

ST5680

사용설명서

DC 내전압 절연저항 시험기 DC HIPOT TESTER



사용 전에 읽어 주십시오.
잘 보관해 주십시오.



처음 사용하시는 경우

- 안전에 대해서 ▶ p.13
- 각부의 명칭과 기능 ▶ p.20
- 기본 조작 ▶ p.31



문제 해결

- 유지보수 및 서비스 ▶ p.223
- 에러 표시 ▶ p.228

목 차

머리말.....	7
포장 내용물 확인.....	8
읍션.....	9
측정 순서.....	10
표기에 대해서.....	11
안전에 대해서.....	13
사용 시 주의사항.....	16

1 개요 19

1.1 제품 개요.....	19
1.2 특징점.....	19
1.3 각부의 명칭과 기능.....	20

2 준비 23

2.1 고무장갑 착용.....	23
2.2 전원 코드의 연결.....	24
2.3 전원 켜기, 끄기.....	25
2.4 고압 테스트 리드 연결.....	26
2.5 측정 전 점검.....	28
작업 시작 전 점검.....	29
2.6 피시험물과의 연결.....	30

3 기본 조작 31

3.1 기본 화면 전환도.....	32
3.2 화면 표시.....	33
3.3 기본 화면 조작.....	35
3.4 시험 모드 선택.....	36

4 내전압시험/절연저항시험 모드 37

4.1 시험 조건의 설정.....	37
설정 화면을 표시한다.....	37
시험 조건에 대해서.....	38
4.2 시험 전압 설정.....	39
4.3 제한 전압치 설정.....	40
4.4 시작 전압의 설정 (DCW 만).....	42
4.5 판정 상한치 설정.....	43
4.6 판정 하한치 설정.....	44

4.7 자동 레인지 기능 설정.....	46
4.8 자동 레인지 중의 데이터 유지 기능 설정.....	47
4.9 시험 시간 설정.....	48
4.10 전압 상승 시간의 설정.....	50
4.11 전압 하강 시간의 설정.....	51
4.12 판정 대기 시간 (지연 시간)의 설정.....	52
4.13 ARC 검출의 설정 (DCW 만).....	54
4.14 오프셋 캔슬 (오픈 보정).....	56
보정치를 취득한다.....	57
4.15 시험 시작과 종료.....	58
시험을 시작한다.....	58
시험 중의 동작.....	59
TEST 상태의 화면 표시.....	60
시험을 중지한다.....	62
시험을 종료한다.....	62
4.16 합격/불합격 판정.....	63
판정 종류와 동작.....	63
4.17 자동 방전 기능에 대해서.....	65

5 W-IR/IR-W 시험 모드 67

5.1 시험 조건의 설정.....	68
설정 화면을 표시한다.....	68
시험 조건에 대해서.....	68
5.2 인터벌 시간 설정.....	69
5.3 FAIL 판정 시 동작.....	70
5.4 시험 시작과 종료.....	71
시험을 시작한다.....	71
시험을 중지한다.....	71
시험을 종료한다.....	71
5.5 합격/불합격 판정.....	71
판정 종류와 동작.....	71
5.6 자동 방전 기능에 대해서.....	72

6 프로그램 모드 73

6.1 시험 조건의 설정.....	73
설정 화면 표시하기.....	73
스텝 수 설정하기.....	74
각 스텝의 시험 조건을 편집하기.....	75
시험 조건 일괄 편집하기.....	76
스텝 삽입하기.....	77
스텝 삭제하기.....	77
스텝의 복사와 붙여넣기.....	78

6.2 스텝 간 인터벌 시간 설정..... 79

6.3 FAIL 판정 시 동작 80

6.4 시험 시작과 종료..... 81

 시험을 시작한다 81

 시험을 중지한다 81

 시험을 종료한다 81

6.5 합격/불합격 판정..... 81

 판정 종류와 동작 81

6.6 자동 방전 기능에 대해서..... 82

6.7 특정 스텝의 단독 실행에 대해서..... 82

 측정화면..... 82

 보정 실행 화면 83

7 BDV(절연 파괴 전압) 측정 모드 85

BDV 시험의 내용 85

7.1 시험 조건의 설정..... 87

 설정 화면 표시하기 87

7.2 연속 승압 시험..... 88

 시험 조건 설정하기 88

 측정 내용..... 93

 시험을 시작한다 93

 시험을 중지한다 93

 시험을 종료한다 93

7.3 단계 승압 시험..... 94

 시험 조건 설정하기 94

 측정 내용..... 100

 시험을 시작한다 100

 시험을 중지한다 100

 시험을 종료한다 100

8 각종 기능 101

8.1 파형 · 그래프 표시..... 101

 측정 속도 설정 (트렌드 데이터의 샘플링 시간)..... 105

 파형 데이터의 길이 설정..... 106

8.2 콘택트 체크..... 107

 콘택트 체크의 순서 107

 보정치 취득하기 109

8.3 절연저항시험 종료 모드..... 110

8.4 데이터 메모리 기능..... 111

 메모리 기능 설정하기..... 111

 메모리 데이터 저장하기..... 112

 메모리 데이터 클리어하기..... 113

8.5 버저 음량 조정 114

8.6 모멘터리 아웃 115

8.7 키 록..... 116

 기기를 키 록 하기 116

 키 록 해제하기 117

 패스 코드를 설정하기..... 118

9 패널 메모리 기능 119

화면 구성..... 120

시험 조건 저장하기(패널 세이브 기능)..... 120

시험 조건 불러오기(패널 로드 기능)..... 121

패널명 변경하기 121

패널 삭제하기 122

10 USB 메모리 123

10.1 USB 메모리 사용하기..... 124

10.2 USB 메모리를 삽입 또는 제거하기... 125

10.3 USB 메모리 내의 파일 내용 확인하기..... 126

10.4 데이터를 저장하기 위한 설정 127

 저장 방법과 저장 내용을 설정한다 127

 텍스트 저장 포맷을 설정한다 129

 파일명과 폴더명을 설정한다 130

 화면을 저장할 때의 포맷을 설정한다..... 131

10.5 시험결과 저장하기..... 132

 저장 방법..... 132

 저장한 시험결과의 확인 (텍스트)..... 133

 저장한 시험결과의 확인 (바이너리)..... 138

10.6 시험 조건의 저장/불러오기..... 140

 시험 조건 저장하기 140

 시험 조건 불러오기 141

10.7 파일과 폴더의 편집..... 142

 USB 메모리 포맷하기 142

 폴더 작성하기 144

 파일 또는 폴더 삭제하기..... 144

 파일명 또는 폴더명 변경하기 145

 정보 표시하기 145

11 시스템 설정 147

- 11.1 본체 정보를 확인한다 147
- 11.2 셀프 테스트 기능 148
 - 터치패널 테스트 148
 - 터치패널을 보정한다..... 149
 - 본 기기의 버튼과 로터리 노브를 테스트한다 150
 - 리모컨 박스의 스위치를 테스트한다..... 151
 - 화면 표시를 테스트한다..... 152
 - ROM/RAM 테스트 153
 - 풀 테스트 154
 - I/O HANDLER 테스트 155
- 11.3 날짜와 시각을 설정한다 156
- 11.4 교정 기한 체크 기능 157
- 11.5 본 기기의 초기화 158
 - 리셋의 실행 159
 - 풀 리셋의 실행 160

12 외부 제어(EXT. I/O) 161

- 12.1 전류 싱크 (NPN)/전류 소스 (PNP)의 전환 163
- 12.2 외부 입출력 단자와 신호 164
 - 본 기기 측 커넥터와 적합 커넥터 164
 - 본 기기 측 커넥터의 신호 배치 164
 - 각 신호의 기능 166
 - 판정 신호의 출력 타이밍 설정하기 167
 - TEST 신호의 출력 타이밍 설정하기 168
 - 패널 세이브된 시험 조건 선택하기 170
 - 인터로크 기능 171
- 12.3 타이밍 차트..... 172
 - PASS 판정 시의 타이밍 차트 172
 - FAIL 판정 시의 타이밍 차트 174
 - STOP 신호로 강제 종료 시의 타이밍 차트 178
 - 프로그램 시험 시의 타이밍 차트 180
 - 패널 메모리 호출 184
 - 인터로크 184
- 12.4 내부 회로 구성 185
 - 전기적 사양 186
 - 연결 예 186

