십시오.

## 교체 부품과 수명에 대해서

제품에 사용하고 있는 부품에는 오랜 사용으로 인해 특성이 열화되는 것이 있습니다.

본 기기를 오랫동안 사용하시기 위해서 정기적인 교체를 권장합니다.

교체 시에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

또한, 사용 환경이나 사용 빈도에 따라 부품의 수명이 달라집니다. 권장 교체 주기의 기간을 보증하는 것이 아닙니다.

| 부품명                       | 권장 교체 기간                  | 비고·조건                                                                                                           |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 팬 모터                      | 약 50,000 시간               |                                                                                                                 |
| 전원                        | 약 40,000 시간               |                                                                                                                 |
| 프린터 헤드                    | 기록지 1000롤 사용              | U8350 프린터 유닛 장착시                                                                                                |
| LCD<br>(배경조명)<br>(휘도 반감기) | 약 70,000 시간               | 주위 온도 25°C일 때<br>주위환경에 따라 수명이 크게 변화합니다. 특히 고온하에서는 수명이 짧아집니다.                                                    |
| U8330<br>SSD 유닛           | 약 20,000 시간<br>(연속 기록일 때) | 주위 환경 25°C일 때. TBW (Total Byte Written): 약 60 TB<br>데이터 유지 시간 약 1년(전원 OFF 시)<br>정기적으로 백업하실 것을 권장합니다.            |
| 전해 콘덴서                    | 약 50,000 시간               | 해당 부품이 탑재된 기판을 교체합니다.                                                                                           |
| 리튬전지                      | 약 10년                     | 본 기기는 백업용으로 리튬전지를 내장하고 있습니다. 백업전지의 수명은 약 10년입니다. 전원을 켜를 때, 날짜, 시간이 많이 차이난다면 전지를 교체할 시기입니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오. |

퓨즈는 본 기기 전원에 내장되어 있습니다. 전원이 켜지지 않을 경우는 퓨즈가 단선되었을 가능성이 있습니다. 사용자가 직접 교체 및 수리를 할 수 없으므로 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

## 19.1 문제 해결

고장이라고 생각될 때는 “수리를 맡기기 전에”를 확인하신 후, 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.

### 수리를 맡기기 전에

#### 전원, 조작키가 이상할 때

| 증상                       | 체크 항목 또는 원인                                                                                                           | 대처 방법 · 참조처                                                   |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 전원 스위치를 켜도 화면이 표시되지 않는다. | 전원 코드가 빠져 있지 않습니까?<br>바르게 연결되어 있습니까?                                                                                  | 전원 코드가 바르게 연결되어 있는지 확인해 주십시오.<br>“2.5 전원 공급하기” (p.49)         |
| 키가 듣지 않는다.               | <ul style="list-style-type: none"> <li>어느 키가 눌린 상태로 되어 있지 않습니까?</li> <li>키 로크 상태(키 로크 메시지 표시)로 되어 있지 않습니까?</li> </ul> | 조작키를 확인하십시오.<br><br>키 로크 상태를 해제해 주십시오.<br>(ESC 키를 3초동안 누릅니다.) |

#### 표시, 동작이 이상할 때

| 증상                                    | 체크 항목 또는 원인                                                                                                                                          | 대처 방법 · 참조처                                                                            |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 화면이 꺼진다.                              | 배경조명 세이버가 설정되어 있지 않습니까?<br>아무 키나 눌러 보십시오.                                                                                                            | 배경조명 세이버를 [OFF]로 하십시오.                                                                 |
| START 키를 눌러도 화면에 파형이 표시되지 않는다.        | <ul style="list-style-type: none"> <li>“프리트러거 대기” 메시지가 나와 있지 않습니까?</li> <li>“트리거 대기” 메시지가 나와 있지 않습니까?</li> </ul>                                     | 프리트러거 설정을 하면 그만큼의 파형을 모두 들어올 때까지 트리거를 받아들이지 않습니다. 트리거가 걸리면 기록이 시작됩니다.                  |
| 표시파형이 전혀 변화하지 않는다.                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>클램프 센서, 접속코드가 올바르게 연결되어 있습니까?</li> <li>세로축(전압축) 레인지가 적절히 설정되어 있습니까?</li> <li>저역 통과 필터를 걸어놓지 않았습니까?</li> </ul> | 클램프 센서나 접속코드 등이 바르게 연결되어 있는지 확인해 주십시오.<br>입력 채널 설정을 확인해 주십시오.                          |
| 메모리로 측정 중, 실제 주파수보다도 훨씬 낮은 주파수로 표시된다. | 에일리어싱 에러가 났을 가능성이 있습니다.                                                                                                                              | 시간축 레인지를 빠른 샘플링 속도로 변경하십시오. AUTO 키를 눌러서 자동 설정해 보십시오.<br>“3.3.2 시간축 레인지와 샘플링 속도” (p.60) |
| 입력 레인지를 바뀌도 화면상에서 파형 크기가 변하지 않는다.     | Variable 기능이 [ON]으로 되어 있지 않습니까?                                                                                                                      | Variable 기능을 [OFF]로 하십시오.<br>“8.6 파형 위치 설정하기(Variable 기능)” (p.159)                     |

## 인쇄가 되지 않거나 인쇄가 이상할 때

| 증상                 | 체크 항목 또는 원인                                                                                                                        | 대처 방법 · 참조처                                                                                                |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 기록지에 아무것도 인쇄되지 않는다 | 기록지 앞뒤가 반대로 되어 있지 않습니까?                                                                                                            | 기록지가 제대로 들어있는지 확인해주시고.<br>“2.4 기록지 넣기(U8350 프린터 유닛 장착시)” (p.48)                                            |
| 기록지의 인쇄가 매우 흐리다.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>당사가 지정한 기록지를 사용하고 있습니까?</li> <li>인쇄 농도 설정은 적절합니까?</li> <li>프린터 헤드가 오염되어 있지 않습니까?</li> </ul> | 인쇄 농도 설정을 변경해보십시오.<br>“6.5 프린터 설정하기” (p.120)<br>프린터 헤드를 클리닝하십시오.<br>“프린터 헤드 클리닝(U8350 프린터 유닛 장착시)” (p.401) |
| 기록선이 굵어진다.         | 입력신호에 리플성분(노이즈의 교류 성분)이 들어가 있습니다.                                                                                                  | 유닛 설정에서 저역 통과 필터를 설정해주시고.<br>“3.4.2 아날로그 채널 설정” (p.69)                                                     |
| 기록선이 2중이 된다.       | 프린터 인쇄농도 설정이 [흐리게]로 되어 있지 않습니까?<br>인쇄도트의 세로 방향에 틈이 생긴 상태로 인쇄됩니다. 그 때문에 근소하게 변하는 파형은 선이 1줄이 되거나 2줄이 되거나 합니다.                        | 프린터의 인쇄농도를 [흐리게] 이외로 설정해주시고.([프린터]시트)<br>“6.5 프린터 설정하기” (p.120)                                            |

## 저장할 수 없을 때

| 증상                      | 체크 항목 또는 원인                                                                                                                                                                                     | 대처 방법 · 참조처                                          |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| CF 카드 등의 미디어에 저장할 수 없다. | <ul style="list-style-type: none"> <li>당사가 지정한 CF 카드를 사용하고 있습니까?</li> <li>미디어가 확실하게 삽입되어 있습니까?</li> <li>미디어가 초기화되어 있습니까?</li> <li>미디어의 잔량이 부족하지 않습니까?</li> <li>폴더 내의 파일 수에 여유가 있습니까?</li> </ul> | “2.3 미디어(기록매체) 준비하기” (p.45)<br><br>“미디어 변경방법” (p.84) |
| USB 메모리를 사용할 수 없다.      | USB 메모리를 사용하도록 설정되어 있습니까?                                                                                                                                                                       | “USB의 사용법” (p.47)                                    |

## 기타

| 증상                             | 체크 항목 또는 원인                | 대처 방법 · 참조처                                                                                                                      |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| USB 통신을 할 수 없다.                | USB 통신 설정이 되어 있습니까?        | “16.6.1 본 기기에서 USB 설정하기”<br>(p.332)                                                                                              |
| USB 드라이버를 설치할 수 없다.            | [인터페이스] 설정이 [USB]로 되어있습니까? | [인터페이스]의 설정을 [USB]로 하십시오.<br>“16.6.1 본 기기에서 USB 설정하기”<br>(p.332)                                                                 |
|                                | 드라이버 설치에 실패하지 않았습니까?       | 컴퓨터의 [Device manager]에서 [Other Devices]를 삭제하고나서 USB 케이블을 다시 연결하십시오.                                                              |
| 원격 조작의 응답이 느리다                 | java 설정을 다시 확인하십시오.        | java 설정에 대해서는 본 기기에 부착된 애플리케이션 디스크를 참조해 주십시오. 브라우저 통한 원격조작은 화면을 모니터하는 것을 주목적으로 하고 있습니다. 원활한 조작을 하기 위해서는 9333 LAN 커뮤니케이터를 사용하십시오. |
| 원격 조작에서 키는 표시되는데 화면이 표시되지 않는다. | java 캐시파일을 삭제하십시오.         | 컴퓨터 제어판에서 java 설정을 실시하십시오. 자세한 내용은 본 기기 부속의 애플리케이션 디스크를 기동하여 java(JRE 설치) 페이지를 보시면 캐시파일의 삭제 방법이 나와 있습니다.                         |

## 원인을 모를 때

시스템을 리셋하십시오. 모든 설정이 공장출하시의 초기설정이 됩니다.

참조: “19.2 본 기기를 초기화하기” (p.393)

## 19.2 본 기기를 초기화하기

### 19.2.1 설정의 초기화(시스템 리셋)

본 기기에 설정되어 있는 설정내용을 선택하여 초기화합니다. 초기화하면 공장출하시의 상태(기본적인 측정설정 상태)가 됩니다. 초기설정에서는 각종 설정(상태, 채널, 트리거)과 시스템 설정 1(환경)이 초기화되도록 설정되어 있습니다.

U8793 임의파형 발생 유닛의 임의파형 데이터와 프로그램은 유닛의 ROM에 기록되고 있으므로 본 기기를 초기화해도 지워지지 않습니다.

#### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다.→[초기화] 시트

**1** 초기화하고 싶은 항목에 커서를 이동한다.

**2** [ON]를 선택한다.

초기화 하지 않는 항목은 [OFF]를 선택한다.

|                        |                                                      |
|------------------------|------------------------------------------------------|
| 각종 설정<br>(상태, 채널, 트리거) | 각 상태화면, 채널화면,<br>트리거 설정 윈도우의 설정 내용<br>(초기설정: ON)     |
| 시스템 설정 1<br>(환경)       | [환경] 시트, [파일저장] 시트,<br>[프린터] 시트의 설정 내용<br>(초기설정: ON) |
| 시스템 설정 2<br>(통신)       | [통신] 시트의 설정 내용<br>(초기설정: OFF)                        |

**3** [시스템 리셋] 항목에 커서를 이동한다.

**4** [실행]을 선택한다.

확인 대화창이 표시됩니다.

**5** [YES]를 선택한다.

취소하고 싶을 때:

[NO]를 선택합니다.

“시스템 초기화를 했습니다.”라고 표시되면 초기화 완료입니다.

[경고] On 설정을 리셋합니다  
정말로 괜찮으시겠습니까?

F1 : YES  
F2 : NO

### 19.2.2 파형 초기화

메모리에 기억된 파형 데이터를 파기하고 초기화합니다.

#### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다.→[초기화] 시트

**1** [파형데이터초기화] 항목에 커서를 이동한다.

**2** [실행]을 선택한다.

“파형 데이터를 제거했습니다.”라고 표시되면 초기화 완료입니다.

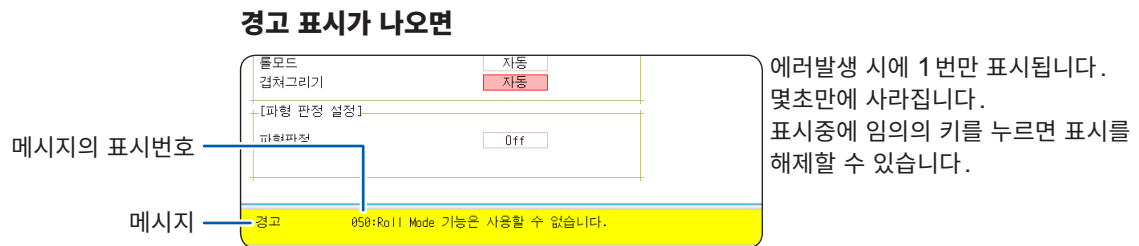
## 19.3 에러 메시지

전원을 켜올 때 화면에 에러가 표시된다면 수리가 필요합니다. 이 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

에러 메시지는 어떠한 에러가 발생했을 경우 화면에 표시됩니다. 아래 표에서 대처방법을 확인하십시오.

**[환경]** 시트의 경고음 설정이 **[경고]** 또는 **[경고+동작]**으로 되어 있을 때는 경고음이 울립니다.

참조: “15 시스템 환경 설정” (p.309)



### 경고 표시

| 표시 번호 | 메시지                              | 대처 방법                                                                                   | 참조하는 곳                                 |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 003   | 프린터 용지가 없습니다.                    | 기록지를 장착해 주십시오.                                                                          | “2.4 기록지 넣기 (U8350 프린터 유닛 장착시)” (p.48) |
| 004   | 프린터 레버가 올라가 있습니다.                | 프린터 커버를 닫으십시오.                                                                          |                                        |
| 005   | 기록길이가 연속으로 설정되어 있습니다.            | 기록길이를 <b>[연속][ON]</b> 으로 설정하면 빠른 시간축 레인지에서는 실시간 출력을 할 수 없습니다.                           | “3.3.3 기록길이 (div 수)” (p.63)            |
| 006   | 설정이 불가능합니다. (시간축 10 ms~200 ms)   | 기록길이를 <b>[연속][ON]</b> 으로 설정하면 프린터를 사용할 수 없습니다.                                          |                                        |
| 010   | 미디어를 장착하여 주십시오.                  | 미디어를 장착하여 주십시오.                                                                         | “2.3 미디어 (기록매체) 준비하기” (p.45)           |
| 011   | 기록 형식이 틀립니다.                     | 기록 형식이 틀립니다. 포맷하십시오.                                                                    | “2.3.2 미디어를 포맷하기” (p.47)               |
| 012   | 쓰기 보호를 해제해 주십시오.                 | 미디어에 쓰기 방지가 걸려있습니다. 해제해주십시오.                                                            | —                                      |
| 013   | (파일명)에의 액세스 중에 디스크 용량이 부족해 졌습니다. | 미디어의 빈공간이 적기 때문에 저장할 수 없습니다. 파일을 삭제하거나, 새로운 미디어를 사용하십시오. 측정 중에는 측정을 정지하고나서 미디어를 교체하십시오. | “5.5.4 파일 삭제하기” (p.107)                |
| 014   | 읽기 전용 파일입니다.                     | 읽기 전용 파일입니다. 삭제할 수 없습니다.                                                                | —                                      |
| 015   | (파일명)에의 액세스가 거부되었습니다.            | 본 기기 내부가 부정확한 상태일 가능성이 있습니다. 본 기기의 전원을 다시 켜십시오.                                         | —                                      |
| 016   | 동명 파일이 있어 저장할 수 없습니다.            | 파일명을 변경하십시오.                                                                            | “5.5.6 파일명 변경하기” (p.109)               |
| 017   | 동명 디렉터리가 있습니다.                   | 폴더명을 변경하십시오.                                                                            |                                        |
| 018   | 폴더가 가득합니다.                       | 저장할 곳의 폴더에 있는 파일을 삭제하거나, 저장할 곳의 폴더를 변경하십시오.                                             | —                                      |
| 019   | 디렉터리가 비어있지 않습니다.                 | 폴더 안에 파일이 있으므로 삭제 시에는 주의하십시오.                                                           | —                                      |