13 통신(USB, LAN, RS-232C, GP-IB) 189

- 13.1 인터페이스의 개요와 특징점 190
 - USB 191
 - LAN..... 191
 - RS-232C 191
 - GP-IB 192
 - 전반..... 192
- 13.2 인터페이스의 장착과 분리..... 193
- 13.3 인터페이스 설정 194
- 13.4 USB의 연결과 설정 195
 - USB 드라이버의 설치 195
 - 연결 방법 195
 - 본 기기의 설정 195
- 13.5 LAN 연결과 설정 196
 - 연결 방법 196
 - 설정 방법 197
- 13.6 RS-232C의 연결과 설정 (Z3001) .. 199
 - 연결 방법 199
 - 설정 방법 200
- 13.7 GP-IB의 연결과 설정 (Z3000)..... 201
 - 연결 방법 201
 - 설정 방법 201
- 13.8 커맨드에 의한 제어..... 202
 - 리모트 상태 202
 - 로컬 상태 202
- 13.9 커맨드 상호 기능 203
- 13.10 커맨드 헤더 기능 204
- 13.11 커맨드 모니터 기능 205
- 13.12 커맨드 로그 화면 206

14 사양 207

- 14.1 일반 사양 207
- 14.2 입력 사양/출력 사양/측정 사양 208
- 14.3 기능 사양 212
- 14.4 인터페이스 사양 220
- 14.5 옵션 사양 221
 - L2260 고압 테스트 리드 221
 - L2261 가공용 리드..... 221

15 유지보수 및 서비스 223

- 15.1 문제가 발생했을 경우 223
 - Q&A(자주하는 질문)..... 223
- 15.2 수리, 점검, 클리닝..... 226
- 15.3 에러 표시..... 228
- 15.4 본 기기의 폐기(리튬 전지 분리 방법) 231

16 부록 233

- 16.1 내부 회로 블록도..... 233
- 16.2 초기 설정 일람 234
- 16.3 랙 마운팅..... 238
- 16.4 외관도 240
- 16.5 리모컨 박스(옵션)..... 241
 - 9613 리모트 컨트롤 박스(싱글), 9614
 - 리모트 컨트롤 박스(듀얼)(옵션)..... 242
 - 연결 방법..... 243
- 16.6 타이머 교정..... 244

17 라이선스 정보 245

색인 253

머리말

저희 HIOKI ST5680 DC 내전압 절연저항 시험기를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하여 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심스럽게 다루고 소중하게 보관해 주십시오.

사용설명서 최신판

사용설명서 내용은 개선, 사양 변경 등을 위해 변경될 수 있습니다.
최신판은 당사 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.

https://www.hiokikorea.com/support/manual_off.html



제품 사용자 등록에 관한 부탁의 말씀

제품에 관한 중요한 정보를 받아 보실 수 있도록 사용자 등록을 부탁드립니다.

<https://www.hiokikorea.com/mypage/registration.html>



다음의 사용설명서가 부속되어 있습니다. 용도에 맞춰 참조해 주십시오. 본 기기를 사용하기 전에 별지 “사용 시 주의사항”을 잘 읽어 주십시오.

종류	기재 내용	인쇄판	CD 판
사용 시 주의사항	본 기기를 안전하게 사용하기 위한 정보	✓	-
사용설명서 (본서)	본 기기의 기능과 조작 방법 등	-	✓
스타트업 가이드	본 기기를 안전하게 사용하기 위한 정보와 기본적인 조작 방법, 사양(발체), 보증서 등	✓	-
통신 사용설명서	통신 인터페이스를 사용하여 본 기기를 제어하는 방법 등	-	✓

사용설명서의 대상 독자

이 사용설명서는 제품을 사용하시는 분과 제품 사용법을 지도하는 분을 대상으로 합니다. 전기에 관한 지식이 있다는 것(공업고교의 전기계 학과 졸업 정도)을 전제로 제품 사용법을 설명합니다.

상표

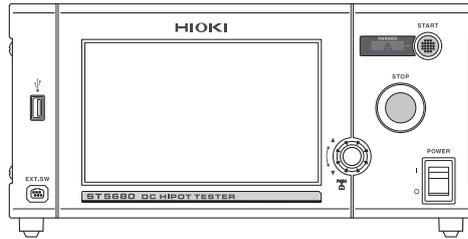
- Adobe 및 Adobe Reader는 Adobe의 미국 및 기타 국가에서의 등록상표 또는 상표입니다.
- Windows는 미국 Microsoft Corporation의 미국, 일본 및 기타 국가에서의 등록상표 또는 상표입니다.

포장 내용물 확인

본 기기를 받으시면 이상 또는 손상이 수송 중에 발생하지 않았는지 점검한 후 사용해 주십시오. 특히 부속품, 패널 면의 키와 스위치 및 단자류를 주의깊게 살펴봐 주십시오. 만일 파손이 있는 경우 또는 사양대로 작동하지 않는 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
포장 내용물이 맞는지 확인해 주십시오.

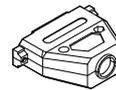
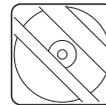
본체

- ST5680 DC 내전압 절연저항 시험기



부속품

- 사용 시 주의 사항 (0990A903)
- 스타트업 가이드
- 애플리케이션 디스크 (CD)
 - 사용설명서 (본 설명서)
 - 통신 사용설명서
- 전원 코드
- EXT. I/O용 플러그, 커버
- EXT. I/O용 인터록 해제 지그



옵션

본 기기에는 다음과 같은 옵션이 있습니다. 구매하시려면 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오. 옵션은 변경될 수 있습니다. 당사 웹사이트에서 최신 정보를 확인해 주십시오.

측정 리드

- L2260 고압 테스트 리드 (1.5 m)



- L2261 가공용 리드 (5 m)



인터페이스

- Z3000 GP-IB 인터페이스



- Z3001 RS-232C 인터페이스



통신 케이블

- L9637 RS-232C 케이블 (9pin-9pin/3 m)



- 9151-02 GP-IB 접속 케이블 (2 m)



리모트 컨트롤 박스

- 9613 리모트 컨트롤 박스(싱글) (1.5 m)



- 9614 리모트 컨트롤 박스(듀얼) (1.5 m)

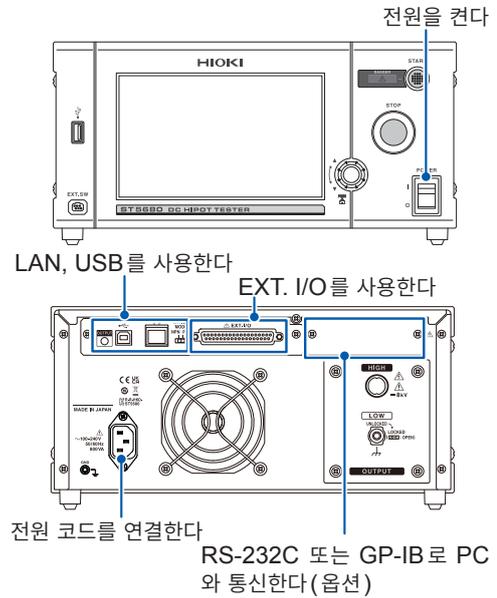


측정 순서

사용 전에는 반드시 “사용 시 주의사항” (p.16)을 참조해 주십시오.

설치, 연결, 전원 투입

- 본 기기를 설치한다 (p.16)
- 전원 코드를 연결한다 (p.24)
- 외부 인터페이스를 본 기기에 연결한다 (필요에 따라서)
 - EXT. I/O를 사용한다 (p.161)
 - LAN, USB, RS-232C, GP-IB로 PC와 통신한다 (p.189)
- 본 기기의 전원을 켜다 (p.20)
(웜업 30분 이상)



본 기기의 설정

- 시험 모드를 선택한다 (p.36)
- 시험 조건을 설정한다 (p.37)

측정 시작

- 고압 테스트 리드를 피시험물에 연결한다 (p.26)
- 시험을 시작한다 (p.58)
- 판정 결과를 확인한다 (p.63)

종료

- 전원을 끈다 (p.25)

표기에 대해서

안전에 관한 표기

본 설명서에서는 위험의 중대성 및 위험성 정도를 아래와 같이 구분하여 표기합니다.

 위험	회피하지 않으면 사망 또는 심각한 상해를 입을 수 있는 절박한 위험 상황을 나타냅니다.
 경고	회피하지 않으면 사망 또는 심각한 상해를 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황을 나타냅니다.
 주의	회피하지 않으면 경도 또는 중도의 상해를 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황 또는 대상 제품 (또는 기타 재산)이 파손될 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.
중요	조작 및 유지보수 작업상 특별히 알아 두어야 할 정보나 내용을 나타냅니다.
	고전압에 의한 위험이 있음을 나타냅니다. 안전 확인을 소홀히 하거나 잘못 취급하면 감전에 의한 쇼크, 화상 또는 사망에 이르는 위험을 경고합니다.
	금지된 행위를 나타냅니다.
	반드시 실시해야 하는 행위를 나타냅니다.