| 표시<br>번호 | 메시지                                              | 대처 방법                                                                                                 | 참조하는 곳                                    |
|----------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 020      | 버스명은 255문자까지입니다.                                 | 파일명을 포함한 패스명은 255 문자 (반각) 이내로 설정해주시오.                                                                 | —                                         |
| 021      | 내부 에러                                            | 내부 에러가 발생했습니다. 미디어 등을 확인해주시오.                                                                         | —                                         |
| 022      | 저장할 파형 데이터가 없습니다.                                | 파형 데이터를 취득하십시오.                                                                                       | —                                         |
| 024      | 연산 결과가 없습니다.                                     | 연산 결과가 없습니다. 연산을 실행 하고나서 연산 결과를 인쇄하십시오.                                                               | “10 수치연산 기능” (p.213)                      |
| 025      | 이 미디어는 선택할 수 없습니다.                               | 자동저장 위치로 선택할 수 없는 미디어입니다. 다른 미디어를 선택하십시오.                                                             | —                                         |
| 026      | 폴더 지정이 무효합니다.                                    | 루트는 지정할 수 없습니다.                                                                                       | —                                         |
| 027      | 실행시 저장 선택을"없음(No)"으로 설정해 주십시오.                   | 다른 대화창이 표시되어 있기 때문에 실행 시 선택 저장을 실행할 수 없습니다. 실행시 저장 선택을 <b>[없음]</b> 으로 설정하거나, 대화창을 닫고나서 다시 저장을 실행하십시오. | “5.2.3 데이터를 임의로 선택하여 저장하기(SAVE 키)” (p.94) |
| 028      | 실행할 수 없습니다. (파형판정)                               | 파형 판정이 유효로 되어 있기 때문에 실행할 수 없습니다. 파형 판정을 <b>[OFF]</b> 로 바꾸십시오.                                         | “14.3 파형 판정 설정하기” (p.300)                 |
| 029      | 기록길이에 제한이 걸렸습니다.                                 | —                                                                                                     | —                                         |
| 030      | Auto Range에 실패했습니다.                              | 입력신호를 확인해 주십시오.                                                                                       | “3.6 레인지를 자동설정해서 측정하기(오토 레인지 기능)” (p.76)  |
| 031      | A-B커서의 위치가 부적절합니다.                               | AB 커서가 겹쳐있습니다. 커서 위치를 확인해 주십시오.                                                                       | “7.2 파형의 범위를 지정하기(AB 커서)” (p.129)         |
| 032      | 제로조정이 필요합니다.                                     | 영점 조정을 실행하여 주십시오.                                                                                     | “2.7 제로위치를 맞추다(영점 조정)” (p.52)             |
| 033      | 사용할 수 없는 키입니다.                                   | 대화창을 닫으십시오.                                                                                           | —                                         |
| 034      | 누르신 버튼은 무효합니다. (오버레이)                            | 겹쳐쓰기가 유효로 되어 있기 때문에 실행할 수 없습니다. 겹쳐쓰기를 <b>[OFF]</b> 로 바꾸십시오.                                           | “8.3 과거에 취득한 파형에 겹쳐서 그리기(겹쳐쓰기)” (p.150)   |
| 036      | 트리거가 설정되어 있지 않습니다.                               | 트리거를 설정하십시오.                                                                                          | “9 트리거 기능” (p.191)                        |
| 038      | 로직 사용에 의해 아날로그 파형의 정확도가 16 bit → 12 bit로 떨어 집니다. | LA~LD를 사용하면 아날로그 채널 CH1~CH4의 정밀도가 12 비트가 됩니다. 또 LE~LH를 사용하면 아날로그 채널 CH17~CH20의 정밀도가 12비트가 됩니다.        | “8.10 유닛 상세 설정하기” (p.165)                 |
| 039      | Auto- Balance 에 실패했습니다.                          | 스트레인 게이지식 변환기가 무부하 상태가 되어 있는지, 스트레인 게이지식 변환기가 측정 대상에 올바르게 연결되어 있는지 확인하십시오.                            | “8.10.4 8969/U8969 스트레인 유닛 설정하기” (p.169)  |
| 040      | 전압강하 트리거는 무효입니다. (유호 시간축레인지: 20μs 50 ms/div)     | 전압강하 트리거는 시간축 레인지가 20 μs/div~50 ms/div일 때만 사용할 수 있습니다.                                                | “9.3 아날로그 신호로 트리거 걸기” (p.194)             |
| 041      | 측정할 수 없는 Ch이 X-Y에 설정되어 있습니다.                     | <b>[사용채널]</b> 의 지정을 넘은 채널이 선택되어 있습니다. 채널 선택을 변경하십시오.                                                  | “8.4 사용하는 채널을 설정하기(기록길이를 길게 하기)” (p.152)  |
| 042      | 연산에 필요한 데이터가 충분하지 않습니다.                          | 연산에 필요한 데이터분을 측정하십시오.                                                                                 | “10.2 수치연산 설정하기” (p.216)                  |
| 043      | 중단했습니다.                                          | —                                                                                                     | —                                         |
| 044      | 전류 클램프, 센서가 인식되었습니다.                             | —                                                                                                     | —                                         |



| 표시<br>번호 | 메시지                                               | 대처 방법                                                                                                                                                                | 참조하는 곳                                                            |
|----------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 045      | 전류 클램프, 센서가 빠졌습니다.                                | 전류 클램프, 센서의 연결을 확인해 주십시오.                                                                                                                                            | —                                                                 |
| 046      | 로직 사용에 의해, 주파수 유니트에<br>서 사용할 수 없어지는 채널이 있습<br>니다. | LA~LE를 사용하면 CH1~CH4<br>에서, LD~LH를 사용하면<br>CH17~CH20에서 각각 주파수 유<br>닛을 사용할 수 없습니다.                                                                                     | “3.4.3 로직 채널 설정” (p.72)                                           |
| 047      | 이 유니트는 AAF미조정 때문에 사<br>용할 수 없습니다.                 | <b>SYSTEM</b> 키를 눌러서 <b>[초기화]</b> 시<br>트를 표시합니다.<br><b>[시스템 구성 일람]</b> 을 실행하여 소프<br>트웨어 항목을 확인하십시오.<br><b>[AAF 미조정]</b> 이라고 표시되어 있는<br>경우는 그 유니트에 대해 수리를 요청하<br>십시오. | —                                                                 |
| 048      | 조정되고 있지 않기 위해서 AAF를<br>ON에 할 수 없는 유니트가 있습니<br>다.  |                                                                                                                                                                      |                                                                   |
| 050      | Roll Mode 기능은 사용할 수 없습<br>니다.                     | 겹쳐쓰기를 사용하면 롤모드는 사용<br>할 수 없습니다.                                                                                                                                      | “8.2 기록과 동시에 파형 표시하기<br>(롤모드)” (p.149)                            |
| 051      | 프리트리거 기능은 사용할 수 없습<br>니다.                         | 외부 샘플링으로 하면 프리트리거 기<br>능은 사용할 수 없습니다.                                                                                                                                | “17 외부 제어” (p.339)                                                |
| 052      | 롤모드, 메모리 분할기능은 사용할<br>수 없습니다.                     | 파형연산 기능을 사용하면 이러한 기<br>능은 사용할 수 없습니다.                                                                                                                                | “10.2 수치연산 설정하기”<br>(p.216)                                       |
| 053      | 롤모드, 메모리 분할, 파도 모양 연산<br>기능은 사용할 수 없습니다.          | 하나의 기능을 사용하면 다른 기능은<br>사용할 수 없습니다.                                                                                                                                   | “8.2 기록과 동시에 파형 표시하기<br>(롤모드)” (p.149)                            |
| 054      | 오버레이 기능은 사용할 수 없습니<br>다.                          | 롤모드를 사용하면 겹쳐쓰기 기능은<br>사용할 수 없습니다.                                                                                                                                    | “8.3 과거에 취득한 파형에 겹쳐서<br>그리기(겹쳐쓰기)” (p.150)                        |
| 055      | 겹쳐그리기, 메모리 분할, 파도 모양<br>연산 기능은 사용할 수 없습니다.        | 롤모드를 사용하면 이러한 기능은 사<br>용할 수 없습니다.                                                                                                                                    | “8.2 기록과 동시에 파형 표시하기<br>(롤모드)” (p.149)                            |
| 056      | 실시간 출력 기능은 사용할 수 없습<br>니다.                        | 기록길이가 <b>[연속][ON]</b> 으로 설정되<br>어 있습니다. 레코더 기능에서 빠른<br>시간축 레인지인 경우는 실시간출력<br>을 할 수 없습니다.                                                                             | “3.3.3 기록길이(div 수)”<br>(p.63)<br>“6.2 자동 인쇄 설정하기”<br>(p.115)      |
| 057      | 외부 샘플링 때에는, 설정할 수 없습<br>니다.                       | 외부 샘플링 시는 롤모드를 사용할 수<br>없습니다.                                                                                                                                        | “8.2 기록과 동시에 파형 표시하기<br>(롤모드)” (p.149)                            |
| 058      | 정격 용량/정격 출력이 잘못되었습<br>니다.                         | 정격용량/정격출력이 설정범위를 넘<br>었습니다. 올바른 값을 입력하십시오.                                                                                                                           | (p.156)                                                           |
| 059      | 롤모드, 파도 모양 연산 기능은 사용<br>할 수 없습니다.                 | 메모리 분할 기능을 사용하면, 이러<br>한 기능은 사용할 수 없습니다.                                                                                                                             | “12.1 기록 설정하기” (p.243)                                            |
| 060      | 파형 데이터가 없습니다.                                     | 파형 데이터를 취득하십시오.                                                                                                                                                      | —                                                                 |
| 068      | 측정한 기록길이가 너무 길기 때문에<br>연산할 수 없습니다.                | 측정 기록길이를 짧게하십시오.<br>연산 가능한 최대 기록길이는<br>40,000 div입니다.                                                                                                                | “3.3.3 ” (p.63)                                                   |
| 080      | 버튼 잠금입니다.                                         | 키 로크되어 있습니다. 키 로크를 해<br>제하십시오.                                                                                                                                       | “키 로크” (p.19)                                                     |
| 091      | LAN: IP 어드레스가 부정확합니다.                             | IP Address를 확인해 주십시오.                                                                                                                                                | “16.1 LAN 설정과 접속하기<br>(FTP, 인터넷브라우저, 코맨드통신<br>을 이용하기 전에)” (p.314) |
| 095      | LAN: 연결이 타임 아웃 했습니다.                              | 통신 설정을 확인해주십시오.                                                                                                                                                      |                                                                   |
| 097      | LAN: 통신에 에러가 발생했습니다.                              | 본체, 연결 위치를 확인해 주십시오.                                                                                                                                                 |                                                                   |
| 100      | 시간축 설정이 파형 데이터와 일치하<br>고 있지 않습니다.                 | 시간축 설정을 파형을 측정했을 때의<br>시간축으로 되돌리십시오.                                                                                                                                 | “3.3.2 시간축 레인지와 샘플링 속<br>도” (p.60)                                |
| 101      | 시간축 설정이 다른 블록이 있습니다.                              | 검색 대상 블록 간의 시간축 설정을<br>동일하게 하십시오.<br>동일하게 할 수 없을 때는 검색범위를<br>표시 블록만으로 하십시오.                                                                                          | “9.11 트리거 설정을 이용해 측정<br>데이터 검색하기” (p.210)                         |

| 표시<br>번호 | 메시지                          | 대처 방법                                                             | 참조하는 곳                                 |
|----------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 102      | 유닛 구성이 다른 블록이 있습니다.          | 검색 대상 블록 간의 유닛 구성을 통일하십시오.<br>동일하게 할 수 없을 때는 검색범위를 표시 블록만으로 하십시오. | “9.11 트리거 설정을 이용해 측정 데이터 검색하기” (p.210) |
| 103      | 검색 조건에 일치하는 데이터는 없었습니다.      | 트리거 설정을 확인해주시십시오.                                                 |                                        |
| 104      | 검색 대상 채널에 데이터가 없습니다.         | 측정 데이터가 있는 채널을 검색 대상으로 선택하십시오.                                    |                                        |
| 105      | 검색 대상 채널에 데이터가 없는 블록이 있습니다.  | 측정 데이터가 있는 블록을 검색 대상으로 선택하십시오.                                    |                                        |
| 106      | 유니트의 측정 모드가 다른 블록이 있습니다.     | 측정 모드가 다른 블록은 검색할 수 없습니다.                                         | —                                      |
| 108      | 유니트의 측정 모드가 다른 블록이 있습니다.     | 검색 범위를 표시 블록으로 설정하십시오.                                            | “9.11 트리거 설정을 이용해 측정 데이터 검색하기” (p.210) |
| 110      | 복사할 곳에 파형 데이터를 저장할 공간이 없습니다. | 복사할 곳의 파형 데이터를 삭제하여 빈공간을 마련하십시오.                                  | (p.186)                                |
| 111      | 임의파형 데이터를 등록할 공간이 없습니다.      | 등록할 곳의 파형 데이터를 삭제하여 빈공간을 마련하십시오.                                  | (p.186)                                |

## 19.4 자가진단 (셀프체크)

자가진단에는 이하의 항목이 있습니다.

### 순서

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[초기화]** 시트

|      |               |                                                          |
|------|---------------|----------------------------------------------------------|
| No.1 | ROM/RAM Check | 본 기기 내장 메모리(ROM, RAM)를 체크합니다.<br>결과는 화면 상에 표시됩니다.(p.398) |
| No.2 | Printer Check | 프린터 인쇄 상태의 체크와 프린터 헤드의 클리닝을 합니다.(p.399), (p.401)         |
| No.3 | Display Check | 화면의 표시상태를 체크합니다.(컬러 체크, 그라데이션 체크)(p.399)                 |
| No.4 | Key Check     | 키가 정상적으로 입력 가능한지 체크합니다.(p.400)                           |
| No.5 | 시스템구성 일람      | 시스템 구성을 확인합니다.(p.400)                                    |

### 19.4.1 ROM/RAM 체크

본 기기 내장 메모리(ROM, RAM)를 체크합니다.

ROM/RAM 체크를 실시하면 측정 데이터는 지워집니다.  
ROM/RAM 체크를 실시하기 전에 측정 데이터를 미디어 등에 저장하십시오.

- 1 **[Check ROM/RAM]** 항목에 커서를 이동한다.
- 2 **[실행]**을 선택한다.

ROM/RAM 체크가 시작됩니다.

체크할 항목과 순서는 다음과 같습니다.

Program ROM → Address bus → Backup RAM  
→ Work RAM → Video RAM → Storage RAM

**체크 중에는 전원을 끄지 마십시오.**

중단하고 싶을 때는:

**STOP** 키를 누릅니다.

체크하고 있는 항목이 중단되어 다음 항목의 체크가 시작됩니다.  
실행 중은 조작 키(**STOP** 키 이외)가 듣지 않게 됩니다.

체크가 끝나면 판정결과가 화면 상에 표시됩니다.

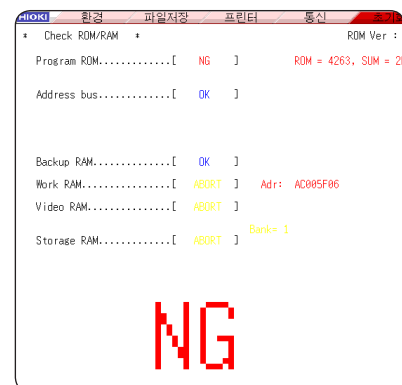
**OK**: 정상

**NG**: 이상

**중단**: 항목 중 어느 하나를 중단했을 때

“ **NG** ”가 표시되었을 때는 수리를 요청하십시오.

임의의 키를 누르면 원래 화면으로 돌아갑니다.



### 순서(프린터 체크, 디스플레이 체크, 키 체크, 시스템구성 일람 공통)

화면을 여는 방법: **SYSTEM** 키를 누른다. → **[초기화]** 시트

## 19.4.2 프린터 체크(U8350 프린터 유닛 장착시)

프린터의 인쇄 상태를 체크합니다.

실행 전에 기록지가 장착되어 있는지 확인하십시오.

**1 [Printer Check] 항목에 커서를 이동한다.**

**2 [실행]을 선택한다.**

테스트 패턴이 인쇄됩니다.

체크 모양 → 세로선 → 사선 → 문자 순으로 각각 5 cm 정도  
인쇄됩니다.

중단하고 싶을 때는:

**STOP** 키를 누릅니다.

### 프린터 체크 시의 확인

인쇄된 기록지에 흐린 부분 등이 없는지  
확인하십시오.

흐린 부분 등이 있는 경우는 프린터 헤드  
클리닝을 실행하십시오.(p.401)

인쇄품질(인쇄속도) 및 인쇄 농도 설정이  
프린터 체크에 반영됩니다.

## 19.4.3 디스플레이 체크

화면의 표시상태를 체크합니다.

**1 [Display Check] 항목에 커서를 이동한다.**

**2 [실행]을 선택한다.**

빨간색 화면이 됩니다.

**3 임의의 키를 눌러서 표시 상태를 확인하기**

임의의 조작 키를 누를 때마다 화면이 바뀝니다.

원래 화면으로 돌아옵니다.

### 화면의 변화

컬러 체크(빨간색, 녹색, 파란색, 검정색,  
흰색) → 그라데이션 체크(빨간색, 녹색,  
파란색, 검정색, 흰색) → 컬러 패턴 →  
원래 화면

표시화면에 이상이 있는 경우는 수리를 요  
청하십시오.

## 19.4.4 키 체크

키, 조그/셔틀이 정상적으로 동작하는지 체크합니다.

**1** [Key Check] 항목에 커서를 이동한다.

**2** [실행]을 선택한다.

조작 키가 표시됩니다.

**3** 각 조작 키를 1회 이상 누른다.

대응하는 키가 색채우기됩니다.

**조그** : 좌우 방향으로 각각 1회 이상 돌린다

**셔틀** : 좌우 방향으로 끝까지 천천히 돌린다

(**START** 키는 LED의 점등 체크도 겸하고 있습니다.)

모든 키를 조작하면 체크는 완료입니다.

중단하고 싶을 때는:

**START** 키와 **STOP** 키를 동시에 누른다.

원래 화면으로 돌아옵니다.

키에 이상이 있고 인식되지 않는 키가 하나라도 있으면 키 체크는 종료되지 않습니다. 이 경우는 **STOP** 키와 **START** 키를 동시에 누르면 원래 화면으로 돌아갑니다. 이 경우 뭔가 이상이 있을 수 있으므로 수리를 요청하십시오.

단, **STOP** 키 또는 **START** 키에 이상이 있을 때는 원래 화면으로 돌아가지 못하므로 전원을 끄고 수리를 요청하십시오.

## 19.4.5 시스템 구성 확인하기

본 기기에 탑재된 기능과 장치를 별도의 창으로 일람 표시합니다.

**1** [시스템 구성 일람] 항목에 커서를 이동한다.

**2** [실행]을 선택한다.

[시스템 구성 일람] 창이 표시됩니다.

원래 화면으로 돌아오려면:

임의의 키를 누른다.

시스템구성 일람

[MR8827 MEMORY HiCORDER]

| Unit   | Model  | 이름     | 분해능    | 샘플링     | Firmware ( Ch1 / Ch2 ) |        |
|--------|--------|--------|--------|---------|------------------------|--------|
| Unit1  | 8966   | 아날로그   | 12-bit | 20MS/s  | /                      |        |
| Unit2  | 8966   | 아날로그   | 12-bit | 20MS/s  | /                      |        |
| Unit3  | 8966   | 아날로그   | 12-bit | 20MS/s  | /                      |        |
| Unit4  | 8973   | 로직     |        |         | /                      |        |
| Unit5  | 8973   | 로직     |        |         | /                      |        |
| Unit6  | 8970   | 주파수    | 16-bit |         | /                      |        |
| Unit7  | 8968   | 고분해능   | 16-bit | 1MS/s   | /                      |        |
| Unit8  | 8968   | 고분해능   | 16-bit | 1MS/s   | /                      |        |
| Unit9  | 8971   | 전류     | 12-bit | 1MS/s   | /                      |        |
| Unit10 | 8971   | 전류     | 12-bit | 1MS/s   | /                      |        |
| Unit11 | 8967   | 온도     | 16-bit |         | 1.00                   | / 1.00 |
| Unit12 | 8967   | 온도     | 16-bit |         | 1.00                   | / 1.00 |
| Unit13 | MR8990 | DVM    | 24-bit |         | 1.03                   | / 1.03 |
| Unit14 | 8969   | STRAIN | 16-bit | 200kS/s | /                      |        |
| Unit15 | 8972   | DC/RMS | 12-bit | 1MS/s   | /                      |        |
| Unit16 | 8972   | DC/RMS | 12-bit | 1MS/s   | /                      |        |

Storage RAM : 512MWord

프린터 : Exists

내장 드라이브 : Exist

[통신] 인터페이스 : LAN

Firmware Version : V1.12

Board Revision: 0000

[FPGA Version]

Storage Version: 0201:0105

IO Version: 0501

LCDC Version: 0052

PUSH ANY KEY

본 기기에 장착된 유닛의 모델번호, 명칭, 분해능, 샘플링, 소프트웨어 버전 번호

소프트웨어 버전 번호

기판의 리비전 번호

FPGA의 버전 번호

설정된 인터페이스

내장 메모리의 크기

## 19.5 클리닝

### 프린터 헤드 클리닝 (U8350 프린터 유닛 장착시)

#### ⚠ 경고



본 기기의 프린터 헤드 및 근접한 금속부는 고온이 됩니다. 충분히 식은 것을 확인하고나서 클리닝을 하십시오. 무턱대고 만지지 않도록 주의하시기 바랍니다.

일반적으로 유지 보수는 필요없습니다. 사용조건에 따라서는 장시간 사용함에 따라 서멀헤드에 먼지나 종이찌꺼기가 부착하여 프린터 인쇄가 흐려지거나 희미해지는 경우가 있습니다. 그 경우는 아래 방법으로 헤드를 클리닝하십시오.

#### 프린터 헤드의 체크

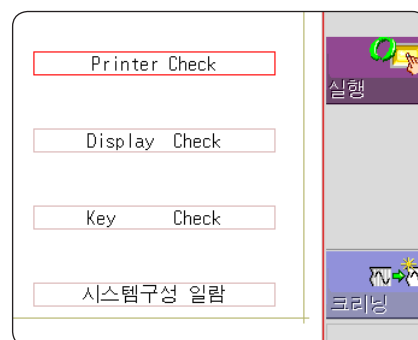
##### 프린터 체크를 하기 전에

기록지가 제대로 들어있는지 확인하십시오.

- 1 **SYSTEM** 키로 **[초기화]** 시트를 표시한다.
- 2 **[Printer Check]** 항목에 커서를 이동한다.
- 3 **[실행]**을 선택한다.

인쇄시 흐린 부분 등이 있는 경우는 프린터 헤드를 클리닝하십시오.

**[클리닝]**을 실행함으로써 간단하게 헤드에 부착된 종이찌꺼기를 청소할 수 있지만, 1~2회 했는데도 개선되지 않는 경우는 프린터 헤드 세척을 실시하십시오.

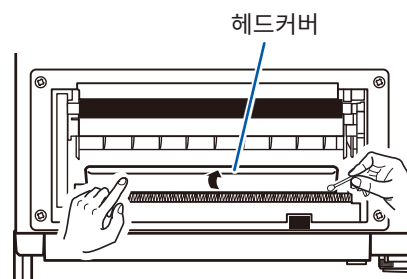


#### 프린터 헤드 세척하기

준비물: 무수알코올, 면봉

- 1 무수알코올을 면봉 끝에 적신다.  
무수알코올을 너무 많이 적시지 않도록 주의하십시오.
- 2 헤드커버를 열고 면봉 끝으로 문지르면서 헤드를 세척합니다.

뒷면



#### 프린터 헤드에 대해서

변색, 변형을 피하기 위해 다음 사항에 주의하기 바랍니다.

- 시너, 벤진류는 사용하지 마십시오.
- 세척 후에는 충분히 건조시키고나서 프린터를 사용하십시오.

#### 롤러면에 대해서

- 장시간 사용하면 롤러면에 종이찌꺼기 등 흰 가루가 부착됩니다. 소량일 때는 인쇄에 문제가 없지만, 신경이 쓰일 경우는 시판되는 카메라용 블로어 브러시 등을 사용해 제거하십시오.
- 기록지는 반드시 종이 재단기를 사용해 자르십시오. 직접 프린터 헤드 면으로 기록지를 자르면 다량의 종이 찌꺼기가 롤러에 부착합니다.

### 본 기기, 유닛의 클리닝

#### 주의



통풍구의 막힘을 방지하기 위해 정기적으로 청소하시기 바랍니다.

막히면, 본 기기 내부의 냉각효과가 저하되어 고장 등의 원인이 됩니다.

- 본 기기, 유닛 등의 더러워진 부분을 제거할 때에는 부드러운 천에 물이나 중성 세제를 소량 묻혀 가볍게 닦아 주십시오.
- 표시부는 부드러운 마른 천으로 가볍게 닦으십시오.

## 19.6 본 기기의 폐기(리튬전지 제거)

본 기기는 메모리 백업용으로 리튬전지를 사용하고 있습니다. 리튬전지를 제거한 뒤에 본 기기를 폐기하십시오.

### 경고



- 감전 사고를 피하기 위해 전원을 끄고, 전원 코드와 접속 코드류를 분리한 뒤 리튬전지를 제거하십시오.
- 전지를 제거한 뒤에는 잘못하여 삼키지 못하도록 어린이의 손에 닿지 않는 곳에 전지를 보관하십시오.



전지를 단락, 충전, 분해 또는 불 속에 투입하지 마십시오. 파열할 수 있어 위험합니다.

본 기기를 폐기할 때는 리튬전지를 분리하여 지역에서 정한 규칙에 따라 처분하십시오.

#### **CALIFORNIA, USA ONLY**

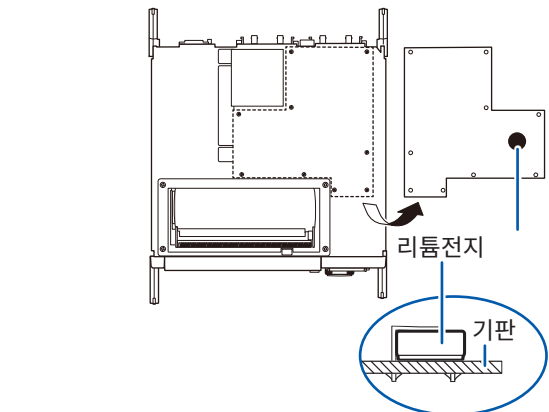
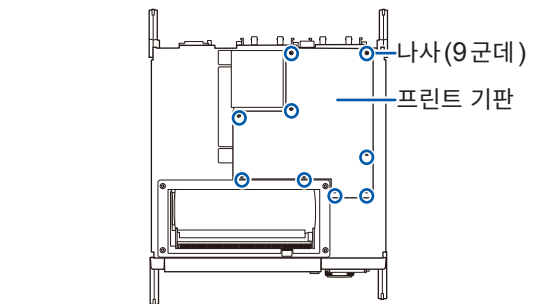
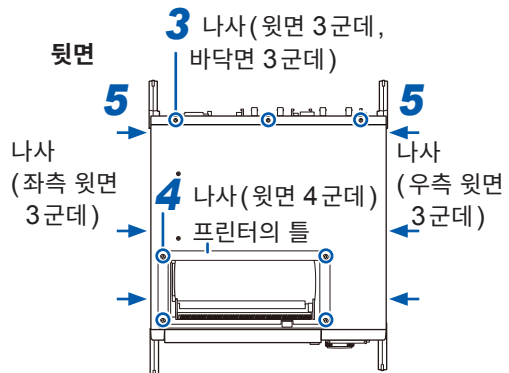
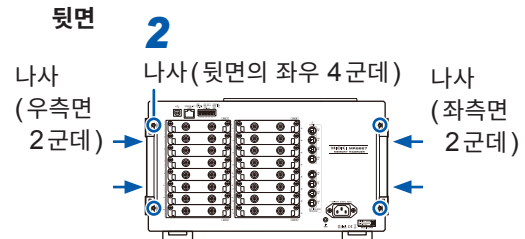
Perchlorate Material - special handling may apply.  
See [www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate](http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate)



## 리튬전지 제거하기

준비물: 십자드라이버, 니퍼, 육각렌치 각 한개씩

- 1** 전원이 꺼져있는 것을 확인하고 접속 코드류, 전원코드를 분리한다.
- 2** 핸들을 고정시키는 나사(뒷면의 좌우 4군데, 우측면 2군데, 좌측면 2군데)를 풀어 핸들을 제거한다.
- 3** 윗면 3군데, 바닥면 3군데의 나사를 풀고 뒷면 커버를 제거한다.
- 4** 프린터 틀을 고정하고 있는 나사(윗면 4군데)를 풀고 프린터 틀을 제거한다.
- 5** 우측 윗면 3군데, 좌측 윗면 3군데의 나사를 풀고 윗면 커버를 제거한다.
- 6** 프린트 기판을 고정하고 있는 나사, 9군데를 푼다.
- 7** 프린트 기판을 뒤집는다.
- 8** 프린트 기판 상의 리튬전지를 들어올리고 +와 -극의 두 리드를 니퍼로 절단한다.
- 9** 전지를 기판에서 분리한다.



## 부록 1 주요 설정의 초기값

| 화면  | 시트/윈도우        | 항목               | 설정값           |
|-----|---------------|------------------|---------------|
| 상태  | 기본설정          | 시간축 레인지 (메모리)    | 5 $\mu$ s/div |
|     |               | 시간축 레인지 (레코더)    | 10 ms/div     |
|     |               | 샘플링 속도 (X-Y 레코더) | 100 ms/S      |
|     |               | 기록길이             | 25div         |
|     |               | 표시형식 (메모리/레코더)   | 1 화면          |
|     |               | 표시형식 (X-Y 레코더)   | X-Y1 화면       |
|     |               | 롤모드 (메모리)        | 자동            |
|     |               | 사용채널 (메모리)       | 32ch          |
|     |               | 보간 (X-Y 레코더)     | 선             |
| 시스템 | 수치연산          | 수치연산 (메모리)       | OFF           |
|     | 환경            | 구획종류             | 점선            |
|     |               | 시간치 표시           | 시간            |
|     |               | 경고음              | 경고            |
|     |               | Variable 자동보정    | ON            |
|     | 파일 저장         | 자동 저장            | OFF           |
|     | 프린터           | 자동출력             | OFF           |
|     |               | 구획종류             | 표준            |
|     |               | Channel Marker   | Ch 번호         |
|     |               | 시간치 표시           | 시간            |
|     |               | 시간축 확대/압축        | 화면 연동         |
|     |               | GUI 부 인쇄         | 있음            |
|     |               | 인쇄 범위            | 전범위           |
|     | 통신            | 인터페이스            | LAN           |
|     |               | USB 설정           | USB 메모리       |
| 채널  | 기본설정          | 아날로그 파형표시        | 표시색 1~16      |
|     |               | 인쇄 농도 (아날로그)     | 표준농도          |
|     |               | 로직 파형표시          | OFF           |
|     |               | 로직 기록 폭          | 표준            |
|     |               | 레인지 (아날로그)       | 최고감도          |
|     |               | Coupling (아날로그)  | DC Coupling   |
|     | 스케일링          | 설정방법             | 변환비 설정        |
|     |               | 각 채널             | OFF           |
|     | 코멘트           | 인쇄 내용 (타이틀)      | 설정            |
|     |               | 인쇄 내용 (아날로그)     | 설정            |
|     |               | 인쇄 내용 (로직)       | OFF           |
| 파형  | 트리거 설정<br>윈도우 | 트리거 모드 (메모리)     | 자동            |
|     |               | 트리거 모드 (레코더)     | 단발            |
|     |               | 프리트리거 (메모리)      | 0%            |
|     |               | 트리거소스            | OR            |
|     |               | 타이밍 (레코더)        | Start         |
|     |               | 각 유닛 트리거         | OFF           |
|     |               | 타이머 트리거          | OFF           |
|     |               | 외부 트리거           | OFF           |

## 부록 2 참고

### 부록 2.1 파형 파일의 크기

#### 참조처

| 파일의 종류       | 기능         | 크기      | 계산방법    |
|--------------|------------|---------|---------|
| MEM 파일       | 메모리 기능     | (p.부 2) | (p.부 4) |
| REC 파일       | 레코더 기능     | (p.부 2) | (p.부 4) |
| FFT 파일       | FFT 기능     | (p.부 2) | (p.부 4) |
| XYC 파일       | X-Y 레코더 기능 | (p.부 3) | (p.부 4) |
| CSV (텍스트) 파일 | 메모리 기능     | (p.부 3) | (p.부 5) |
|              | 레코더 기능     | (p.부 4) | (p.부 5) |

#### 파일 크기의 참고값

##### MEM 파일의 크기 (메모리 기능)

파일의 크기 = 설정부의 크기 + 데이터부의 크기

계산방법: “MEM 파일” (p.부 4)

| 기록길이 (div) | 데이터 수       | 저장 채널 수 |        |        |        |        |        |
|------------|-------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|            |             | 1       | 2      | 4      | 8      | 16     | 32     |
| 100        | 10,001      | 48 KB   | 68 KB  | 108 KB | 188 KB | 349 KB | 669 KB |
| 1,000      | 100,001     | 224 KB  | 420 KB | 811 KB | 1.6 MB | 3.1 MB | 6.1 MB |
| 10,000     | 1,000,001   | 1.9 MB  | 3.8 MB | 7.7 MB | 15 MB  | 31 MB  | 61 MB  |
| 100,000    | 10,000,001  | 19 MB   | 38 MB  | 76 MB  | 153 MB | 305 MB | 610 MB |
| 1,000,000  | 100,000,001 | 191 MB  | 381 MB | 763 MB | -      | -      | -      |

##### REC 파일의 크기 (레코더 기능)

파일의 크기 = 설정부의 크기 + 데이터부의 크기

계산방법: “REC 파일” (p.부 4)

| 기록길이 (div) | 데이터 수     | 저장 채널 수 |        |        |        |        |        |
|------------|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|            |           | 1       | 2      | 4      | 8      | 16     | 32     |
| 100        | 10,001    | 68 KB   | 107 KB | 186 KB | 345 KB | 661 KB | 1.3 MB |
| 1,000      | 100,001   | 419 KB  | 810 KB | 1.6 MB | 3.1 MB | 6.1 MB | 12 MB  |
| 10,000     | 1,000,001 | 3.8 MB  | 7.7 MB | 15 MB  | 31 MB  | 61 MB  | 122 MB |
| 20,000     | 2,000,001 | 7.7 MB  | 15 MB  | 31 MB  | 61 MB  | 122 MB | 244 MB |
| 50,000     | 5,000,001 | 19 MB   | 38 MB  | 76 MB  | 153 MB | 305 MB | 610 MB |

##### FFT 파일의 크기 (FFT 기능)

파일의 크기 = 헤더부의 크기 + 시간축 데이터의 크기 + 중간 데이터의 크기

계산방법: “FFT 파일” (p.부 4)

| 데이터 수  | 연산수    |        |
|--------|--------|--------|
|        | 1      | 2      |
| 1,000  | 388 KB | 729 KB |
| 2,000  | 728 KB | 1.4 MB |
| 5,000  | 1.7 MB | 3.4 MB |
| 10,000 | 3.4 MB | 6.7 MB |

### XYC 파일의 크기(X-Y 레코더 기능)

**파일의 크기 = 설정부의 크기 + 데이터부의 크기**

계산방법: “XYC 파일” (p.부 4)

| 데이터 수      | 저장 채널 수 |        |        |        |        |
|------------|---------|--------|--------|--------|--------|
|            | 1       | 2      | 4      | 8      | 16     |
| 10,000     | 49 KB   | 69 KB  | 109 KB | 189 KB | 350 KB |
| 100,000    | 225 KB  | 421 KB | 812 KB | 1.6 MB | 3.1 MB |
| 1,000,000  | 1.9 MB  | 3.8 MB | 7.7 MB | 15 MB  | 31 MB  |
| 22,000,000 | 3.8 MB  | 7.7 MB | 15 MB  | 31 MB  | 61 MB  |
| 16,000,000 | 31 MB   | 61 MB  | 122 MB | 244 MB | 448 MB |

### CSV(텍스트) 파일의 크기(메모리 기능)

**파일의 크기 = 헤더부 + 데이터부**

계산방법: “CSV(텍스트) 파일” (p.부 5)

| 기록길이(div) | 데이터 수       | 저장 채널 수 |        |        |        |        |        |
|-----------|-------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|           |             | 1       | 2      | 4      | 8      | 16     | 32     |
| 100       | 10,001      | 313 KB  | 450 KB | 723 KB | 1.2 MB | 2.3 MB | 4.4 MB |
| 1,000     | 100,001     | 3.1 MB  | 4.4 MB | 7.1 MB | 12 MB  | 23 MB  | 44 MB  |
| 10,000    | 1,000,001   | 31 MB   | 44 MB  | 71 MB  | 124 MB | 231 MB | 444 MB |
| 100,000   | 10,000,001  | 305 MB  | 439 MB | 706 MB | 1.2 GB | 2.3 GB | 4.3 GB |
| 1,000,000 | 100,000,001 | 3.0 GB  | 4.3 GB | 6.9 GB | -      | -      | -      |

## CSV(텍스트) 파일의 크기 (레코더 기능)

**파일의 크기 = 헤더부 + 데이터부**

계산방법: “레코더 기능” (p.부5)

CSV(텍스트)파일로 2 GB를 넘는 크기인 경우, 2 GB 마다 파일을 분할하여 저장합니다.

| 기록길이   | 데이터 수     | 저장 채널 수 |        |        |        |        |        |
|--------|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        |           | 1       | 2      | 4      | 8      | 16     | 32     |
| 100    | 10,001    | 450 KB  | 723 KB | 1.2 MB | 2.3 MB | 4.4 MB | 8.7 MB |
| 1,000  | 100,001   | 4.4 MB  | 7.1 MB | 12 MB  | 23 MB  | 44 MB  | 87 MB  |
| 10,000 | 1,000,001 | 44 MB   | 71 MB  | 124 MB | 231 MB | 444 MB | 872 MB |
| 50,000 | 5,000,001 | 219 MB  | 353 MB | 620 MB | 1.1 GB | 2.2 GB | 4.3 GB |

### 파일의 크기 계산방법

#### MEM 파일

**파일의 크기(바이트) = 설정부의 크기<sup>\*1</sup> + 데이터부의 크기<sup>\*2</sup>**

\*1 : 설정부의 크기 = 28672 + 512 (아날로그 채널수 + 4 × 로직 유닛수 + 파형연산 채널수)

\*2 : 데이터부의 크기 = 2 × (아날로그 채널수 + 로직 유닛수 + 2 × 파형연산 채널수) × 데이터수

#### REC 파일

**파일의 크기(바이트) = 설정부의 크기<sup>\*1</sup> + 데이터부의 크기<sup>\*2</sup>**

\*1 : 설정부의 크기 = 28672 + 512 (아날로그 채널수 + 4 × 로직 유닛수)

\*2 : 데이터부의 크기 = 4 × (아날로그 채널수 + 로직 유닛수) × 데이터수

#### FFT 파일

**파일의 크기(바이트) = 헤더부의 크기<sup>\*1</sup> + 시간축 데이터의 크기<sup>\*2</sup> + 중간 데이터의 크기<sup>\*3</sup>**

\*1 : 헤더부의 크기 = 30720 + 512 (아날로그 채널수 + 파형연산 채널수 + FFT 연산 채널수 + 1)

\*2 : 시간축 데이터의 크기 = (아날로그 채널수 + 2 × 파형연산 채널수) × 데이터수 (\*4)

\*3 : 중간 데이터의 크기 = (346 × FFT 포인트수 + 836) × FFT 연산 채널수 (\*4)

(측정 조건에 따라 파일 사이즈는 계산식보다도 증감하는 경우가 있습니다.)