기기상의 기호

	잠재적인 위험요소가 있음을 나타냅니다. 사용설명서의 “사용 시 주의사항”(p.16) 및 각 사용 설명 서두에 기재된 경고 메시지, 그리고 부속된 '사용 시 주의 사항'을 참조해 주십시오.
	위험한 전압이 발생하는 단자임을 나타냅니다.
	전원 스위치의 "ON" 측을 나타냅니다.
	전원 스위치의 "OFF" 측을 나타냅니다.
	새시 단자를 나타냅니다. 본 기기의 케이스에 연결되어 있습니다.
	직류(DC)를 나타냅니다.
	교류(AC)를 나타냅니다.

규격에 관한 기호

	EU 가맹국의 전자, 전기기기의 폐기에 관한 법 규제(WEEE 지령)의 대상 제품임을 나타냅니다. 지역에서 정한 규칙에 따라 처분해 주십시오.
	EU 지령이 제시하는 규제에 적합하다는 것을 나타냅니다.

기타 표기

	제품의 성능 및 조작에 관한 조언을 나타냅니다.
*	하부에 설명이 기재되어 있음을 나타냅니다.
(p.)	참조 페이지 번호를 나타냅니다.
START (굵은체)	화면상의 명칭 및 키는 굵은체로 표기하였습니다.
[]	화면상의 사용자 인터페이스 명칭은 꺾쇠 괄호([])로 묶어 표기하고 있습니다.
Windows	특별히 단서가 붙어 있지 않은 경우 Windows 7, Windows 8, Windows 10을 “Windows”로 표기하였습니다.

정확도 표기

측정기의 정확도는 아래 형식을 병용하여 나타냅니다.

- 측정치와 같은 단위를 사용하여 오차 한계치를 규정하고 있습니다.
- 리딩(reading)에 대한 비율, 세팅(setting)에 대한 비율 및 디지털(digits)로 오차의 한계치를 규정하고 있습니다.

리딩 (표시치)	측정기가 표시하고 있는 값을 나타냅니다. 리딩 오차의 한계치는 “% of reading (% rdg)”을 이용하여 표시합니다.
세팅 (설정치)	측정기에서 출력하도록 설정한 전압치, 전류치 등을 나타냅니다. 세팅 오차의 한계치는 “% of setting”을 이용하여 표시합니다.
디지털 (분해능)	디지털 측정기의 최소 표시 단위, 즉 최소 자릿수인 1을 나타냅니다. 디지털 오차의 한계치는 “digits (dgt)”를 이용하여 표시합니다.

안전에 대해서

본 기기는 IEC 61010 안전규격에 따라 설계되었으며 안전성은 출하 전 검사에서 확인되었습니다. 하지만, 이 사용설명서의 기재 사항을 따르지 않을 경우 본 기기가 갖추고 있는 안전을 위한 기능이 제대로 작동하지 않을 수 있습니다.

본 기기를 사용하기 전에 다음의 안전에 관한 사항을 잘 읽어 주십시오.

⚠ 위험



- 사용 전에 사용설명서를 읽고 내용을 이해한다

잘못 사용하면 중대한 인신사고 또는 본 기기의 파손을 일으킬 수 있습니다.

⚠ 경고



- 전기 계측기를 처음 사용하는 경우는 경험자의 감독 하에 계측한다

사용자가 감전될 우려가 있습니다.

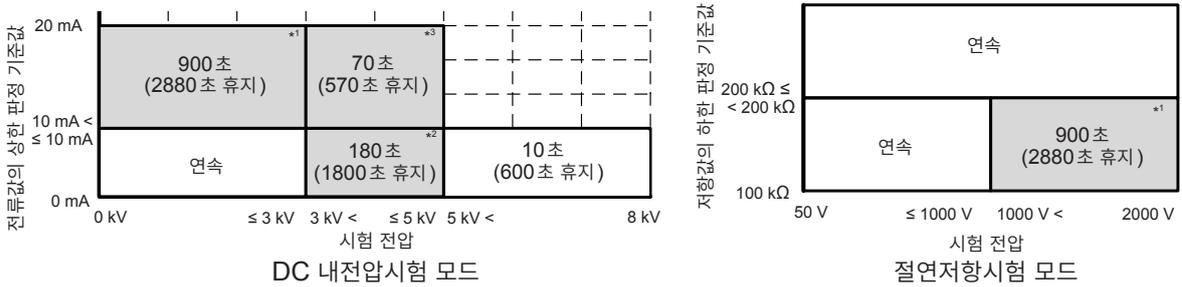
또한, 발열, 화재, 단락에 의한 아크방전 등을 일으킬 수 있습니다.

출력 전압의 시간 정격

⚠ 주의

■ 아래 표의 시간 정격 내에서 사용한다

- 본 기기를 연속해서 시험에 사용하는 경우 시험 전압과 설정한 판정 기준값에 따라 전압 출력 시간과 휴지 시간에 제한이 걸립니다.
- 전압 출력 시간이 최대 전압 출력 시간을 초과하면 **[OUTPUT TIME LIMIT]** 에러가 발생합니다. (p.228)
- 휴지 시간 중에 시작하면 **[COOLING DOWN]** 에러가 발생합니다. (p.230)
- 설정 조건에 따라 최대 전압 출력 시간과 휴지 시간은 다릅니다.
- 시간 정격 이상에서 사용하면 발열에 의해 본 기기가 파손될 수 있습니다.



최대 전압 출력 시간 이후에는 () 안의 휴지 시간이 필요합니다.
(전압 출력 시간 = 전압 상승 시간 + 시험 시간 + 전압 하강 시간)

휴지 시간은 다음 식을 통해 단축할 수 있습니다.

- *1. 휴지 시간 = (전압 출력 시간 × 0.003 + 0.5) × 전압 출력 시간
- *2. 전압 출력 시간 30초 미만: 휴지 시간 = (전압 출력 시간 × 0.1 + 1) × 전압 출력 시간
전압 출력 시간 30초 이상: 휴지 시간 = (전압 출력 시간 × 0.04 + 2.8) × 전압 출력 시간
- *3. 전압 출력 시간 3초 미만: 휴지 시간 = (전압 출력 시간 × 0.4 + 0.8) × 전압 출력 시간
전압 출력 시간 3초 이상: 휴지 시간 = (전압 출력 시간 × 0.09 + 1.8) × 전압 출력 시간

- 시간 정격에 따른 휴지 시간 제한은 DC 내전압시험 모드와 절연저항시험 모드에서만 자동으로 가능합니다.
- 다른 모드에서 시험을 실시할 경우, 발열로 인해 본 기기가 고장나지 않도록 각 시험 사이와 시험 후에 적절한 휴지 시간을 넣어 주십시오.

보호구에 대해서

⚠ 위험

사람의 생명과 관련된 감전사고 방지를 위해 반드시 아래 사항을 지켜 주십시오.



■ 반드시 고전압용 고무장갑을 착용하고 작업한다

본 기기의 내부에는 고전압이 흐르는 부분과 고온이 되는 부분이 있습니다. 이런 부분에 접촉하면 중대한 인신사고를 일으킬 수 있습니다.

측정 카테고리에 대해서

측정기를 안전하게 사용하기 위해 IEC61010에 측정 카테고리가 규정되어 있습니다. 주전원 회로에 연결하는 것을 의도한 시험 및 측정 회로는 주전원 회로의 종류에 따라 3개의 카테고리로 분류되어 있습니다.

⚠ 위험

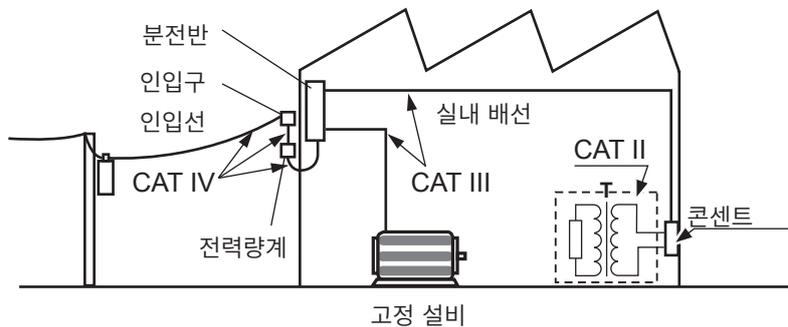
- 측정기의 정격 측정 카테고리를 초과하는 주전원 회로의 측정에 측정기를 사용하지 않는다



- 주전원 회로의 측정에 정격 측정 카테고리가 규정되어 있지 않은 측정기를 사용하지 않는다

중대한 인신사고 또는 측정기, 설비의 파손을 일으킬 수 있습니다.