#### XYC 파일

**파일의 크기(바이트) = 헤더부의 크기<sup>\*1</sup> + 데이터부의 크기<sup>\*2</sup>**

\*1 : 헤더부의 크기 = 24576 + 512 (아날로그 채널수)

\*2 : 데이터부의 크기 = 2 × 아날로그 저장 채널수 × 데이터수

|                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CSV(텍스트) 파일</b>                                                                                                                                                                                             |
| <b>메모리 기능</b>                                                                                                                                                                                                  |
| <b>파일의 크기(바이트) = 헤더부의 크기<sup>*1</sup> + 데이터부의 크기<sup>*2</sup></b><br><sup>*1</sup> : 헤더부의 크기 = 194 + 103 × (아날로그 저장 채널수 + 로직 저장 채널수)<br><sup>*2</sup> : 데이터부의 크기 = (18 + 14 × 아날로그 저장 채널수 + 2 × 로직 채널수) × 데이터수 |
| <b>레코더 기능</b>                                                                                                                                                                                                  |
| <b>파일의 크기(바이트) = 헤더부의 크기<sup>*1</sup> + 데이터부의 크기<sup>*2</sup></b><br><sup>*1</sup> : 헤더부의 크기 = 194 + 130 × (아날로그 저장 채널수 + 로직 저장 채널수)<br><sup>*2</sup> : 데이터부의 크기 = (18 + 28 × 아날로그 저장 채널수 + 4 × 로직 채널수) × 데이터수 |

## 부록 2.2 설정, 이미지 데이터 파일의 크기

| 파일                 | 크기     |
|--------------------|--------|
| 설정 파일              | 33 KB  |
| BMP(색상 압축 없음)      | 470 KB |
| BMP(그레이 스케일/압축 없음) | 470 KB |
| BMP(흑백/압축 없음)      | 59 KB  |
| BMP(흑백반전/압축 없음)    | 59 KB  |

## 부록 2.3 시간축 레인지와 최대 기록 가능 시간

설정하는 시간축 레인지에 따라 최대 기록 가능 시간이 달라집니다 .

최대 기록 가능 시간은 다음 식으로 구할 수 있습니다 .

$$\text{최대 기록 가능 시간} = \text{시간축 레인지} \times \text{기록 길이}$$

상태화면 -[기본설정] 시트에서 기록 가능 시간을 확인할 수 있습니다 .([기록시간])

- 시간축 레인지를 느린 시간으로 설정한 경우, 조건에 따라서는 기록 가능 시간이 장기(1년 이상)로 설정되지만 보증기간이나 제품의 수명이 영향을 주므로 동작보증할 수 없습니다 .
- 메모리 기능에서는 사용 채널 수에 따라서 최대 기록길이 가 다릅니다 .
- X-Y 레코더 기능에서는 최대 16,000,000 샘플이 됩니다 .

### 레코더 기능

| 시간축 레인지/div | 최대 기록길이: 80,000 div*  |
|-------------|-----------------------|
| 10 ms       | 13 min 20 s           |
| 20 ms       | 26 min 40 s           |
| 50 ms       | 1 h 6 min 40 s        |
| 100 ms      | 2 h 13 min 20 s       |
| 200 ms      | 4 h 26 min 40 s       |
| 500 ms      | 11 h 6 min 40 s       |
| 1 s         | 22 h 13 min 20 s      |
| 2 s         | 1 d 20 h 26 min 40 s  |
| 5 s         | 4 d 15 h 6 min 40 s   |
| 10 s        | 9 d 6 h 13 min 20 s   |
| 30 s        | 27 d 18 h 40 min 0 s  |
| 50 s        | 46 d 7 h 6 min 40 s   |
| 1 min       | 55 d 13 h 20 min 0 s  |
| 100 s       | 92 d 14 h 13 min 20 s |
| 2 min       | 111 d 2 h 40 min 0 s  |
| 5 min       | 277 d 18 h 40 min 0 s |
| 10 min      |                       |
| 30 min      |                       |
| 1 h         |                       |

(d: 일 / h: 시간 / min: 분 / s: 초)

\*: 기록 길이가 [연속]으로 설정되어 있는 경우도 최대 기록 길이는 80,000 div입니다 .

### 메모리 기능

| 시간축 레인지/<br>div | 샘플링 속도 | 최대 기록길이               |
|-----------------|--------|-----------------------|
|                 |        | 32 채널<br>160,000 div  |
| 5 μs            | 50 ns  | 0.8 s                 |
| 10 μs           | 100 ns | 1.6 s                 |
| 20 μs           | 200 ns | 3.2 s                 |
| 50 μs           | 500 ns | 8 s                   |
| 100 μs          | 1 μs   | 16 s                  |
| 200 μs          | 2 μs   | 32 s                  |
| 500 μs          | 5 μs   | 1 min 20 s            |
| 1 ms            | 10 μs  | 2 min 40 s            |
| 2 ms            | 20 μs  | 5 min 20 s            |
| 5 ms            | 50 μs  | 13 min 20 s           |
| 10 ms           | 100 μs | 26 min 40 s           |
| 20 ms           | 200 μs | 53 min 20 s           |
| 50 ms           | 500 μs | 2 h 13 min 20 s       |
| 100 ms          | 1 ms   | 4 h 26 min 40 s       |
| 200 ms          | 2 ms   | 8 h 53 min 20 s       |
| 500 ms          | 5 ms   | 22 h 13 min 20 s      |
| 1 s             | 10 ms  | 1 d 20 h 26 min 40 s  |
| 2 s             | 20 ms  | 3 d 16 h 53 min 20 s  |
| 5 s             | 50 ms  | 9 d 6 h 13 min 20 s   |
| 10 s            | 100 ms | 18 d 12 h 26 min 40 s |
| 30 s            | 300 ms | 55 d 13 h 20 min 0 s  |
| 50 s            | 500 ms | 92 d 14 h 13 min 20 s |
| 1 min           | 600 ms | 111 d 2 h 40 min 0 s  |
| 100 s           | 1 s    | 185 d 4 h 26 min 40 s |
| 2 min           | 1.2 s  | 222 d 5 h 20 min 0 s  |
| 5 min           | 3 s    |                       |

(d: 일 / h: 시간 / min: 분 / s: 초)

## 부록 2.4 최대 기록길이와 분할수 (메모리 분할 기능)

분할수 설정에 의해 최대 기록길이 자동으로 정해집니다.

### 임의 기록길이의 경우

| 분할수<br>(블록) | 최대 기록길이<br>(div) |
|-------------|------------------|
| 2           | 80,000           |
| 4           | 40,000           |
| 8           | 20,000           |
| 16          | 10,000           |
| 32          | 5,000            |
| 64          | 2,500            |
| 128         | 1,200            |
| 256         | 600              |
| 512         | 300              |
| 1024        | 150              |

### 고정 기록길이의 경우

| 분할수<br>(블록) | 최대 기록길이<br>(div) |
|-------------|------------------|
| 2           | 50,000           |
| 4           | 20,000           |
| 8           | 20,000           |
| 16          | 10,000           |
| 32          | 5,000            |
| 64          | 2,000            |
| 128         | 1,000            |
| 256         | 500              |
| 512         | 200              |
| 1024        | 100              |



## 부록 2.5 스트레인 게이지 사용시의 스케일링 방법

8969 스트레인 유닛 또는 U8969 스트레인 유닛을 사용하여 스트레인 게이지로 측정할 경우에 스케일링 변환비를 구하는 방법을 설명합니다.

스트레인 게이지가 어떻게 사용되느냐에 따라 응력에 대한 변환식이 달라집니다.

측정에 사용하는 스트레인 게이지의 갯수에 따라서 1 게이지법 (1 개 사용시), 2 게이지법 (2 개 사용시), 4 게이지법 (4 개 사용시)이 있습니다. 2 게이지법은 스트레인값의 온도 보상을 할 때 사용됩니다.

E: 영률 (Young's modulus),  $\nu$ : 푸아송비 (Poisson's ratio),  $\epsilon$ : 왜곡 측정치

**인장, 압축응력 측정: 응력 ( $\sigma$ ) = E  $\times$   $\epsilon$**

2 게이지, 4 게이지로 온도보상할 경우는 스트레인 게이지를 직교로 배치합니다.

응력 ( $\sigma$ )은 각각  $1/(1 + \nu)$ 배,  $1/\{2(1 + \nu)\}$ 배가 됩니다.

**휨응력 측정: 응력 ( $\sigma$ ) = E  $\times$   $\epsilon$**

2 게이지, 4 게이지로 온도보상할 경우의 응력 ( $\sigma$ )은 각각 1/2 배, 1/4 배가 됩니다.

**비틀림응력 측정: 응력 ( $\sigma$ ) = E/ $\{2(1 + \nu)\}$   $\times$   $\epsilon$  (2 게이지의 경우)**

4 게이지의 경우는 1/2 배가 됩니다.

각 측정에서 스트레인 게이지를 어떻게 조합하는지는 스트레인 게이지의 취급설명서 등을 참조바랍니다.

(예) 압축응력을 측정하는 경우

1 게이지법으로 측정 대상이 알루미늄일 때, 아래 표에서 영률 = 73 (GPa)

$\sigma = 73 \times 10^9 \times \text{측정치} \times 10^{-6}$  (측정치 단위:  $\mu\epsilon$ )

=  $73 \times \text{측정치}$  (단위: kPa)

=  $7.44^* \times \text{측정치}$  (단위: gf/mm<sup>2</sup>)

\*  $1 \text{ Pa} = 1.01971621 \times 10^{-7} \text{ kgf/mm}^2 = 1 \text{ N/m}^2$

변환비 = 7.44 단위: gf/mm<sup>2</sup>

이 값을 스케일링 변환비로 설정합니다.

공업 재료의 기계적 성질

| 재료               | 세로 탄성 계수<br>(영률) | 푸아송비       |
|------------------|------------------|------------|
|                  | E(GPa)           | $\nu$      |
| 탄소강 (C0.1~0.25%) | 205              | 0.28 ~ 0.3 |
| 탄소강 (C0.25% 이상)  | 206              | 0.28 ~ 0.3 |
| 스프링강 (담금질)       | 206 ~ 211        | 0.28 ~ 0.3 |
| 니켈강              | 205              | 0.28 ~ 0.3 |
| 주철               | 98               | 0.2 ~ 0.29 |
| 황동 (주물)          | 78               | 0.34       |
| 인청동              | 118              | 0.38       |
| 알루미늄             | 73               | 0.34       |
| 콘크리트             | 20 ~ 29          | 0.1        |

참조: “8.5 입력치 환산하기 (스케일링 기능)” (p.153)

## 부록 3 옵션에 대해서

### 부록 3.1 옵션 일람

본 기기에는 다음과 같은 옵션이 있습니다. 구매하시려면 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

옵션은 변경될 수 있습니다. 당사 웹사이트에서 최신 정보를 확인해 주십시오.

유닛 및 본 기기에 연결하는 코드, 클램프 센서에 대한 상세는 각각에 부속된 사용설명서를 참조해 주십시오.

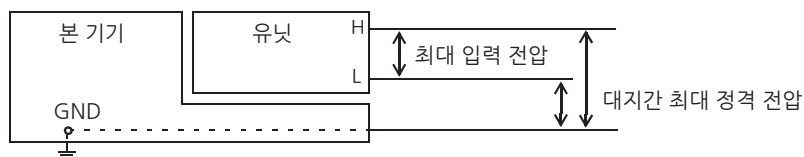
“발주시 지정”인 것은 사용자가 조립할 수 없습니다. 새로 구입하실 경우는 당사 또는 대리점에 연락을 주십시오.

#### 유닛(계측용 앰프)

본 기기 우측면에 삽입하여 장착하는 타입입니다. 자유롭게 갈아 끼울 수 있습니다.

| 용도                          | 제품명                   | 채널수 | 최고 샘플링 속도 | A/D 분해능 | 최대 입력 전압              | 대지간 최대 정격 전압                                     |
|-----------------------------|-----------------------|-----|-----------|---------|-----------------------|--------------------------------------------------|
| 전압 측정용                      | 8966<br>아날로그 유닛       | 2   | 20 MS/s   | 12 bit  | DC 400 V              | AC, DC 300 V (CAT II)                            |
|                             | 8968<br>고분해능 유닛       | 2   | 1 MS/s    | 16 bit  | DC 400 V              | AC, DC 300 V (CAT II)                            |
|                             | MR8990<br>디지털 볼트미터 유닛 | 2   | 500 S/s   | 24 bit  | DC 500 V              | AC, DC 300 V (CAT II)                            |
| 전압실효치 측정용                   | 8972<br>DC/RMS 유닛     | 2   | 1 MS/s    | 12 bit  | DC 400 V              | AC, DC 300 V (CAT II)                            |
|                             | U8974<br>고압 유닛        | 2   | 1 MS/s    | 16 bit  | DC 1000 V<br>AC 700 V | AC, DC 1000 V (CAT III)<br>AC, DC 600 V (CAT IV) |
| 온도 (열전대) 측정용                | 8967<br>온도 유닛         | 2   | —         | 16 bit  | —                     | AC, DC 300 V (CAT II)                            |
| 주파수, 적산, 펄스 Duty비, 펄스 폭 측정용 | 8970<br>주파수 유닛        | 2   | —         | 16 bit  | DC 400 V              | AC, DC 300 V (CAT II)                            |
| 전류 측정용                      | 8971<br>전류 유닛         | 2   | 1 MS/s    | 12 bit  | —                     | 절연되어 있지 않습니다.                                    |
| 왜곡 (스트레인 게이지식 변환기) 측정용      | 8969<br>스트레인 유닛       | 2   | 200 kS/s  | 16 bit  | —                     | AC 33 V rms 또는 DC 70 V                           |
|                             | U8969<br>스트레인 유닛      |     |           |         |                       | AC 30 V rms 또는 DC 60 V                           |
| 디지털 신호, 접점 신호 측정용           | 8973<br>로직 유닛         | 16  | 20 MS/s   | —       | —                     | 절연되어 있지 않습니다.                                    |
| 가속도 (프리앰프 내장형, 전하 출력형)      | U8979<br>충전 유닛        | 2   | 200 kS/s  | 16 bit  | DC 40 V               | AC 30 V, DC 60 V                                 |

참조: “18.6 유닛 사양” (p.361)



## 유닛(발생용)

계측용 유닛과 혼재하여 장착할 수 있습니다.

| 용도         | 제품명              | 채널수 | 최고 출력 주파수 | 출력 전압        |
|------------|------------------|-----|-----------|--------------|
| 임의파형 발생용   | U8793 임의파형 발생 유닛 | 2   | 100 kHz   | -10 V ~ 15 V |
| 정현파 DC 발생용 | MR8790 파형 발생 유닛  | 4   | 20 kHz    | ± 10 V       |
| 펄스 발생용     | MR8791 펄스 발생 유닛  | 8   | 100 kHz   | 0 V ~ 5 V    |