- 측정 카테고리 II (CAT II)** 저전압 주전원 공급 시스템의 사용점(콘센트 및 유사 부분)에 직접 연결하는 시험 및 측정 회로에 적용한다.
 예: 가전 제품, 휴대 기구 및 유사 기기의 주전원 회로 및 고정 설비 콘센트의 사용자 측에서만 측정
- 측정 카테고리 III (CAT III)** 건조물의 저전압 주전원 공급 시스템의 배전 부분에 연결하는 시험 및 측정 회로에 적용한다.
 예: 고정 설비에서의 배전반(2차측 미터 포함), 광전지 패널, 회로 차단기, 배선, 부대되는 케이블, 버스 바, 연결 박스, 스위치 및 콘센트에서의 측정, 고정 설비에 영속적으로 연결하는 산업용 기기 및 설치 모터와 같은 기타 기기에서의 측정
- 측정 카테고리 IV (CAT IV)** 건조물의 저전압 주전원 공급 시스템의 공급원에 연결하는 시험 및 측정 회로에 적용한다.
 예: 건조물 설비 내의 주전원 퓨즈 또는 회로 차단기의 앞에 장착하는 디바이스에서의 측정



사용 시 주의사항

본 기기를 안전하게 사용하기 위해, 또한 기능을 충분히 활용하기 위해 다음 주의사항을 지켜 주십시오.
본 기기의 사양뿐 아니라 사용하는 부속품, 옵션 등의 사양 범위 내에서 본 기기를 사용하십시오.

사용 전 확인

⚠ 위험



- 사용 전에 테스트 리드의 피복이 벗겨졌거나 금속이 노출되지 않았는지 확인한다
- 사용 전에 본 기기의 점검과 동작을 확인한다
파손된 프로브와 본 기기를 사용하면 중대한 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다. 손상이 있는 경우에는 당사 지정 제품으로 교체해 주십시오.

본 기기의 설치

⚠ 경고



- 본 기기를 다음과 같은 장소에 설치하지 않는다
 - 직사광선에 노출되는 장소, 고온이 되는 장소
 - 부식성 가스나 폭발성 가스가 발생하는 장소
 - 강력한 전자파가 발생하는 장소, 전기를 띠는 물체 근처
 - 유도가열장치(고주파 유도가열장치, IH 조리기구 등) 근처
 - 기계적 진동이 많은 장소
 - 물, 기름, 약품, 용제 등에 접촉할 수 있는 장소
 - 다습하고 결로가 생기는 장소
 - 먼지가 많은 장소
- 본 기기가 파손되거나 오동작을 하여 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.

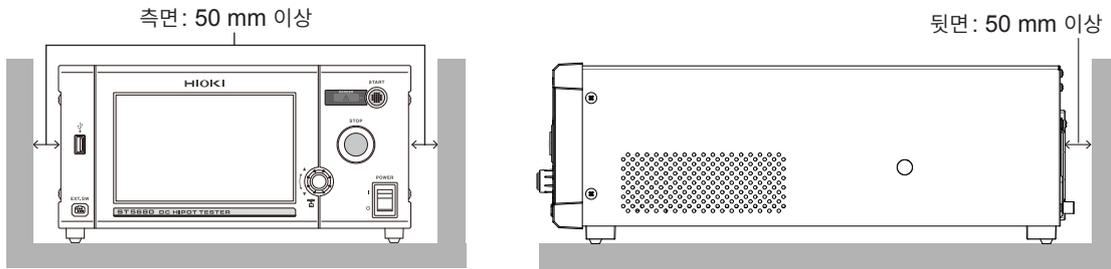
⚠ 주의



- 불안정한 받침대 위나 기울어진 장소에 본 기기를 두지 않는다
본 기기가 떨어지거나 쓰러지면 인신사고를 일으키거나 본 기기가 파손될 수 있습니다.
- 커넥터부에 물이 묻지 않도록 한다
본 기기는 방적 구조가 아닙니다. 커넥터부에 물이 닿으면 파손될 수 있습니다.

설치 방법

- 본 기기의 온도 상승을 방지하기 위해 주위에서 지정 거리 이상 간격을 두고 설치한다.
- 바닥면을 아래로 가게 하여 설치한다.
- 바닥면은 설치면에서 15 mm(지지발의 높이) 이상 간격을 두고 설치한다.
- 통풍구를 막지 않는다.



본 기기의 취급

⚠ 위험



- 본체 케이스를 절대로 분리하지 않는다

본 기기의 내부에는 고전압이 흐르는 부분과 고온이 되는 부분이 있습니다. 이런 부분에 접촉하면 중대한 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.

⚠ 주의



- 본 기기를 운반하거나 취급할 때는 진동이나 충격을 주지 않는다

- 본 기기를 바닥 등에 떨어뜨리지 않는다

본 기기가 파손될 수 있습니다.

본 기기는 EN 61326 Class A 제품입니다.

주택지 등의 가정환경에서 사용하면 라디오 및 텔레비전 방송 수신을 방해할 수 있습니다. 그런 경우에는 작업자가 적절한 대책을 세워 주십시오.

측정 시의 주의

⚠ 위험



- 출력 중에는 충분히 주의하고 본 기기, 연결된 피시험물, 고압 테스트 리드의 클립 부 및 케이블은 절대 접촉하지 않는다
중대한 인신사고 또는 단락사고를 일으킬 우려가 있습니다.

⚠ 경고



- 활선 상태에서 내전압시험 또는 절연저항시험을 하지 않는다
본 기기가 파손되거나 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.
피시험물의 전원을 끈 후에 측정하십시오.



- **Z3000, Z3001**을 탈착하기 전에 본 기기의 전원을 끄고 각종 케이블을 분리한다
사용자가 감전되거나 본 기기, Z3000 및 Z3001이 파손될 우려가 있습니다.
- **Z3000, Z3001**을 연결하지 않을 때는 블랙 패널을 장착해 둔다
사용자가 감전되거나 본 기기가 파손될 우려가 있습니다.

피시험물을 분리하기 전에

⚠ 경고



- **DANGER** 램프가 소등된 후 피시험물을 분리한다
고전압을 사용하여 측정하는 경우는 측정이 종료되어도 측정 전압이 피시험물에 남아 있으므로 바로 피시험물을 분리하려고 하면 감전될 우려가 있습니다.

수송 시의 주의

⚠ 주의



- 본 기기를 수송할 때는 다음 사항을 반드시 지켜 주십시오.
- 기록 매체, 부속품 및 옵션을 본 기기에서 분리한다
 - 고장 내용을 기재하여 첨부한다
 - 최초 배송 시의 포장재를 사용해 이중으로 포장한다
수송 중에 본 기기 등이 파손될 수 있습니다.

디스크 사용 시 주의사항

- 디스크 기록면에 오염이나 흠집이 생기지 않도록 주의해 주십시오. 또한, 글자 등을 레이블면에 기재할 때는 끝이 부드러운 필기 용구를 사용해 주십시오.
- 디스크는 보호 케이스에 넣어 보관해 주십시오. 또한 직사광선이나 고온다습한 환경에 노출하지 마십시오.
- 이 디스크의 사용으로 인해 발생한 컴퓨터 시스템상의 문제에 대해 당사는 일체 책임을 지지 않습니다.

1 개요

1.1 제품 개요

본 기기는 각종 안전 규격에 근거한 DC 내전압시험과 절연저항시험을 할 수 있는 안전 시험기입니다. 연구 개발부터 생산 라인까지 폭넓은 현장에서 전자기기와 전자부품, 재료 등 피시험물의 안전 시험에 사용할 수 있습니다.

1.2 특징점

시험 모드

- DCW: DC 내전압시험
- IR: 절연저항시험

인가 파형과 측정치 그래프의 표시

시험에서 FAIL 이 되었을 때의 인가 파형이나 시험 시작 시의 상승 거동 파형을 모니터할 수 있습니다. 또한 전압, 전류, 저항의 측정치를 시계열로 배열하여 표시하고 움직임을 확인할 수 있습니다.

최대 2000 V 인가, 100 GΩ 측정, 20 mA의 대용량 출력의 절연저항시험

차량 부품 등 전기 부품의 고내압화 및 절연성능 향상으로 인해 고전압을 인가하는 절연시험의 요구가 높아지고 있습니다. 본 기기는 이러한 시험에도 안심하고 사용할 수 있습니다. 또한 20 mA의 대용량 출력에 의해 대용량 콘덴서의 절연저항시험에서도 기존 제품에 비해 충전 시간을 단축하고 검사 택트를 짧게 할 수 있습니다.