## 측정 프로브 · 코드 · 클램프 센서

| 용도     | 제품명         | 설명                                                         | 최대 입력 전압                | 대지간 최대 정격 전압                                                                                                                                                               |
|--------|-------------|------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 전압 측정용 | L9197 접속 코드 | 고압용                                                        | AC, DC 600 V            | AC, DC 600 V (CAT III)<br>AC, DC 300 V (CAT IV)                                                                                                                            |
|        | L9198 접속 코드 | 저압용                                                        | AC, DC 300 V            | AC, DC 600 V (CAT II)<br>AC, DC 300 V (CAT III)                                                                                                                            |
|        | L9790 접속 코드 |                                                            | AC, DC 600 V            | L9790-01 악어클립<br>또는 9790-03 콘택트 핀<br>사용 시<br>AC, DC 600 V (CAT II)<br>AC, DC 300 V (CAT III)<br>9790-02 그레버 클립 사<br>용 시<br>AC, DC 300 V (CAT II)<br>AC, DC 150 V (CAT III) |
|        | L9217 접속 코드 | 절연 BNC · 절연 BNC                                            | AC, DC 300 V            | AC, DC 600 V (CAT II)<br>AC, DC 300 V (CAT III)                                                                                                                            |
|        | 9322 차동 프로브 | 고압용<br><br>전압 측정용 유닛에 연결할<br>때는 9418-15 AC 어댑터<br>가 필요합니다. | DC 2000 V,<br>AC 1000 V | 그레버 클립 사용 시<br>AC, DC 1000 V<br>(CAT II)<br>악어클립 사용 시<br>AC, DC 1000 V<br>(CAT II)<br>AC, DC 600 V<br>(CAT III)                                                            |
|        | L4940 접속 코드 | U8974<br>고압 유닛용                                            | DC 1000 V               | L4935 악어클립<br>또는 L4932 테스트 핀 사<br>용 시<br>AC/DC 600 V (CAT IV)<br>AC/DC 1000 V<br>(CAT III, CAT II)                                                                         |
|        |             |                                                            |                         | L9243 그레버 클립 사용 시<br>AC 1000 V (CAT II)                                                                                                                                    |
|        |             |                                                            |                         | L4936 부스바 클립 사용 시<br>AC/DC 600 V (CAT III)                                                                                                                                 |
|        |             |                                                            |                         | L4937 마그네틱 어댑터<br>장착 시<br>AC/DC 1000 V (CAT III)                                                                                                                           |
|        |             |                                                            |                         | L4934 소형 악어클립 사용 시<br>AC/DC 300 V (CAT III)<br>AC/DC 600 V (CAT II)                                                                                                        |

| 용도                                          | 제품명                          | 설명                                           | 최대 입력 전압                                | 대지간 최대 정격 전압                           |
|---------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| 전압 측정용                                      | P9000-01, P9000-02<br>차동 프로브 | Z1008 AC 어댑터 또는 시판되는 USB 케이블이 필요합니다.         | AC, DC 1000 V                           | AC, DC 1000 V (CAT III)                |
|                                             | 9665 10:1 프로브                | 대지간 최대 정격 전압은 유닛과 같습니다.                      | 1 kV rms (500 kHz 이하)                   | —                                      |
|                                             | 9666 100:1 프로브               | 대지간 최대 정격 전압은 유닛과 같습니다.                      | 5 kV peak (1 MHz 이하)                    | —                                      |
|                                             | 9166 접속 코드                   | U8979 전압 입력용                                 | AC 30 V, DC 60 V                        | —                                      |
| 로직 신호 입력용                                   | 9320-01 로직 프로브               | 4ch, 전압·접점 신호의 ON/OFF 검출용                    | —                                       | —                                      |
|                                             | MR9321-01 로직 프로브             | 절연 4ch, AC/DC 전압의 ON/OFF 검출용 (소형 단자 타입, 라인용) | HIGH 레인지 250 V rms<br>LOW 레인지 150 V rms | 250 V rms(CAT II)                      |
|                                             | 9327 로직 프로브                  | 4ch, 전압·접점 신호의 ON/OFF 검출용 (고속 타입)            | —                                       | —                                      |
| AC/DC<br><br>연결에는 CT955X 또는 9318+CT9901이 필요 | 9709-05 AC/DC 커런트 센서         | 500 A, DC~100 kHz                            | —                                       | —                                      |
|                                             | CT6841-05 AC/DC 커런트 프로브      | 20 A, DC~1 MHz                               | —                                       | —                                      |
|                                             | CT6843-05 AC/DC 커런트 프로브      | 200 A, DC~500 kHz                            | —                                       | —                                      |
|                                             | CT6844-05 AC/DC 커런트 프로브      | 500 A, DC~200 kHz                            | —                                       | —                                      |
|                                             | CT6845-05 AC/DC 커런트 프로브      | 500 A, DC~100 kHz                            | —                                       | —                                      |
|                                             | CT6846-05 AC/DC 커런트 프로브      | 1000 A, DC~20 kHz                            | —                                       | —                                      |
|                                             | CT6862-05 AC/DC 커런트 센서       | 50 A, DC~1 MHz                               | —                                       | —                                      |
|                                             | CT6863-05 AC/DC 커런트 센서       | 200 A, DC~500 kHz                            | —                                       | —                                      |
| AC 전용<br>연결에는 CT955X 또는 9318+CT9901이 필요     | 9272-05 클램프 온 센서             | 20 A/ 200 A, 1 Hz~100 kHz                    | —                                       | —                                      |
| AC 전용                                       | 9018-50 클램프 온 프로브            | 10 A~500 A, 40 Hz~3 kHz                      | —                                       | —                                      |
|                                             | 9132-50 클램프 온 프로브            | 20 A~1000 A, 40 Hz~1 kHz                     | —                                       | —                                      |
| 누설 전류용                                      | 9657-10 클램프 온 리크 센서          | AC 10 A (누설 전류, 50 Hz/60 Hz)                 | —                                       | —                                      |
| 전압 발생용                                      | L9795-01 접속 케이블              | 소형 클립 타입                                     | ± 30 V                                  | AC 30 V rms, AC 42.4 V peak 또는 DC 60 V |
|                                             | L9795-02 접속 케이블              | BNC 출력 타입                                    |                                         |                                        |

| 용도                              | 제품명                                          | 설명                                                                                                                                     | 최대 입력 전압 | 대지간 최대 정격 전압 |
|---------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|
| 기타<br>전압 측정용 유<br>닛에 연결하는<br>경우 | CT9555, CT9556,<br>CT9557<br>센서 유닛           | 9272-05, 9709-05,<br>CT6841-05, CT6843-05,<br>CT6844-05, CT6845-05,<br>CT6846-05, CT6862-05,<br>CT6863-05, CT6875,<br>CT6876, CT6877 용 | —        | —            |
| 8971 전류 유<br>닛에 연결하는<br>경우      | 9318 변환 케이블                                  | 9272-10, 9709, CT6841,<br>CT6843, CT6844,<br>CT6845, CT6846,<br>CT6862, CT6863,<br>CT6865 용                                            | —        | —            |
|                                 | 9318 접속 케이블<br>+<br>CT9901 접속 케이블<br>(양쪽 필요) | 9272-05, 9709-05,<br>CT6841-05, CT6843-05,<br>CT6844-05, CT6845-05,<br>CT6846-05, CT6862-05,<br>CT6863-05, CT6875,<br>CT6876 용         | —        | —            |

클램프 센서의 출력 레이트는 각 클램프 센서의 표기 내용 또는 사용설명서를 참조해 주십시오.

#### 프린터

|        |              |                    |
|--------|--------------|--------------------|
| 프린터 유닛 | U8350 프린터 유닛 | 발주시 지정             |
| 기록지    | 9231 기록지     | A4 폭 × 30 m, 6롤 세트 |

#### 미디어 (기록매체)

|         |                 |                     |
|---------|-----------------|---------------------|
| SSD 유닛  | U8330 SSD 유닛    | SSD 내장 드라이브, 발주시 지정 |
| CF 카드류  | 9728 PC 카드 512M | 512 MB, 어댑터 포함      |
|         | 9729 PC 카드 1G   | 1 GB, 어댑터 포함        |
|         | 9830 PC 카드 2G   | 2 GB, 어댑터 포함        |
| USB 메모리 | Z4006 USB 메모리   | 16 GB               |

#### 소프트웨어

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 애플리케이션<br>소프트웨어 | 9333 LAN 커뮤니케이터 |
|                 | 9335 웨이브 프로세서   |

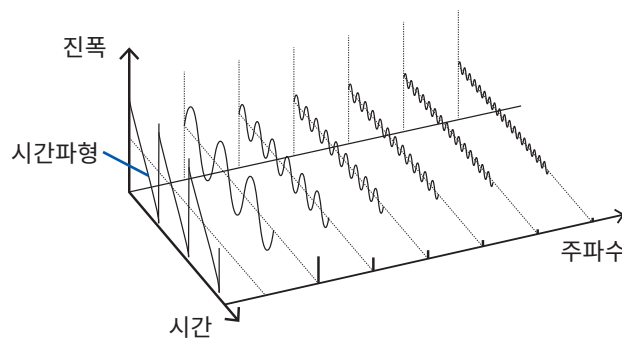
## 부록 4 FFT 해설

### ■ FFT란

FFT란 Fast Fourier Transform (고속 푸리에 변환)의 약자로, 시간파형에서 이산 푸리에 변환(DFT: Discrete Fourier Transform)을 효율적으로 계산하는 방법입니다. 또 FFT로 얻어진 주파수 데이터를 기존의 시간축 파형으로 변환하는 조작을 IFFT (Inverse FFT)라고 말합니다. FFT기능에서는 FFT와 IFFT를 이용해서 여러가지 분석을 할 수 있습니다.

### ■ 시간 영역과 주파수 영역 사고방식

본 기기에 입력되는 임의의 신호는 시간축 함수입니다. 이 함수는 아래 그림처럼 여러 주파수의 정현파를 합성한 것이라고 생각할 수 있습니다. 시간 영역의 파형만으로는 분석이 어려운 신호도 주파수 영역으로 변환함으로써 신호가 가진 성질을 알기 쉽게 만듭니다.



### ■ 이산 푸리에 변환, 이산 역푸리에 변환

이산 신호를  $x(n)$ , 그 이산 푸리에 변환(DFT)을  $X(k)$ , 연산 포인트 수를  $N$ 이라 하면 다음과 같이 나타낼 수 있습니다.

$$X(k) = DFT\{x(n)\} = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W_N^{kn} \dots\dots\dots (1)$$

$$x(n) = IDFT\{X(k)\} = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k)W_N^{-kn} \dots\dots\dots (2)$$

$$W_N = \exp\left(-j\frac{2\pi}{N}\right) \dots\dots\dots (3)$$

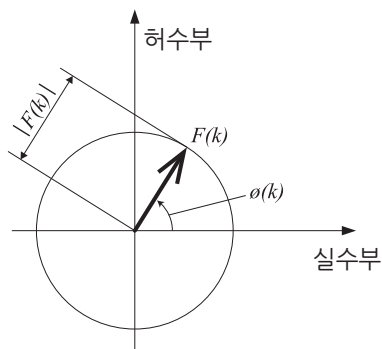
$X(k)$ 는 일반적으로 복소수이므로 식(1)은 더 변형하여 다음과 같이 고쳐 쓸 수 있습니다.

$$F(k) = |F(k)|\exp\{j\phi(k)\} = |F(k)|\angle\phi(k) \dots\dots\dots (4)$$

$$\phi(k) = \tan^{-1} \frac{\text{Im}\{X(k)\}}{\text{Re}\{X(k)\}} \dots\dots\dots (5)$$

$|F(k)|$  : 진폭 스펙트럼,  $\phi(k)$  : 위상 스펙트럼

이상의 관계를 복소평면상에 나타내면 아래 그림처럼 됩니다.



## ■ 선형 시불변 시스템 (Linear time-invariant system)

이산 시간 신호  $x(n)$ 에 대한 응답이  $y(n)$ 가 되는 식의 선형 시불변 시스템(LTI : Linear time-invariant system)을 생각합니다.

**선형 시불변 시스템** (이하, LTI시스템)이란,  $x_i(n)$ 에 대한 응답  $y_i(n) = L[x_i(n)]$ 을 했을 때, 임의의 정수  $A_i$ 에 대해 다음과 같은 식이 성립되는 시스템을 말합니다.

$$L[A_1x_1(n) + A_2x_2(n)] = A_1y_1(n) + A_2y_2(n) \dots\dots\dots (6)$$

LTI시스템의 시스템 함수를  $h(n)$ 라 한다면 입출력의 관계는 다음 식으로 나타낼 수 있습니다.

$$y(n) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} h(n-m)x(m) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} h(n-m)x(m) \dots\dots\dots (7)$$

여기서  $x(n)$ 에 단위 임펄스  $\delta(n)$  ( $n=0$ 이면 1, 그 이외에서는 0)를 입력하면 다음과 같이 됩니다.

$$y(n) = h(n) \dots\dots\dots (8)$$

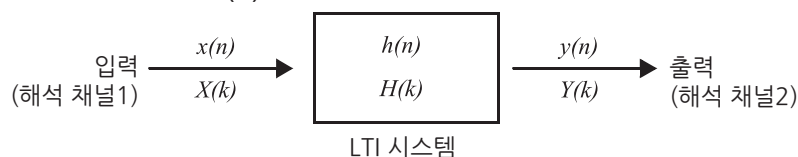
즉, 입력신호에 단위 임펄스를 주면 LTI시스템의 특성이 출력에 그대로 나타납니다. 이와 같이 단위 임펄스에 대한 시스템의 응답파형을 **임펄스 응답**이라고 말합니다.

한편,  $x(n)$ ,  $y(n)$  및  $h(n)$ 에 대한 이산 푸리에 변환을 각각  $X(k)$ ,  $Y(k)$  및  $H(k)$ 라 한다면 식(7)은 다음과 같이 됩니다.

$$Y(k) = X(k)H(k) \dots\dots\dots (9)$$

$H(k)$ 는 전달함수라고도 하는데  $X(k)$ 나  $Y(k)$ 로부터 계산이 가능합니다. 또  $H(k)$ 의 역이산 푸리에 변환은 LTI 시스템의 단위 임펄스 응답  $h(n)$ 이 됩니다.

본 기기의 임펄스 응답과 전달함수는 식(9)의 관계를 사용해서 계산합니다.



## ■ 연산 포인트 수

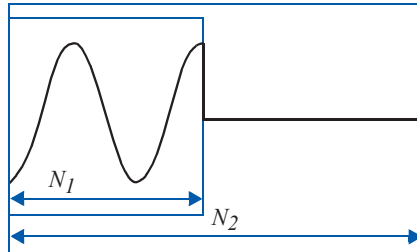
본 기기의 FFT기능은 1000, 2000, 5000 및 10000 포인트의 시간파형에 대해 주파수 분석할 수 있는데 다음 조건을 충족했을 때, 한번 계산한 데이터에 대해 연산 포인트 수를 변경하여 다시 계산할 수 있습니다.

- A. 에버리징 기능을 OFF로 하여 측정한 경우
- B. 에버리징 기능을 ON, 시간축 평균(단순평균 또는 지수평균)으로 측정한 경우

측정했을 때의 연산 포인트 수를  $N_1$ , 측정 후에 변경한 연산 포인트 수를  $N_2$ 로 했을 때, 본 기기의 동작은 다음과 같습니다.

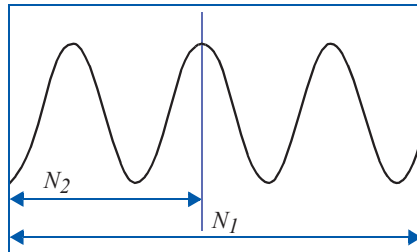
### (1) $N_1 < N_2$ 일 때

- 데이터 수가 모자라기 때문에 시간파형 뒤에 0을 삽입합니다.
- 창함수는  $N_1$ 의 범위만 적용됩니다.
- 주파수 분해능은 상승합니다. 예를 들어  $N_1 = 1000$ ,  $N_2 = 2000$ 일 때, 주파수 분해능은 2배가 됩니다.
- 시간파형의 평균 에너지가 내려가기 때문에 리니어 스펙트럼 등의 진폭값은 작아집니다.



### (2) $N_1 > N_2$ 일 때

- 데이터 선두부분에서 필요한 부분을 잘라냅니다.
- 창함수는  $N_2$ 의 부분에 적용됩니다.
- 주파수 분해능은 내려갑니다. 예를 들어  $N_1 = 2000$ ,  $N_2 = 1000$ 일 때, 주파수 분해능은 1/2배가 됩니다.
- 시간파형의 평균 에너지는 변화하지 않기 때문에 리니어 스펙트럼 등의 진폭값에는 큰 변화가 없습니다.





## ■ 에일리어싱 (Aliasing)

샘플링 속도에 대해 측정하는 신호의 주파수가 높아지면, 어느 주파수를 경계로 하여 실제 신호보다 낮은 주파수 신호가 관측됩니다. 이는 NYQUIST의 샘플링 정리(표본화 정리)에 의해 정해지는 샘플링(표본화) 주파수보다 낮은 주파수로 샘플링하고 있기 때문에 일어나는 현상으로 **에일리어싱** (Aliasing : 겹쳐짐)라고 합니다.