용량성 부하에 대한 안정된 DC 출력

안정된 출력을 발생시킬 수 있으므로 피시험물에 용량성분이 포함된 경우에도 안심하고 시험할 수 있습니다.

BDV(절연 파괴 전압) 측정 기능을 탑재

JIS C2110 과 IEC 60243의 상승시험 및 단계 승압 시험에 준거한 시험을 할 수 있습니다.

LAN 커넥터와 USB 커넥터를 표준 장착

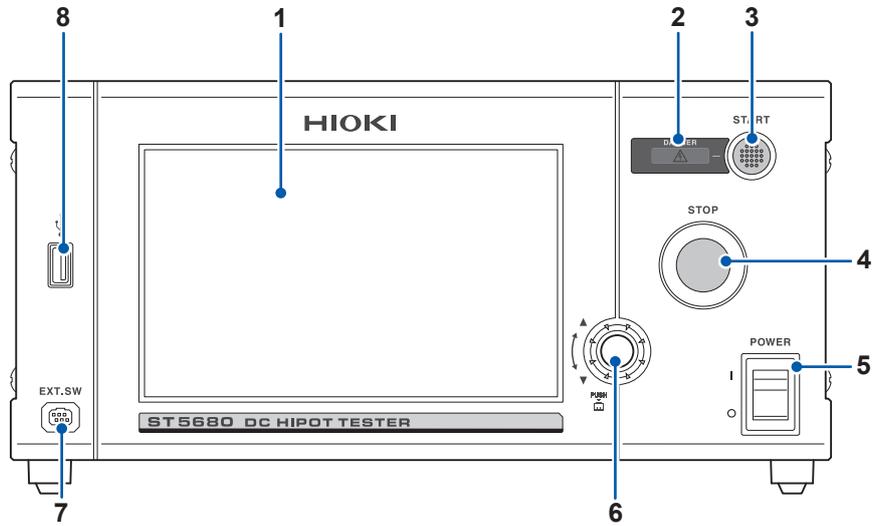
LAN 커넥터와 USB 커넥터를 표준으로 탑재하였습니다. 옵션으로 GP-IB 또는 RS-232C에도 대응합니다.

터치패널 내장 컬러 액정 디스플레이 채택

터치패널 내장 7 인치 컬러 액정 디스플레이를 채택하여 시인성 향상과 이해하기 쉬운 조작을 실현하였습니다.

1.3 각부의 명칭과 기능

정면



번호	명칭	기능
1	표시부	터치패널 내장 컬러 액정 디스플레이입니다.
2	DANGER 램프	출력 단자에 위험한 전압이 발생하고 있을 때 점등하여 경고합니다.
3	START 버튼	시험을 시작할 때 사용합니다.
4	STOP 버튼	시험을 강제 종료하고자 할 때 사용합니다.
5	주전원 스위치	본 기기 전원의 ON/OFF 를 전환합니다.
6	로터리 노브	수치를 변경하는 설정 항목에서 사용합니다.
7	외부 스위치 단자	리모컨 박스를 연결하는 단자입니다. (p.241)
8	USB 메모리 인터페이스	USB 메모리를 연결해 측정 데이터, 설정 내용, 화면 이미지 등의 각종 데이터를 저장합니다. (p.123) 마우스, 키보드 등의 PC 주변 기기는 연결할 수 없습니다.

키 록 기능

참조: “8.8 키 록” (p.116)

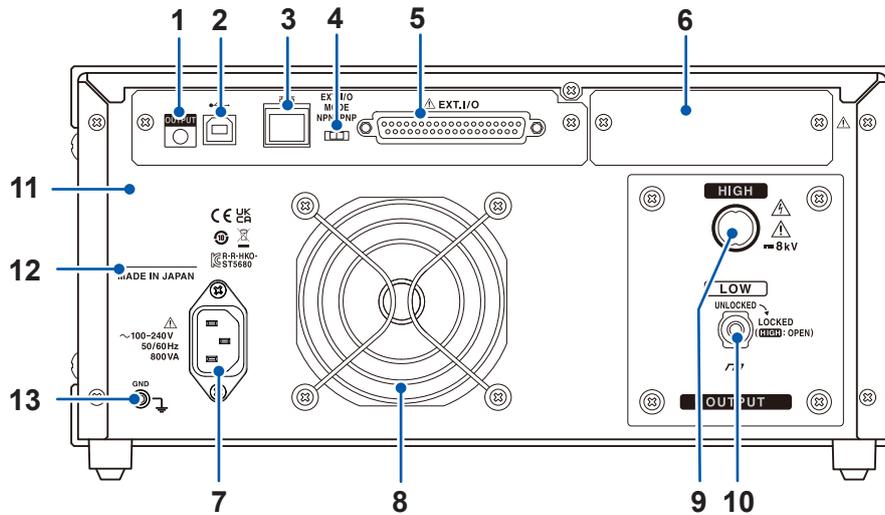
- 키 록 중에는 **START** 버튼, **STOP** 버튼, 또는 키 록 해제를 제외한 모든 터치패널 조작이 무효가 됩니다.
- 전원을 껐다가 복귀한 후에도 키 록 상태는 유지됩니다.

터치패널의 취급

⚠ 주의

- 터치패널을 강하게 누르지 않는다
 - 단단한 것이나 끝이 뾰족한 것으로 누르지 않는다
- 본 기기가 파손될 수 있습니다.

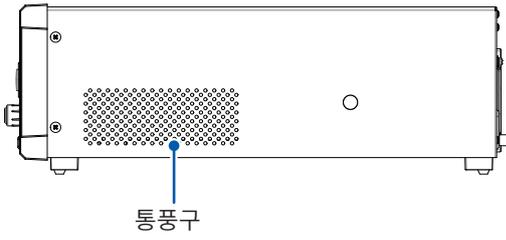
뒷면



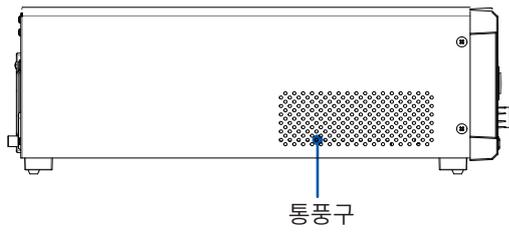
1
개요

번호	명칭	설명	참조
1	출력 LED 램프	시험 전압 출력 시에 적색 점등합니다.	-
2	USB 커넥터	본 기기를 USB로 원격 조작할 수 있습니다.	p.123
3	LAN 커넥터	본 기기를 LAN으로 원격 조작할 수 있습니다.	p.196
4	EXT. I/O MODE 전환 스위치 (NPN/PNP)	EXT. I/O에 연결할 프로그래머블 로직 컨트롤러 (PLC)의 종류를 전환합니다.	p.163
5	EXT. I/O 단자	PLC 등의 외부기기를 연결하여 본 기기를 제어할 수 있습니다.	p.161
6	블랭크 패널 또는 GP-IB 커넥터 또는 RS-232C 커넥터	GP-IB 또는 RS-232C에서 본 기기를 외부 제어할 때 사용합니다. 옵션인 Z3000 GP-IB 인터페이스 또는 Z3001 RS-232C 인터페이스를 삽입할 수 있습니다.	p.199 p.201
7	전원 인렛	부속된 전원 코드를 연결합니다.	p.24
8	통풍구	본 기기 내부의 온도가 너무 상승하지 않도록 환기합니다.	p.17
9	전압 출력 HIGH 단자	전압 출력용 고압 측 단자입니다.	p.26
10	전압 출력 LOW 단자	전압 출력용 저압 측 단자입니다.	p.26
11	MAC 어드레스	MAC 어드레스를 나타냅니다.	-
12	제조번호	9자리의 숫자로 구성되어 있습니다. 이 중 왼쪽에서 2자리가 제조년도 (서력의 뒤 2자리), 다음 2자리가 제조월을 나타냅니다. 관리상 필요합니다. 벗겨내지 마십시오.	-
13	접지 단자	본체를 접지할 경우에 사용합니다.	-

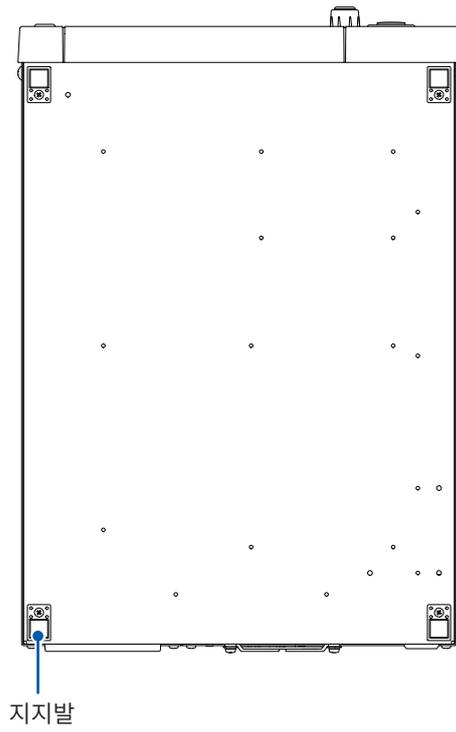
우측면



좌측면



바닥면



설치면과 본 기기의 통풍구를 50 mm 이상 떼어 놓아 주십시오. (p.17)

2 준비

2.1 고무장갑 착용

본 기기를 사용할 때는 감전 방지를 위해 반드시 고전압용 고무장갑을 착용해 주십시오.

⚠ 위험



- 출력 중에는 충분히 주의하고 본 기기, 연결된 피시험물, 고압 테스트 리드의 클립 부 및 케이블은 절대 접촉하지 않는다

중대한 인신사고 또는 단락사고를 일으킬 우려가 있습니다.

사람의 생명과 관련된 감전사고 방지를 위해 반드시 아래 사항을 지켜 주십시오.



- 반드시 고전압용 고무장갑을 착용하고 작업한다

본 기기의 내부에는 고전압이 흐르는 부분과 고온이 되는 부분이 있습니다. 이런 부분에 접촉하면 중대한 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.

고전압용 고무장갑을 준비할 수 없는 경우에는 당사 또는 대리점으로 상담해 주십시오.

2

준비

2.2 전원 코드의 연결

⚠ 경고



- 전원 코드는 접지형 2극 콘센트에 연결한다

접지할 수 없는 콘센트에 전원 코드를 연결하면 사용자가 감전될 우려가 있습니다.

⚠ 주의

- 전원 코드를 연결하기 전에 사용할 전원 전압이 본 기기의 전원 연결부에 기재된 전압 범위 안에 있는지를 확인한다

전압 범위를 벗어난 전압을 입력하면 본 기기가 파손되거나 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.



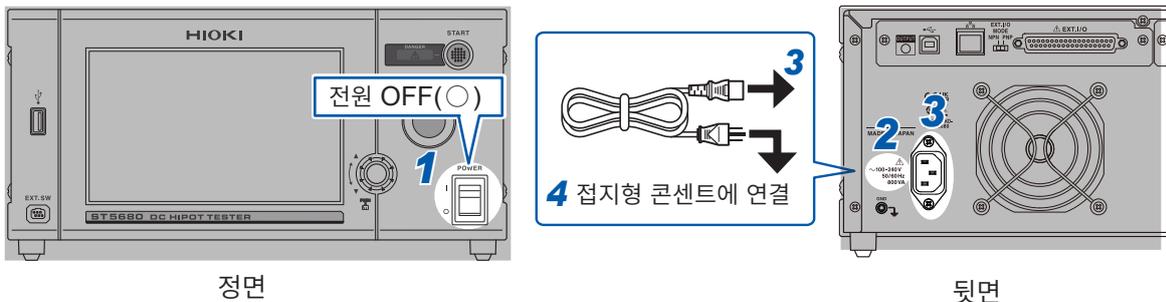
- 전원 코드를 콘센트 또는 본 기기에서 뽑을 때는 플러그(코드 이외)를 잡고 뽑는다

케이블이 단선되거나 출력 단자가 파손될 우려가 있습니다.

- 전원의 연결을 틀리게 하지 않는다

본 기기가 파손되거나 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.

- 1 본 기기의 전원 스위치가 OFF(○)로 되어 있는 것을 확인한다
- 2 전원 전압이 뒷면에 기재된 범위 안(AC 100 V ~ 240 V)에 있는지를 확인한다
- 3 전원 코드를 전원 인렛에 연결한다
- 4 전원 코드의 플러그를 콘센트에 연결한다



중요

주전원 스위치가 ON인 상태에서 전원 공급이 차단된(브레이커의 트립 등) 경우에는 다음에 전원을 공급했을 때 자동으로 본 기기가 기동합니다.

2.3 전원 켜기, 끄기

정면의 주전원 스위치로 전원을 켜거나 끕니다.

⚠ 주의

- 전원 스위치를 OFF에서 다시 ON으로 할 경우는 10초 이상의 간격을 둔다

전원 스위치의 ON/OFF 전환을 짧은 간격으로 반복하면 돌입 전류로부터 완전히 보호받지 못할 수 있습니다. 내부 퓨즈의 수명이 짧아지거나 퓨즈가 용단되어 고장의 원인이 됩니다.

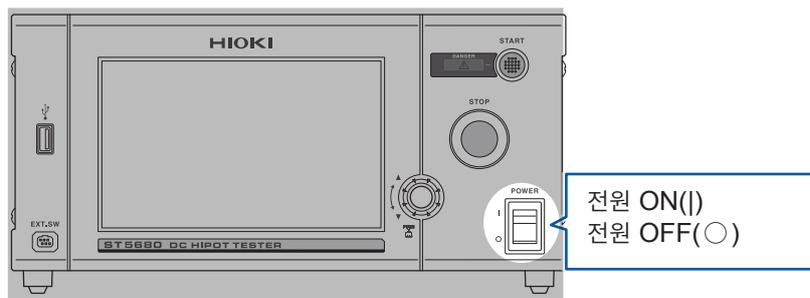


- 긴급한 경우 이외에는 출력 상태에서 본 기기의 전원을 끄지 않는다. 공급 전원을 차단하지 않는다

본 기기의 고장 원인이 됩니다.



정밀도가 높은 측정을 하기 위해 전원을 켜 후 반드시 30분 이상 워밍업 해주십시오.



정면

표시부에 에러가 표시된 경우는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

참조: “15.3 에러 표시” (p.228)

2.4 고압 테스트 리드 연결

본 기기 뒷면의 전압 출력 단자에 L2260 고압 테스트 리드(옵션)를 연결합니다.

본 기기의 전압 출력 단자에는 LOW 측 리드의 빠짐 방지 기구가 있습니다.

위험

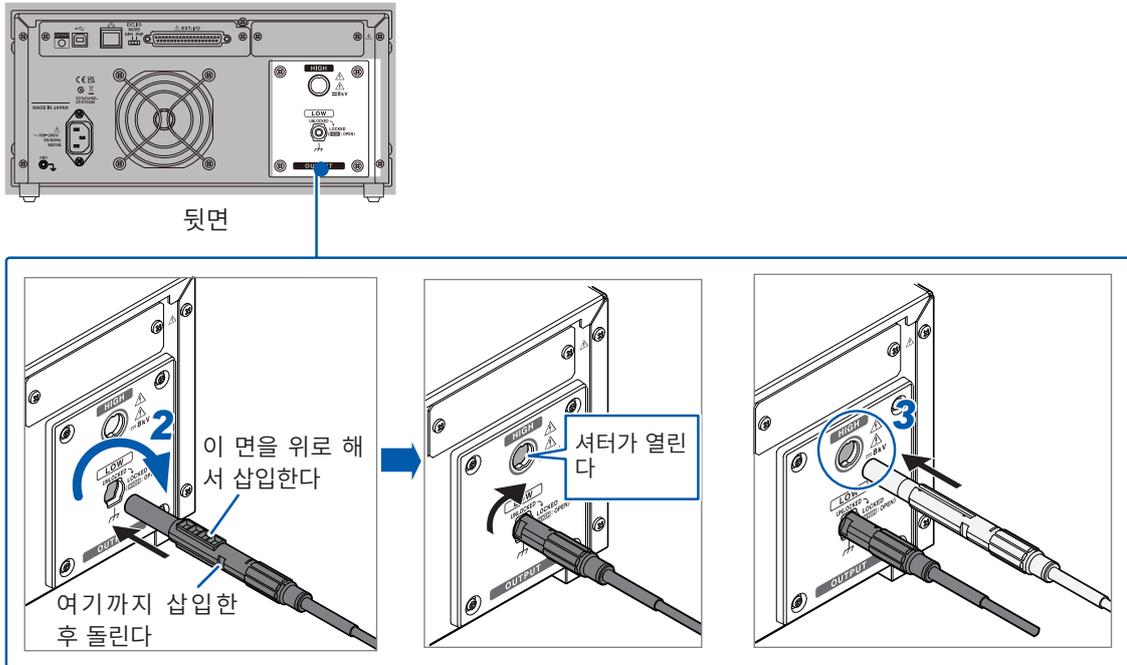
-  사용 전에 테스트 리드의 피복이 벗겨졌거나 금속이 노출되지 않았는지 확인한다
파손된 테스트 리드와 본 기기를 사용하면 중대한 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다. 손상이 있는 경우에는 당사 지정 제품으로 교체해 주십시오.
-  사용 전에 본 기기를 점검하여 본 기기가 정상적으로 동작하는지 확인한다
본 기기가 고장난 채로 사용하면 중대한 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다. 고장이 확인된 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
- 시험 중 (**[TEST]** 점등)에는 테스트 리드에 절대로 접촉하지 않는다
중대한 인신사고 또는 단락사고를 일으킬 우려가 있습니다.
-  테스트 리드의 선단으로, 전압이 인가되고 있는 2선 사이를 단락하지 않는다
단락에 의해 중대한 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.