입력 신호에 포함되는 가장 높은 주파수를  $f_{max}$ , 샘플링 주파수를  $f_s$ 라 한다면 다음 식을 충족시킬 필요가 있습니다.

$$f_s = 2f_{max} \dots\dots\dots (10)$$

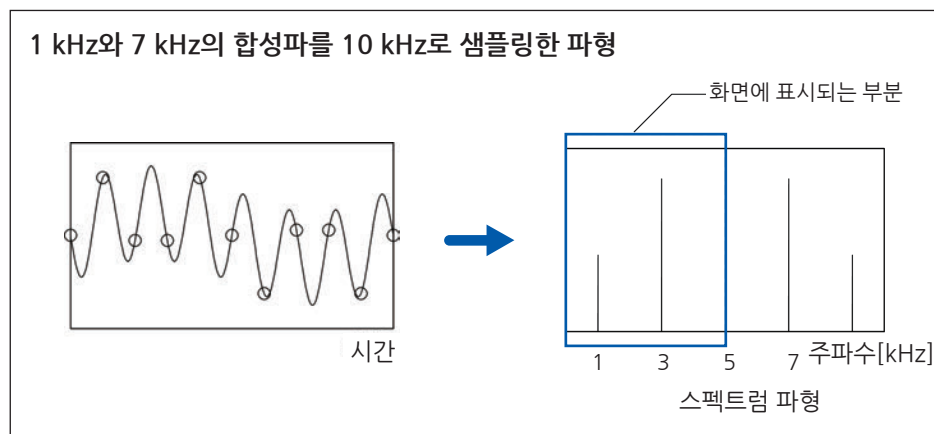
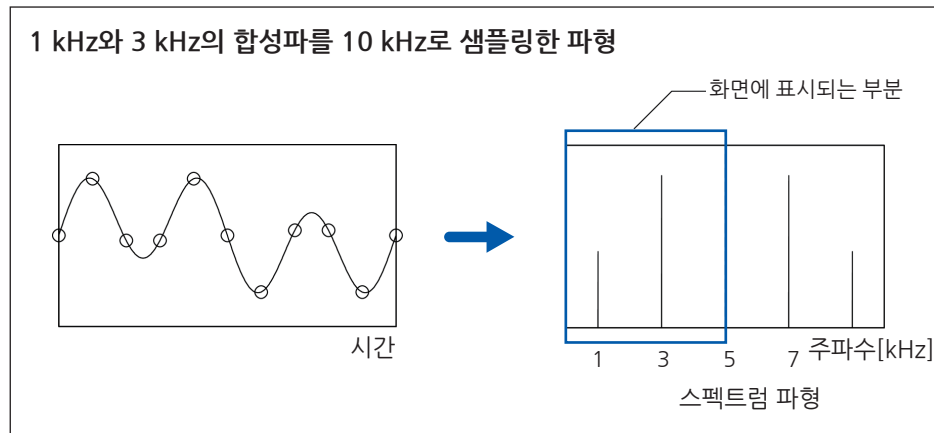
따라서  $f_s / 2$ 보다도 높은 주파수가 입력되면 낮은 주파수로 겹쳐져 실제로는 존재하지 않는 주파수가 관측됩니다.

아래 그림은 1 kHz와 3 kHz 및 1 kHz와 7 kHz의 합성파를 스펙트럼 분석한 결과를 나타냅니다.

샘플링 주파수  $f_s$ 가 10 kHz일 때, 5 kHz보다도 높은 주파수가 인가되면 (이 경우는 7 kHz),

5 kHz 이하로 스펙트럼이 겹쳐져서 관측됩니다.

이 예에서는 3 kHz와 7 kHz의 구별이 불가능합니다.

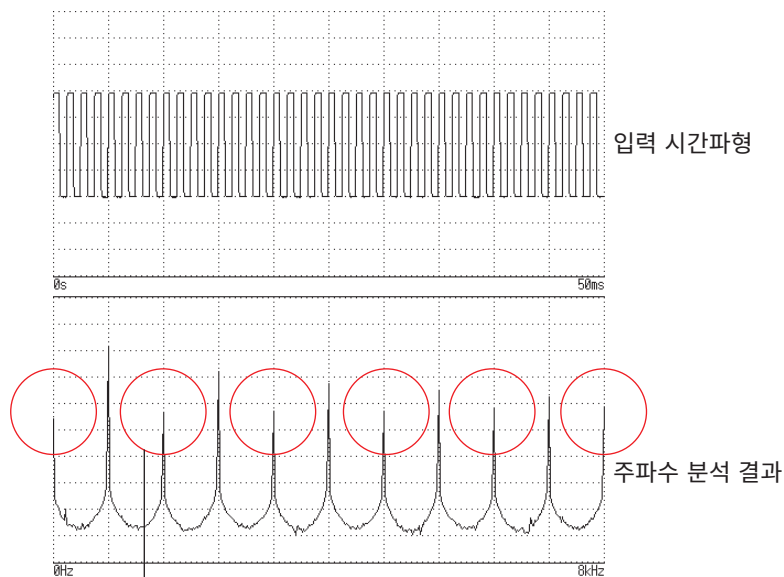


## ■ 안티 에일리어싱 필터(Anti-Aliasing Filter)

입력 신호의 최대 주파수가 샘플링 주파수의 1/2 배보다도 클 경우, 에일리어싱 왜곡이 발생합니다. 에일리어싱 왜곡을 방지하기 위해서는 샘플링 주파수의 1/2보다 높은 주파수를 잘라내는 저역 통과 필터가 필요합니다. 이 저역 통과 필터를 **안티 에일리어싱 필터**라고 말합니다.

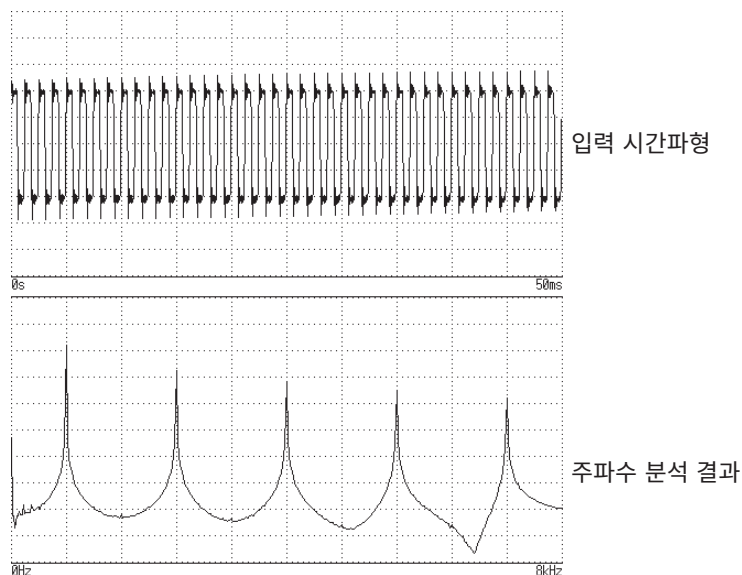
아래 그림은 방형파를 입력하여 안티 에일리어싱 필터를 사용했을 때와 그렇지 않을 때의 결과를 나타냅니다.

### 안티 에일리어싱 필터를 사용하지 않는 경우



실제로는 존재하지 않는 스펙트럼이 관측됩니다.

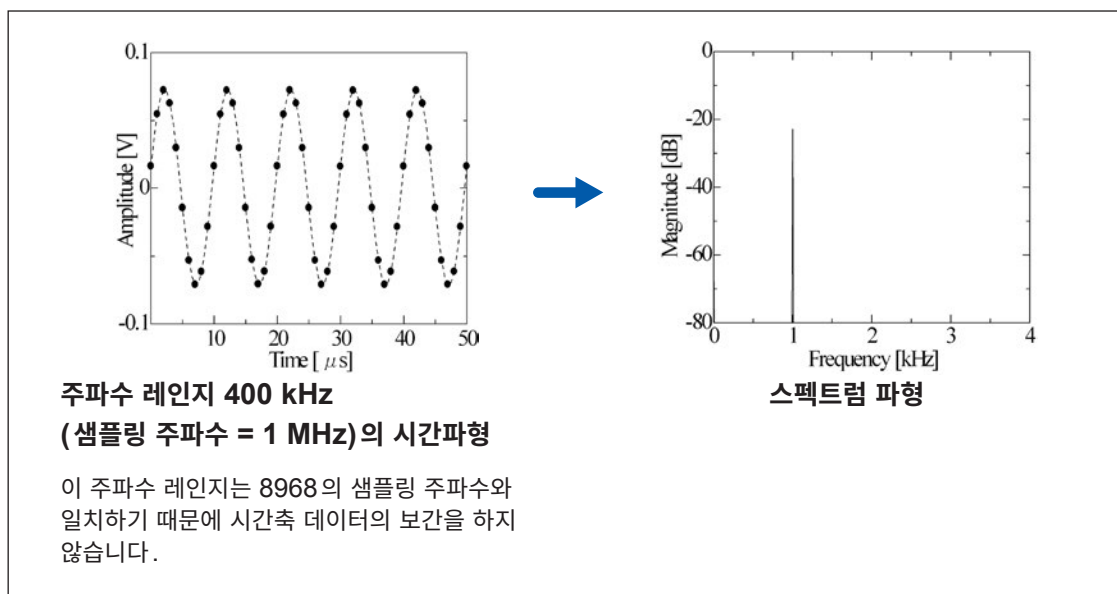
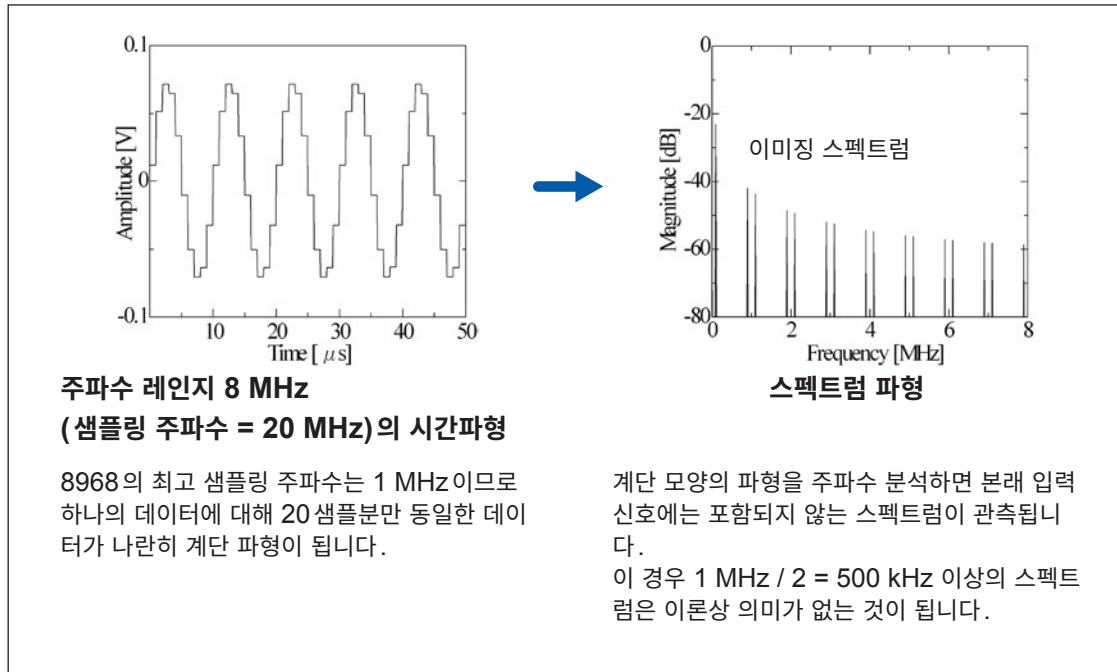
### 안티 에일리어싱 필터를 사용하는 경우



## ■ 이미징 (Imaging)

본 기기에서는 유닛마다 규정된 최고 샘플링 주파수보다도 높은 주파수 레인지가 설정된 경우, 샘플링된 데이터를 여러개 늘어놓고 중간 데이터를 보간합니다. 이 경우 시간축 파형은 계단 모양이 됩니다. 이 상태로 FFT 분석을 진행하면 본래는 존재하지 않는 스펙트럼이 높은 주파수에 관측됩니다. 이와 같은 현상을 영차 홀드 (Zero-Order Hold) 특성에 의한 **이미징**이라고 합니다.

아래 그림은 8968 고분해능 유닛에 정현파를 인가했을 때의 시간파형과 스펙트럼을 나타냅니다.



FFT 기능으로 파형을 분석하는 경우는 이미징 현상을 방지하기 위해 측정 전에 반드시 유닛의 최고 샘플링 주파수를 확인해 주십시오.

## ■ 에버리징 (Averaging)

FFT 기능에서 에버리징은 이하의 계산식에 입각하여 실행됩니다. 시간축의 평균은 트리거조건이 일치하지 않는 상태에서 실행하면 의미없는 데이터가 됩니다.

### (1) 단순평균 (시간축, 주파수축)

취득한 데이터를 순차가산하여 취득 횟수로 나눈 것입니다.

$$A_n = \frac{(n-1)A_{n-1} + Z_n}{n} \dots\dots\dots (11)$$

$n$ : 에버리징 횟수

$A_n$ :  $n$  번째의 에버리징 결과

$Z_n$ :  $n$  번째의 측정 데이터

### (2) 지수화평균 (시간축, 주파수축)

최신 데이터에 가장 큰 가중치를 주고, 과거 데이터에 대해서는 지수함수적으로 가중치가 작아지도록 하여 평균을 실행합니다.

$$A_n = \frac{(N-1)A_{n-1} + Z_n}{N} \dots\dots\dots (12)$$

$N$ : 에버리징 지수 횟수

$n$ : 에버리징 횟수

$A_n$ :  $n$  번째의 에버리징 결과

$Z_n$ :  $n$  번째의 측정 데이터

## ■ 오버올 (Over all) 값

오버올 (Over all) 값은 각 주파수의 파워 스펙트럼의 총합을 나타낸 것입니다. 이 값은 입력시간 신호의 제곱합 (실효값의 제곱)과 거의 같아집니다. (단, 주파수평균을 한 경우는 일치하지 않습니다.). 본 기기의 FFT 기능에서는 스토리지 파형에 대해서는 실효치를, 주파수 파형에 대해서는 파워 스펙트럼의 총합에서 오버올 값을 계산해서 표시합니다. 단, FFT 분석 모드가 "파워 스펙트럼" 이외인 경우 단위를 맞추기 위해 제곱근을 취합니다.

FFT 분석 모드가 파워 스펙트럼

$$(Over\ all) = \sum_{i=0} P_i \dots\dots\dots (13-1)$$

FFT 분석 모드가 빈도 분포, 리니어 스펙트럼, RMS 스펙트럼, 임펄스 응답, 1/1 옥타브 분석, 1/3 옥타브 분석

$$(Over\ all) = \sqrt{\sum_{i=0} P_i} \dots\dots\dots (13-2)$$

$P_i$ :  $i$  번째의 파워 스펙트럼

## ■ 전 고조파 왜곡률 (THD)

전 고조파 왜곡률 (THD)은 기본파에 대한 고조파의 비율을 나타냅니다. 값이 클수록 파형이 왜곡되어 있다는 것을 의미합니다.

$$THD = \sqrt{\frac{\sum (V_n)^2}{(V_0)^2}} \times 100 \quad [\%] \dots\dots\dots (14)$$

$V_0$  = 기본파

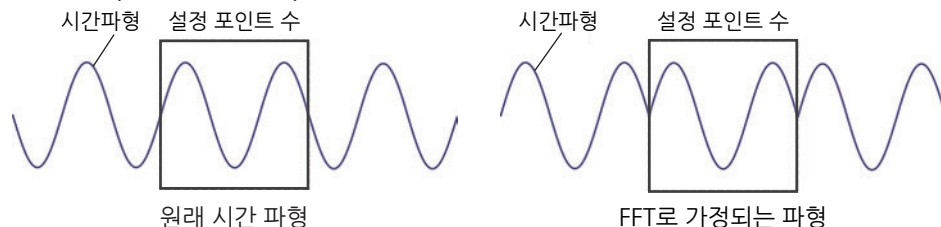
$V_n$  =  $n$  차 고조파

## ■ 창함수(Window Function)

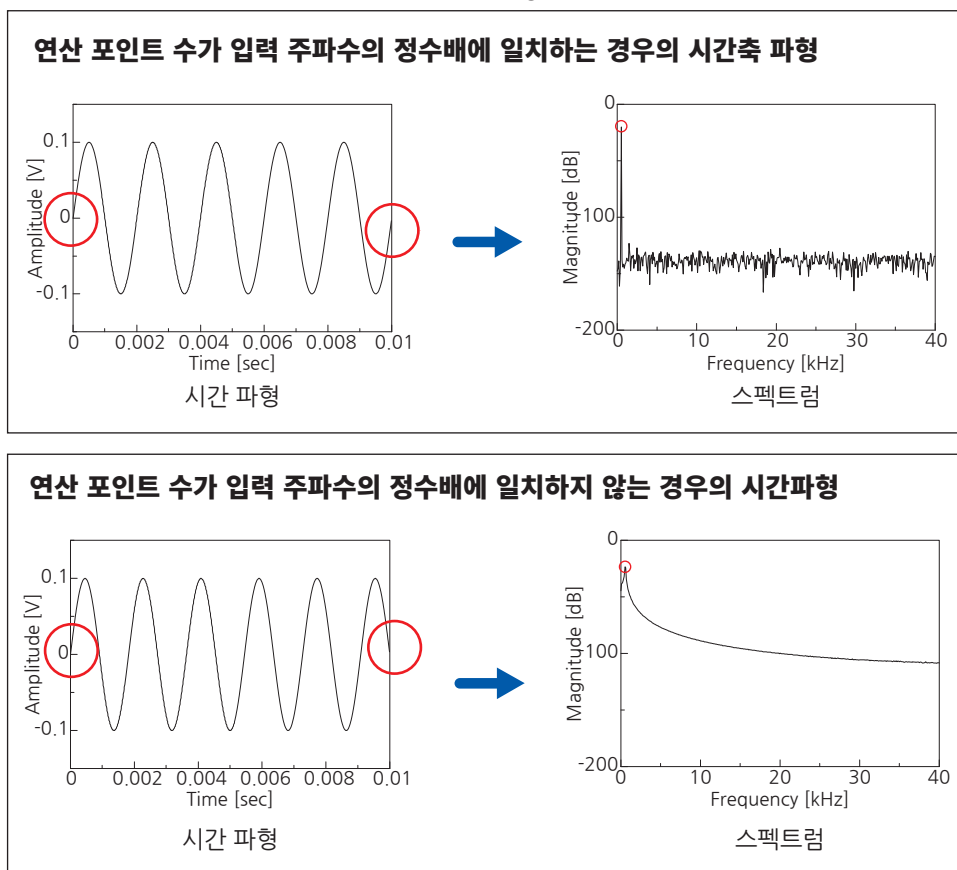
연속계 푸리에 변환은 식(15)처럼 마이너스 무한대로부터 플러스 무한대까지의 시간의 적분으로 정의됩니다.

$$X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-2\pi f t} dt \dots\dots\dots (15)$$

그러나 실제 측정에서는 식(15)는 계산할 수 없기 때문에 어느 유한구간을 구간화하여 연산을 합니다. 이처럼 파형을 구간화하는 처리를 **윈도우 처리**라고 합니다. FFT 계산에서는 이 유한구간에서 구간화된 파형이 주기적으로 반복된다고 가정합니다(아래 그림 참조).