경고

-  피복이 파손되어 금속부가 노출된 테스트 리드류는 사용하지 않는다
측정 단자에 위험한 전압이 발생하고 있습니다. 중대한 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.
- **L2260** 고압 테스트 리드 및 **L2261** 가공용 리드를 연결하기 전에 본 기기의 전원을 끄고 전압 출력 단자에 고압이 인가되어 있지 않음을 확인한다
 - **DANGER** 램프가 소등되어 있을 것
 - 표시부에 **[TEST]**가 점등되어 있지 않을 것사용자가 감전되거나 본 기기가 파손될 우려가 있습니다.
-  시험 전에 **L2260** 고압 테스트 리드가 확실하게 연결되었는지 확인한다
L2260 고압 테스트 리드가 올바르게 연결되어 있지 않은 상태에서 전압을 출력하면 중대한 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.
- 본 기기를 사용할 때는 당사가 지정한 테스트 리드를 사용한다
지정된 것 이외의 테스트 리드를 사용하면 인신사고 또는 단락사고를 일으킬 우려가 있습니다.

연결 방법

- 1 본 기기의 전원을 끈다
- 2 본 기기 뒷면의 **LOW** 측 단자에 검정색 리드를 삽입하고 시계 방향으로 돌린다
검정색 리드가 록 되고 HIGH 측 단자의 셔터가 열립니다.
- 3 **HIGH** 측 단자에 빨간색 리드를 삽입한다



고압 테스트 리드를 뽑을 경우

- 1 본 기기의 전원을 끈다
- 2 **HIGH** 측 단자에서 빨간색 리드를 뽑는다
- 3 검정색 리드를 반시계 방향으로 돌린다
- 4 검정색 리드를 뽑는다

2.5 측정 전 점검

측정을 시작하기 전에 본 기기 및 주변 기기를 점검합니다.

⚠ 위험



- 사용 전에 본 기기를 점검하여 본 기기가 정상적으로 동작하는지 확인한다

본 기기가 고장난 채로 사용하면 중대한 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다. 고장이 확인된 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

본 기기, 주변기기의 확인

점검 항목	대처
전원 코드의 피복이 벗겨지거나 금속이 노출되지 않았다	손상이 있는 경우에는 감전사고나 단락사고의 원인이 되므로 본 기기를 사용하지 마십시오. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.
본 기기에 파손된 곳이 없다	
연결할 리드 또는 연결 코드류의 피복이 벗겨지거나 금속이 노출되지 않았다	손상이 있는 경우는 감전사고의 원인이 되므로 사용하지 말고 지정된 것으로 교체해 주십시오.

전원을 켜올 때의 확인

점검 항목	대처
전원을 켜올 때 표시부에 “모델명”과 “버전 번호”가 표시된다	<p>“모델명”과 “버전 번호”가 표시되지 않는 경우는 본 기기가 고장 났을 가능성이 있습니다. 수리를 의뢰해 주십시오.</p> <div style="text-align: center;"> </div>
셀프 테스트 종료 후 측정화면이 표시된다	표시되지 않는 경우는 본 기기 내부가 고장 났을 가능성이 있습니다. 수리를 의뢰해 주십시오.

작업 시작 전 점검

안전하게 시험하기 위해 작업 전에 다음 점검을 실시해 주십시오 .

차단 전류 (내전압시험 모드)

- 1** 내전압시험에서 설정하는 출력 전압과 시험 상한치(차단 전류)로부터 산출되는 저항치보다 값이 작은 저항을 준비한다 *
- 2** 시험 상한치를 설정한다
- 3** 준비한 저항을 고압 테스트 리드에 연결한다
- 4** 시험을 시작한다 (p.58)

FAIL 판정이 표시되는지 확인해 주십시오. FAIL 판정이 표시되지 않는 경우는 본 기기가 고장 났을 가능성이 있습니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

저항 측정 (절연저항시험 모드)

- 1** 절연저항시험 하한치보다 크고 시험 하한치에 가까운 값의 저항을 준비한다 *
- 2** 시험 전압을 설정한다
- 3** 준비한 저항을 고압 테스트 리드에 연결한다
- 4** 시험을 시작한다 (p.58)

저항의 측정치가 준비한 저항치와 일치하는지 확인해 주십시오. 일치하지 않는 경우는 본 기기가 고장 났을 가능성이 있습니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

*: 출력 전압과 저항치로부터 산출되는 전력보다 정격 전력이 큰 고전압용 저항을 권장합니다.
권장 저항: 고전압 고저항치 후막 저항기 GS 시리즈 (KOA 주식회사의 제품) 또는 그 상당품

인터로크

시험을 시작하기 전에 인터로크 기능이 정상적으로 동작하는지 확인해 주십시오.

참조: “인터로크 기능” (p.171)

2.6 피시험물과의 연결

⚠ 위험



- **DANGER** 램프가 점등되어 있을 때는 전압 출력 단자, 고압 테스트 리드 및 피시험물에 절대 접촉하지 않는다

중대한 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.

- 고압 테스트 리드를 본 기기에 연결하기 전에 전압 출력 단자에 고압이 인가되어 있지 않음을 확인한다

중대한 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.



- 전압 출력 단자, 고압 테스트 리드 또는 피시험물에 접촉하는 경우는 전압 출력 단자에 고압이 인가되어 있지 않음을 확인한다

- **DANGER** 램프가 소등되어 있을 것
- 표시부에 **[TEST]**가 점등되어 있지 않을 것

시험을 종료해도 전압 출력 단자에 전압이 잔류하는 경우가 있어 감전 사고를 일으킬 우려가 있습니다.

- 1 **DANGER** 램프가 점등되어 있지 않은 것을 확인한다
- 2 표시부에 **[TEST]**가 점등되어 있지 않은 것을 확인한다 (p.60)
- 3 전압 출력 **LOW** 단자 측의 테스트 리드를 피시험물에 연결한다
시험 중 테스트 리드가 빠지지 않도록 확실하게 연결해 주십시오.
- 4 전압 출력 **HIGH** 단자 측의 테스트 리드를 피시험물에 연결한다

중요

- 고온다습한 환경하에서의 측정이나 고압 테스트 리드를 길게 끌고다니거나 테스트 리드 흔들림 등의 외란이 없도록 해주십시오. 절연저항시험에서 정확도 사양을 벗어나는 등 오차가 발생할 수 있습니다.
- 시험 중에 본 기기의 전압 출력 **HIGH** 단자와 전압 출력 **LOW** 단자가 단락되거나, 피시험물이 절연 파괴되었을 때 발생하는 노이즈의 영향으로, 본 기기나 주변의 전자기기 등이 오동작을 일으킬 수 있습니다. 이 경우 고압측 테스트 리드에 페라이트 코어 또는 직렬로 저항을 연결해 주십시오. 저항 선정에는 정격 전력, 내전압을 고려하고 시험 전압의 전압 강하 등에도 주의해 주십시오. 저항을 연결하는 경우는 감전되지 않도록 본 기기의 전원을 끄고 나서 실시해 주십시오.
- 테스트 리드에 EXT. I/O 케이블, 통신 케이블을 근접하게 배치하지 마십시오. 노이즈의 영향으로 외부 제어, 통신이 오동작할 우려가 있습니다. 또한 테스트 리드가 주변 장치, 지그의 금속부 등에 닿으면 누설 전류의 증가로 이어져 측정치의 오차가 커집니다.
- 테스트 리드나 절연물에 오염이 없도록 해주십시오. 절연저항시험에서 오차가 발생할 수 있습니다.

본 기기는 시험 조건의 설정이나 변경을 터치패널에서 실행합니다. 화면상의 키에 살짝 터치하면 그 키에 설정된 항목이나 수치를 선택할 수 있습니다. 이후 화면에 살짝 “터치한다”는 것을 “누른다”라고 기재합니다.