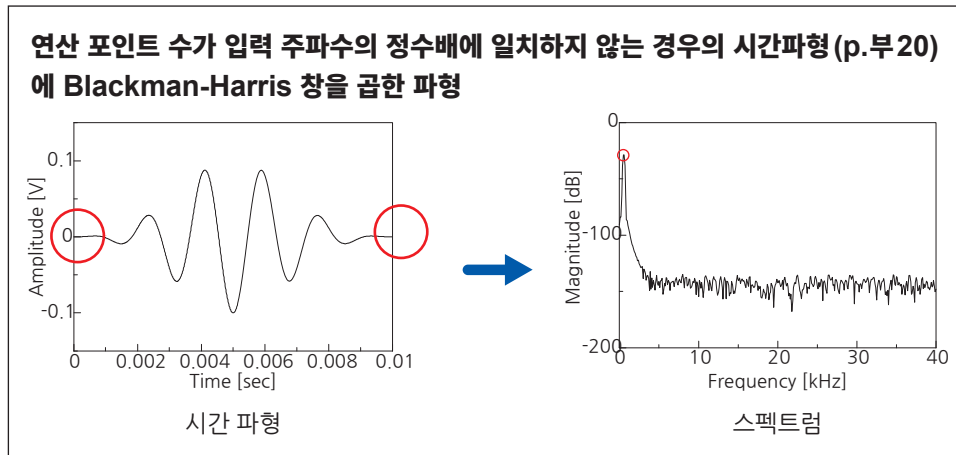
FFT의 연산 포인트 수가 입력신호 주파수의 정수배에 일치하면 단일 선스펙트럼을 얻을 수 있습니다. 그러나 주기의 정수배와 일치하지 않는 경우(FFT로 가정되는 파형에 불연속점이 있는 경우)는 스펙트럼이 분산되어 선스펙트럼이 되지 않습니다. 이와같은 현상을 누설오차(Leakage Error)라고 합니다(아래 그림 참조).



이 누설오차를 줄이기 위해 고안된 방법이 창함수입니다. 창함수는 구간화한 시간파형의 양 끝이 매끄럽게 연결되도록 처리합니다.

이하의 그림은 창함수를 시간파형에 곱하여 스펙트럼 분석을 한 예입니다.

창함수를 이용함으로써 시간파형의 불연속점이 사라져 선스펙트럼에 가까운 파형이 됩니다.



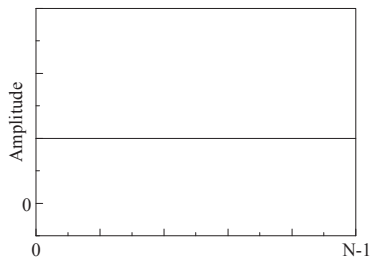
아래 그림은 창함수의 시간파형과 그 스펙트럼을 나타냅니다.

각 스펙트럼에서 주파수가 낮은 부분에 큰 산이 존재하고, 주파수가 높은 곳에는 작은 산이 다수 존재합니다. 이 중 가장 높은 산을 **메인로브(main lobe)**, 가장 작은 산을 **사이드로브(side lobe)**라고 합니다.

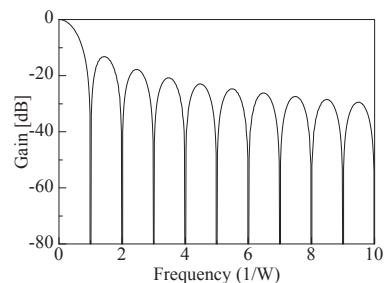
FFT 분석에서는 메인로브의 폭과 사이드로브의 크기가 작을수록 올바른 결과가 나오지만, 양쪽의 특징을 동시에 만족할 수는 없습니다. 따라서 진폭값을 중시하는 경우는 메인로브 폭이 큰 창함수, 근접한 스펙트럼을 관측하는 경우는 메인로브가 작은 창함수, 그리고 주변 스펙트럼의 영향을 배제하는 경우는 사이드로브의 값이 작은 창함수를 사용합니다.

여기서 메인로브의 폭은 창폭의  $1/W$ 에 비례하므로 연산 포인트 수를 늘리면 주파수 분해능은 올라갑니다.

#### 방형창 (Rectangular window)

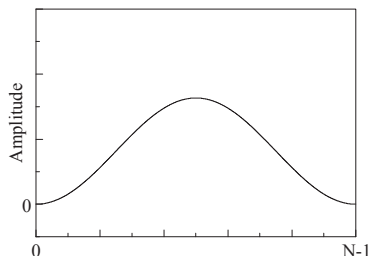


시간파형

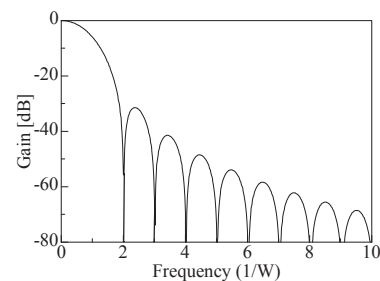


스펙트럼

#### 해닝창 (Hann window)

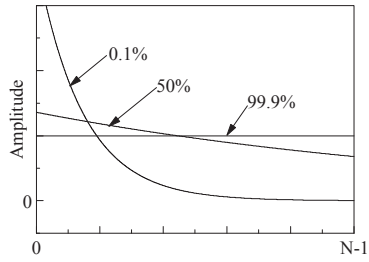


시간파형

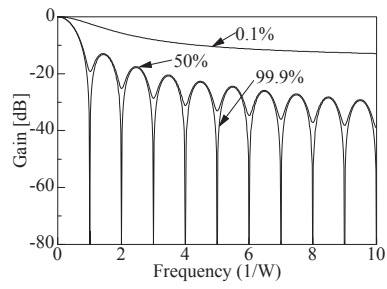


스펙트럼

### 엑스포넨셜창 (Exponential window)

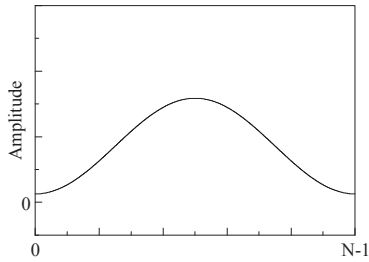


시간파형

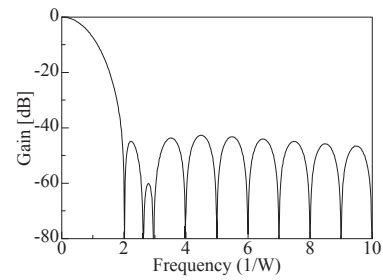


스펙트럼

### 해밍창 (Hamming window)

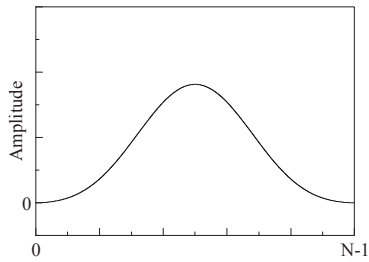


시간파형

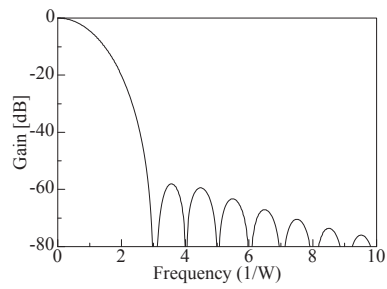


스펙트럼

### 블랙맨창 (Blackman window)

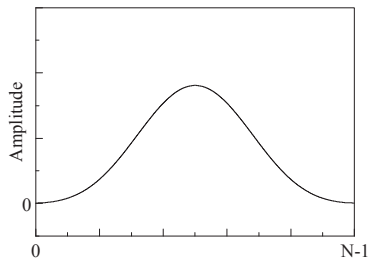


시간파형

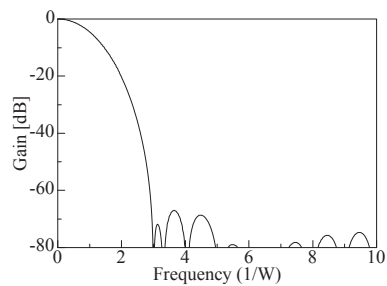


스펙트럼

### 블랙맨-하리스창 (Blackman-Harris window)

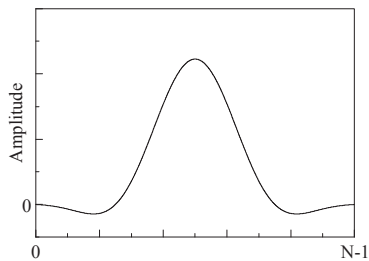


시간파형

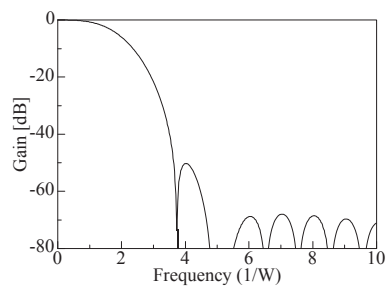


스펙트럼

### 플랫 톱창 (Flat top window)

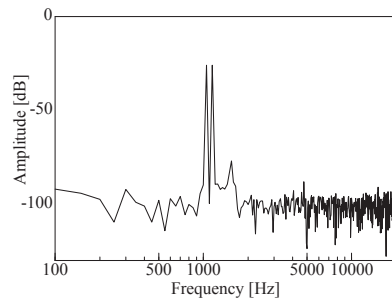


시간파형

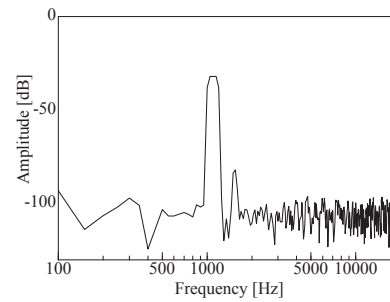


스펙트럼

아래 그림은 1050 Hz와 1150 Hz의 정현파를 입력하고 창함수를 바꿔서 분석한 예를 나타냅니다. 이 예에서는 주파수가 근접하기 때문에 메인로브 폭이 작은 방형창은 두 주파수를 분리해서 표시할 수 있지만, Hanning 창은 메인로브의 폭이 넓기 때문에 하나의 스펙트럼으로 관측됩니다.



방형창을 이용하여 분석한 경우



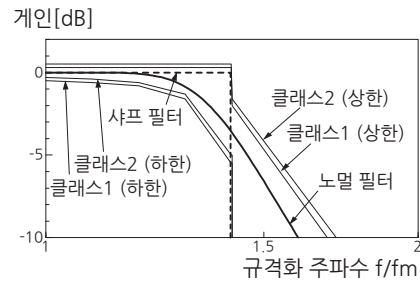
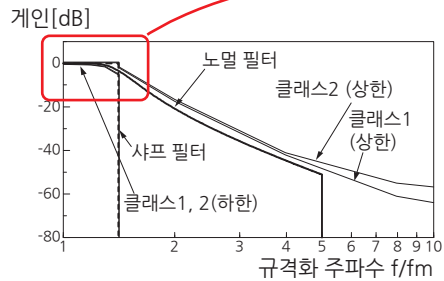
해닝창을 이용하여 분석한 경우



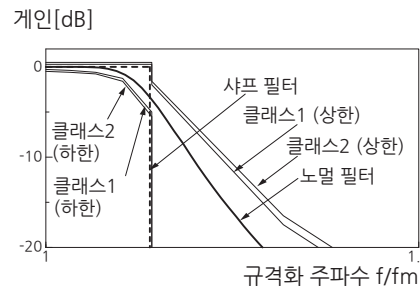
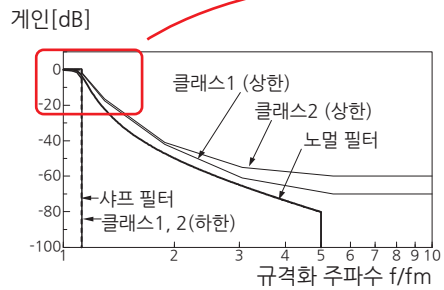
## ■ 옥타브 필터의 특성

옥타브 필터의 특성은 JIS C1513-2002, JIS C1514-2002 (IEC61260)에 규정되어 있습니다. 아래 그림은 이들 규격과 본 기기의 필터 특성을 나타냅니다.

### 1/1 옥타브 필터의 특성

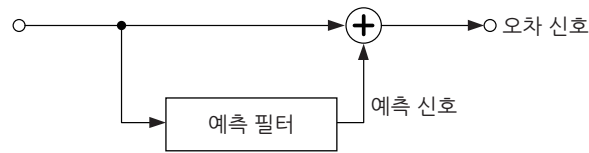


### 1/3 옥타브 필터의 특성



## ■ 선형예측분석(LPC)에 대해서

선형예측분석(linear predictive coding : LPC)은 아래 그림처럼 입력신호를 예측필터에 통과했을 때, 기존 신호와의 오차를 최소화하도록 필터를 가변시켜서 입력신호를 분석합니다.



입력신호를  $\Delta T$ 로 샘플링 (표본화)했을 때의 시간 이산 신호를  $\{x_t\}(t: \text{정수})$ 라 한다면, LPC분석에서는 현시점의 표본치  $x_t$ 와 이에 인접하는 과거의  $p$ 개의 표본치와의 사이에 다음과 같은 관계가 성립된다고 가정합니다.

$$x_t + \alpha_1 x_{t-1} + \alpha_2 x_{t-2} + \dots + \alpha_p x_{t-p} = \varepsilon_t \dots \dots \dots (16)$$

단,  $\{\varepsilon_t\}$ 는 평균치 0, 분산  $\sigma^2$ 인 서로 상관이 없는 확률변수입니다.

식(16)은 현시점의 표본치  $x_t$ 는 과거의 표본치에서 “선형예측”이 가능하다는 것을 의미합니다.

$x_t$ 의 예측값을  $\hat{x}_t$ 라 한다면, 식(16)은 다음과 같이 변형할 수 있습니다.

$$\hat{x}_t + \varepsilon_t = \sum_{i=1}^p \alpha_i x_{t-i} + \varepsilon_t \dots \dots \dots (17)$$

여기서  $\alpha_i$ 를 **선형예측계수** (linear predictor coefficient)라고 말합니다.

LPC분석에서는 이 계수를 Levinson-Durbin의 알고리즘을 이용하여 계산하고 스펙트럼을 구하고 있습니다. 본 기기에서는 이 계수의 숫자(차수)를 2~64까지 변화시킬 수 있습니다. 수치가 크면 스펙트럼의 상세한 구조를 구할 수 있고, 수치가 작으면 스펙트럼 전체의 포락을 구할 수 있습니다.



## Numbers

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 100BASE-TX .....      | 317 |
| 2 점으로 설정하기 .....      | 153 |
| 9333 LAN 커뮤니케이터 ..... | 337 |

## A

|               |          |
|---------------|----------|
| A.A.F.....    | 167, 176 |
| AB 커서.....    | 126      |
| AB 커서값.....   | 126      |
| XY 합성 파형..... | 128      |

## B

|              |    |
|--------------|----|
| Binary ..... | 85 |
| BMP .....    | 85 |

## C

|                |     |
|----------------|-----|
| CF 카드.....     | 45  |
| COPY 키 .....   | 123 |
| Coupling ..... | 69  |
| CURSOR 키.....  | 19  |

## D

|             |               |
|-------------|---------------|
| dB 입력 ..... | 266           |
| Duty비.....  | 216, 218, 228 |

## E

|            |    |
|------------|----|
| ESC 키..... | 19 |
|------------|----|

## F

|             |           |
|-------------|-----------|
| FEED 키..... | 19, 123   |
| FFT .....   | 247, 부 13 |
| FTP .....   | 326       |

## G

|                  |     |
|------------------|-----|
| Glitch 트리거 ..... | 197 |
|------------------|-----|

## H

|                  |     |
|------------------|-----|
| Hanning 창 .....  | 254 |
| HELP .....       | 23  |
| HELP 키.....      | 23  |
| High 레벨 연산 ..... | 216 |

## L

|                   |        |
|-------------------|--------|
| L9197 접속 코드 ..... | 30, 32 |
|-------------------|--------|

|                   |          |
|-------------------|----------|
| L9217 접속 코드 ..... | 30, 32   |
| LAN.....          | 314, 336 |
| LINEAR 스펙트럼 ..... | 277      |
| Low 레벨 연산 .....   | 216      |
| LPC.....          | 부 25     |
| LTi 시스템.....      | 부 14     |

## M

|           |     |
|-----------|-----|
| Mode..... | 175 |
|-----------|-----|

## N

|                        |          |
|------------------------|----------|
| NG                     |          |
| NYQUIST , 런닝스펙트럼 ..... | 268      |
| X 축 단위.....            | 268      |
| X 축 설정.....            | 268      |
| 외부샘플링 .....            | 268      |
| NPLC .....             | 174      |
| NYQUIST.....           | 262, 267 |

## P

|                  |          |
|------------------|----------|
| P-P 치 .....      | 216, 226 |
| POWER 스펙트럼 ..... | 280      |

## R

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| Rectangular 창 .....     | 부 21     |
| Response .....          | 173, 175 |
| Response ( 고속응답 ) ..... | 174      |
| ROM/RAM 체크 .....        | 398      |

## S

|               |        |
|---------------|--------|
| SAVE 키 .....  | 87, 94 |
| SSD .....     | 45     |
| STARTUP ..... | 102    |
| START 키.....  | 19     |
| STOP 키 .....  | 19     |
| STORAGE ..... | 276    |

## T

|                |     |
|----------------|-----|
| Text 코멘트 ..... | 124 |
|----------------|-----|

## U

|                   |              |
|-------------------|--------------|
| U8330 SSD 유닛..... | 45, 349      |
| USB .....         | 45, 332, 336 |

## V

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Variable 자동보정..... | 155 |
|--------------------|-----|

## X

X-Y 면적치 ..... 216, 227

## ㄱ

가로축 ..... 261  
가속도 센서 ..... 38  
감식율 ..... 254  
강제로 트리거 ..... 204  
검색 ..... 23, 210  
겹쳐쓰기 ..... 150  
경고음 ..... 311  
고장 ..... 390  
구획문자 ..... 336  
그래프 ..... 65  
극대치 ..... 255  
기록 가능 시간 ..... 부 6  
기록길이  
    데이터 수에 대해 ..... 64  
기록 데이터 ..... 50

## L

내부 메모리 ..... 45  
내장 드라이브 ..... 45

## C

단순평균 ..... 부 19  
데이터 추출 ..... 253

## ㄴ

레벨 트리거 ..... 195  
레인지  
    자동설정 ..... 76  
로드 ..... 99  
로딩 시간 ..... 252  
로딩 ..... 99  
    파일의 종류 ..... 85  
로직 채널 ..... 72  
로직 트리거 ..... 199  
로직 프로브 ..... 40  
롤모드 ..... 149

## □

매뉴얼 트리거 ..... 204  
메모리 분할 ..... 241  
메모리 용량 ..... 347  
면적치 ..... 216, 227  
모드 ..... 176  
문자를 입력한다 ..... 145  
미디어 변경 ..... 84

## ㅅ

버니어 ..... 162  
베리어블 기능  
    스케일링 기능과 조합하기 ..... 161  
    스케일링 설정 시 ..... 155  
변환비 ..... 153  
분해능 ..... 71  
브랭크 판넬 ..... 28  
빈도 분포 ..... 276, 294

## 人

사용 블록 ..... 140, 243  
사용채널 ..... 152  
사칙연산 ..... 216, 218, 228  
삭제 ..... 107  
삭제저장 ..... 90  
상승 시간 ..... 216, 218, 226  
상하한치 ..... 139  
상호 상관 함수 ..... 289  
선형 시불변 시스템 ..... 부 14  
선형예측분석 ..... 부 25  
설정  
    입력채널 ..... 66  
    자동으로 로딩 ..... 102  
    자동 인쇄 ..... 115  
    저장 ..... 87  
    측정조건 ..... 58  
    파형 표시 ..... 159  
설치 ..... 7  
세로축 ..... 261  
셀프 체크  
    디스플레이 체크 ..... 399  
    시스템 구성 확인 ..... 400  
    키 체크 ..... 400  
    프린터 체크 ..... 399  
    ROM/RAM 체크 ..... 398  
셔틀 ..... 19  
수동 인쇄 ..... 117  
수치연산  
    수치연산 결과 ..... 233  
수치연산 ..... 213  
    설정 ..... 216  
    수치연산 결과 ..... 219  
연산식 ..... 226  
연산 종류 ..... 216  
판정 ..... 220  
순서 변경 ..... 108  
숫자를 입력한다 ..... 148  
스케일링 ..... 153  
    스트레인 게이지 사용하기 ..... 157, 부 8  
    정격용량 ..... 156  
    정격출력 ..... 156  
    클램프 센서 사용하기 ..... 155  
스크롤 ..... 130  
시간 설정 ..... 51  
시간차 연산 ..... 216

|                  |     |
|------------------|-----|
| 시간축 Range .....  | 252 |
| 시간치              |     |
| 최대치까지의 시간 .....  | 226 |
| 최소치까지의 시간 .....  | 226 |
| 시작 블록 .....      | 243 |
| 실행 시 저장 선택 ..... | 94  |
| 실효치 .....        | 226 |

## ○

|                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| 아날로그 트리거 .....           | 194               |
| 아이콘 .....                | 45                |
| 안티 에일리어싱 필터 .....        | 167, 247, 부 17    |
| 에버리징 .....               | 256               |
| 에일리어싱 .....              | 부 16              |
| 연결                       |                   |
| 온도 측정 .....              | 33                |
| 전압 측정 .....              | 30                |
| 주파수, 적산, 펄스 듀티비 측정 ..... | 32                |
| 연결 코드 .....              | 30, 32            |
| 연산 시작위치 .....            | 274               |
| 연산 No. ....              | 260               |
| 열전대 .....                | 33                |
| 영점 조정 .....              | 52                |
| 오버올 (Over all) 값 .....   | 266, 부 19         |
| 오토 레인지 .....             | 76                |
| 오토 셋업 .....              | 102               |
| 오프셋 .....                | 154               |
| 옥타브 분석 .....             | 291               |
| 옥타브 필터 .....             | 262, 부 24         |
| 옵션 .....                 | 부 9               |
| 외부 샘플링 .....             | 344               |
| 외부 샘플링 .....             | 60, 251           |
| 외부 제어 .....              | 339               |
| 외부 제어단자 .....            | 339               |
| 외부 트리거 .....             | 204               |
| 위상 스펙트럼 .....            | 287               |
| 하이라이트 .....              | 259               |
| 위상차 연산 .....             | 216, 218          |
| 유닛 .....                 | 28, 165, 361, 부 9 |
| 이미징 .....                | 부 18              |
| 이벤트 회수 .....             | 197               |
| 인버트 .....                | 163               |
| 인쇄 .....                 | 113, 273          |
| 인쇄가 이상하다 .....           | 391               |
| 인쇄 내용 .....              | 114               |
| 자동 인쇄 .....              | 114               |
| 즉시 인쇄 .....              | 114               |
| 카운터 인쇄 (날짜) .....        | 122               |
| 코멘트 .....                | 142               |
| 타이틀 .....                | 142               |
| 인터넷 브라우저 .....           | 319               |
| 일관 함수 .....              | 286               |
| 임의 파형 .....              | 183               |
| 임펄스 응답 .....             | 285, 부 14         |
| 입력 레벨 .....              | 137               |

## ㅈ

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| 자기 상관 함수 .....           | 288           |
| 자동 인쇄 .....              | 115           |
| 자동저장 .....               | 87            |
| 저역 통과 필터 .....           | 71            |
| 저장 .....                 | 83, 87        |
| 선택 저장 .....              | 87            |
| 자동저장 .....               | 87            |
| 저장할 수 없을 때 .....         | 391           |
| 즉시 저장 .....              | 87            |
| 파일의 종류 .....             | 85            |
| 전달 함수 .....              | 283           |
| 전압 강하 트리거 .....          | 196           |
| 전원 .....                 | 50            |
| 전원 코드 .....              | 49            |
| 점프기능 .....               | 131           |
| 제로 위치 (제로 포지션) .....     | 52            |
| 제로위치 (제로 포지션) .....      | 70            |
| 조그 .....                 | 19            |
| 조작 키 .....               | 19, 390       |
| 종이 먹임 (paper feed) ..... | 19            |
| 주기, 주파수 .....            | 218, 226      |
| 주기 트리거 .....             | 196           |
| 주파수 레인지 .....            | 251           |
| 주파수 분해능 .....            | 252           |
| 지수화평균 .....              | 256, 부 19     |
| 지정 레벨 시간 .....           | 216, 218, 227 |
| 지정 시간 레벨 .....           | 216, 218      |

## ㅊ

|                |                |
|----------------|----------------|
| 참조 데이터 .....   | 250            |
| 참조 블록 .....    | 244            |
| 창함수 .....      | 254, 265, 부 20 |
| 보정 .....       | 254            |
| 초기화 .....      | 47, 393        |
| 최대치 .....      | 226, 255       |
| 최소치 .....      | 226            |
| 추종파형표시 .....   | 244            |
| 측정가능 레인지 ..... | 291            |
| 측정 시작 .....    | 74             |

## ㅋ

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 캘리브레이션 .....              | 53  |
| 코맨드 .....                 | 336 |
| 코멘트                       |     |
| 인쇄 (Channel Marker) ..... | 120 |
| 코멘트 입력 .....              | 142 |
| 크로스파워 스펙트럼 .....          | 284 |
| 키 로크 .....                | 19  |

## E

|                      |         |
|----------------------|---------|
| 타이머 트리거 .....        | 201     |
| 텍스트 .....            | 85      |
| 통신 .....             | 313     |
| 1 대 1 .....          | 318     |
| 게이트웨이 .....          | 315     |
| 구획문자 .....           | 336     |
| 다운로드 .....           | 329     |
| 서브넷 마스크 .....        | 315     |
| 액세스 .....            | 327     |
| 코맨드통신 .....          | 336     |
| 포트 번호 .....          | 336     |
| 헤더 .....             | 336     |
| 호스트 명 .....          | 315     |
| IP 주소 .....          | 315     |
| 트리거 .....            | 75, 191 |
| 레벨 .....             | 195     |
| 모드 .....             | 193     |
| 타이밍 .....            | 208     |
| Freq-out .....       | 196     |
| Glitch .....         | 197     |
| IN .....             | 195     |
| OUT .....            | 195     |
| 트리거 검색 .....         | 210     |
| 트리거 모드 .....         | 258     |
| 트리거 설정 .....         |         |
| 설정 순서 .....          | 192     |
| 트리거소스 (AND/OR) ..... | 209     |
| 트리거 우선 .....         | 207     |
| 트리거 출력 .....         | 345     |
| 트리거 필터 .....         | 197     |

## F

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 파라미터 .....       | 261                |
| 파워 스펙트럼 밀도 ..... | 281, 282           |
| 파일 .....         |                    |
| 파일명을 입력할 때 ..... | 146                |
| 파일의 종류 .....     | 85                 |
| 파일의 크기 .....     |                    |
| CSV 파일 .....     | 부 3, 부 5           |
| FFT 파일 .....     | 부 2, 부 4           |
| MEM 파일 .....     | 부 2, 부 4           |
| REC 파일 .....     | 부 2, 부 4           |
| XYC 파일 .....     | 부 3, 부 4           |
| 파일 조작 .....      |                    |
| 삭제 .....         | 107                |
| 순서 변경 .....      | 108                |
| 이름 변경 .....      | 109                |
| 폴더작성 .....       | 106                |
| 파형 .....         |                    |
| 범위 지정 .....      | 129                |
| 확대, 압축 .....     | 134                |
| 파형 발생 .....      | 179                |
| 파형색 .....        | 133, 236, 260, 265 |
| 파형연산 .....       | 229                |
| 연산자 .....        | 238                |

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| 파형 파일의 크기 .....    | 부 2            |
| 파형 판정 .....        | 295            |
| 하강 시간 .....        | 216, 218, 226  |
| 파형 화면 .....        | 274            |
| 파형화상 .....         | 85             |
| 저장 .....           | 94             |
| 판정 .....           | 220            |
| 펄스 발생 .....        | 181            |
| 펄스카운트 .....        | 216, 218, 228  |
| 펄스 폭 .....         | 216, 218, 227  |
| 평균 .....           | 부 19           |
| 평균치 .....          | 216, 226       |
| 폐기 .....           |                |
| 리튬 건전지 .....       | 403            |
| 포맷 .....           | 47             |
| 포인트 수 .....        | 251, 265, 부 15 |
| 폴더 .....           | 106            |
| 폴더 작성 .....        | 90, 106        |
| 표시 색 .....         |                |
| 연산 파형 .....        | 236            |
| 표시 종류와 화면 분할 ..... | 268            |
| 표시 형식 .....        | 267            |
| 표시화상 .....         | 85             |
| 저장 .....           | 94             |
| 표준 로직 단자 .....     | 18             |
| 표준편차 .....         | 216, 227       |
| 푸리에 변환 .....       | 부 13           |
| 프로브 분압비 .....      | 167            |
| 프리트리기 .....        | 205            |
| 트리거 우선 .....       | 207            |
| 프린터 .....          |                |
| 프린터 헤드 .....       | 401            |
| 프린트 .....          |                |
| 실시간 출력 .....       | 115            |
| 픽크치 표시 .....       | 255            |
| 필터 .....           |                |
| 필터 폭 .....         | 197            |

## H

|              |                    |
|--------------|--------------------|
| 하이라이트 .....  | 259                |
| 감쇠량 .....    | 259                |
| 감쇠율 .....    | 259                |
| 해석 모드 .....  | 257, 260, 262, 294 |
| 헤더 .....     | 336                |
| 확대, 압축 ..... |                    |
| 줌 기능 .....   | 135                |
| 파형 .....     | 134                |

# 보증서

# HIOKI

|     |      |                      |
|-----|------|----------------------|
| 모델명 | 제조번호 | 보증 기간                |
|     |      | 구매일    년    월로부터 3년간 |

고객 주소: \_\_\_\_\_

이름: \_\_\_\_\_

## 요청 사항

- 보증서는 재발급할 수 없으므로 주의하여 보관하십시오.
- “모델명, 제조번호, 구매일” 및 “주소, 이름”을 기입하십시오.
- ※기입하신 개인정보는 수리 서비스 제공 및 제품 소개 시에만 사용됩니다.

본 제품은 당사 규격에 따른 검사에 합격했음을 증명합니다. 본 제품이 고장 난 경우는 구매처에 연락 주십시오. 아래 보증 내용에 따라 본 제품을 수리 또는 신품으로 교환해 드립니다. 연락하실 때는 본 보증서를 제시해 주십시오.

## 보증 내용

1. 보증 기간 중에는 본 제품이 정상으로 동작하는 것을 보증합니다. 보증 기간은 구매일로부터 3년간입니다. 구매일이 불확실한 경우는 본 제품의 제조연월(제조번호의 왼쪽 4자리)로부터 3년간을 보증 기간으로 합니다.
2. 본 제품에 AC 어댑터가 부착된 경우 그 AC 어댑터의 보증 기간은 구매일로부터 1년간입니다.
3. 측정치 등의 정확도 보증 기간은 제품 사양에 별도로 규정되어 있습니다.
4. 각각의 보증 기간 내에 본 제품 또는 AC 어댑터가 고장 난 경우 그 고장 책임이 당사에 있다고 당사가 판단했을 때 본 제품 또는 AC 어댑터를 무상으로 수리 또는 신품으로 교환해 드립니다.
5. 이하의 고장, 손상 등은 무상 수리 또는 신품 교환의 보증 대상이 아닙니다.
  - 1. 소모품, 수명이 있는 부품 등의 고장과 손상
  - 2. 커넥터, 케이블 등의 고장과 손상
  - 3. 구매 후 수송, 낙하, 이전설치 등에 의한 고장과 손상
  - 4. 사용 설명서, 본체 주의 라벨, 각인 등에 기재된 내용에 반하는 부적절한 취급으로 인한 고장과 손상
  - 5. 법령, 사용 설명서 등에서 요구된 유지보수 및 점검을 소홀히 해서 발생한 고장과 손상
  - 6. 화재, 풍수해, 지진, 낙뢰, 전원 이상(전압, 주파수 등), 전쟁 및 폭동, 방사능 오염, 기타 불가항력으로 인한 고장과 손상
  - 7. 외관 손상(외함의 스크래치, 변형, 퇴색 등)
  - 8. 그 외 당사 책임이라 볼 수 없는 고장과 손상
6. 이하의 경우는 본 제품 보증 대상에서 제외됩니다. 수리, 교정 등도 거부할 수 있습니다.
  - 1. 당사 이외의 기업, 기관 또는 개인이 본 제품을 수리한 경우 또는 개조한 경우
  - 2. 특수한 용도(우주용, 항공용, 원자력용, 의료용, 차량 제어용 등)의 기기에 본 제품을 조립하여 사용한 것을 사전에 당사에 알리지 않은 경우
7. 제품 사용으로 인해 발생한 손실에 대해서는 그 손실의 책임이 당사에 있다고 당사가 판단한 경우, 본 제품의 구매 금액만큼을 보상해 드립니다. 단, 아래와 같은 손실에 대해서는 보상하지 않습니다.
  - 1. 본 제품 사용으로 인해 발생한 측정 대상물의 손해에 기인하는 2차적 손해
  - 2. 본 제품에 의한 측정 결과에 기인하는 손해
  - 3. 본 제품과 연결된(네트워크 경유 연결을 포함) 본 제품 이외의 기기에 발생한 손해
8. 제조 후 일정 기간이 지난 제품 및 부품의 생산 중지, 예측할 수 없는 사태의 발생 등으로 인해 수리할 수 없는 제품은 수리, 교정 등을 거부할 수 있습니다.

**HIOKI E.E. CORPORATION**

<http://www.hioki.com>







# HIOKI

**www.hiokikorea.com/**

**Headquarters**

81 Koizumi  
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

**히오키코리아주식회사**

서울특별시 강남구 테헤란로 322 (역삼동 707-34)  
한신인터밸리24빌딩 동관 1705호  
TEL 02-2183-8847 FAX 02-2183-3360  
info-kr@hioki.co.jp

문의처



2103 KO

편집 및 발행 히오키전기주식회사

Printed in Japan

- CE 적합 선언은 당사 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.
- 본서의 기재 내용은 예고없이 변경될 수 있습니다.
- 본서에는 저작권에 의해 보호되는 내용이 포함되어 있습니다.
- 본서의 내용을 무단으로 복사·복제·수정함을 금합니다.
- 본서에 기재되어 있는 회사명·상품명은 각 사의 상표 또는 등록상표입니다.