⚠ 주의

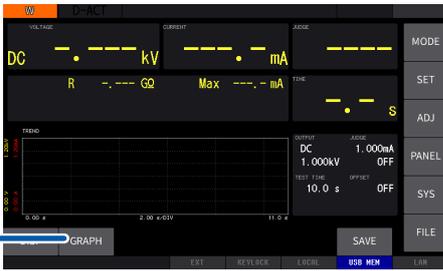


- 터치패널을 강하게 누르지 않는다
- 단단한 것이나 끝이 뾰족한 것으로 누르지 않는다

본 기기가 파손될 수 있습니다.

3.1 기본 화면 전환도

예: 내전압시험 모드의 경우



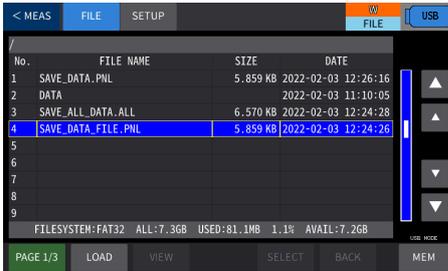
측정 화면

시험 중인 측정치 등을 보는 화면입니다. 전원을 켜었을 때는 각 시험 모드의 측정화면이 가능합니다.



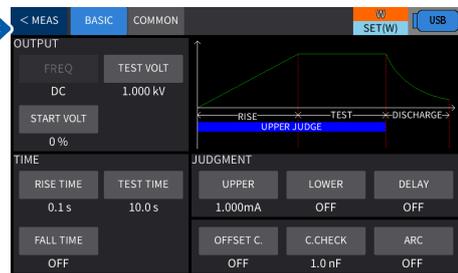
모드 선택 화면

시험 모드를 선택하는 화면입니다.



파일 화면

USB 메모리 내의 파일을 확인 및 조작하는 화면입니다.



설정 화면

시험 조건을 설정하는 화면입니다.



시스템 화면

인터페이스, 시스템 등을 설정 및 확인하는 화면입니다.



보정 실행 화면

오프셋 캔슬 및 콘택트 체크의 보정을 실행하는 화면입니다.



패널 화면

설정 저장 및 불러오기를 하는 화면입니다.

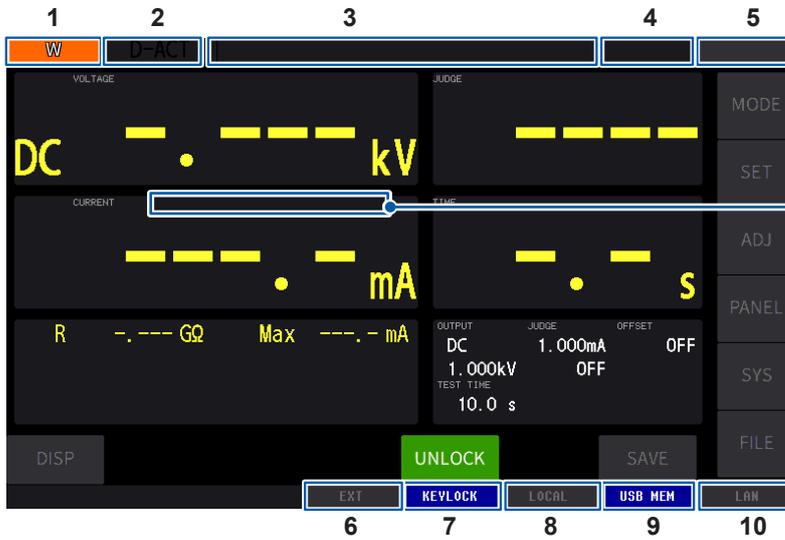


그래프 화면

파형, 그래프를 표시 및 조작하는 화면입니다.

3.2 화면 표시

측정화면



측정치의 표시 상태

[REF VALUE]:

참조치 (정확도 보증 범위 외)

[AUTO RANGE]:

레인지 이동 중

아무것도 표시되지 않을 때:

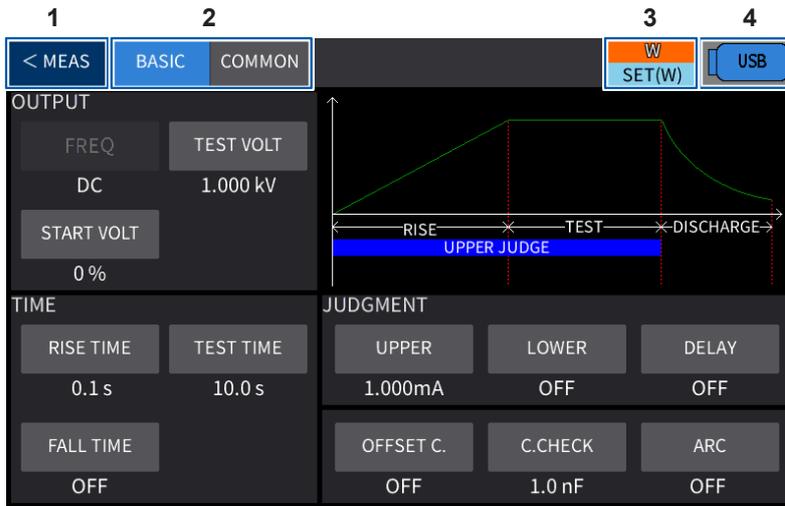
보통의 측정치 (레인지 이동 중이 아님. 정확도 보증 범위 내).

3

기본 조작

1 측정 모드	4 ARC 기능
W 내전압시험	ARC 무효
IR 절연저항시험	ARC 유효
W-IR 내전압 · 절연저항시험	ARC DET 방전 검출
IR-W 절연저항 · 내전압시험	5 데이터 메모리 기능
PROG 프로그램 시험	MEM:00005 메모리 수
BDV 절연 파괴 전압 측정	MEM:FULL 데이터 가득 참
2 측정 상태	6 EXT. I/O 입력 신호
D-ACT 더블 액션	EXT 무효
READY 시험 시작 가능	EXT 유효
START 측정 시작	7 기록 설정
RISE 전압 상승 중	KEYLOCK OFF
TEST 시험 중	KEYLOCK ON
FALL 전압 하강 중	8 통신 상태
END 시험 종료	LOCAL 로컬 상태
DCHG 방전 중	REMOTE 리모트 상태
INTERVAL 스텝 간	9 USB
STOP 강제 정지	USB COM 통신 (미연결)
DSTOP 강제 방전 정지	USB COM 통신 (연결)
ERROR 에러	USB MEM 메모리 (언마운트)
PROTECT 프로텍션	USB MEM 메모리 (마운트)
3 에러 메시지	10 LAN
참조: "15.3 에러 표시" (p.228)	LAN 무효
	LAN 링크
	LAN 유효

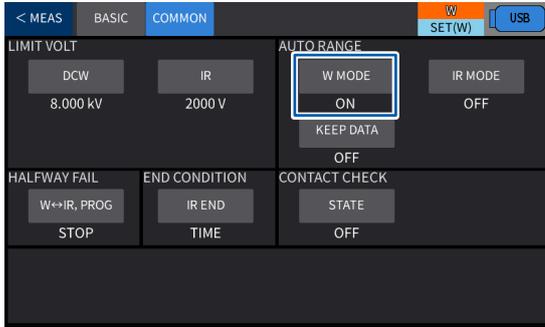
설정 화면



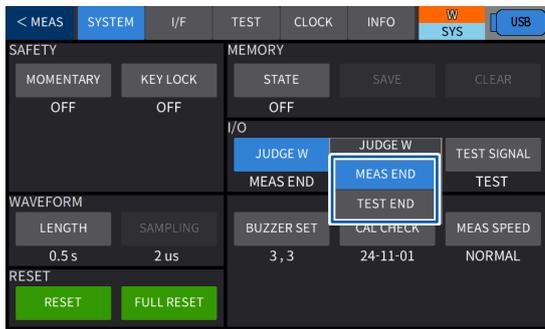
1	돌아가기 버튼	측정화면으로 되돌아갑니다.
2	탭	설정 화면을 전환합니다.
3	화면 설명	위: 측정 모드 아래: 화면명
4	화면 저장	길게 눌러 USB 메모리에 이미지를 저장합니다.

3.3 기본 화면 조작

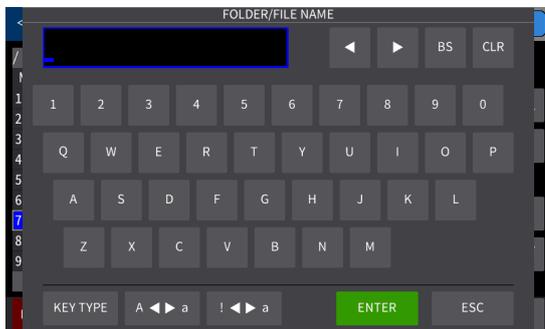
화면	설명
----	----



ON/OFF
누를 때마다 [ON]/[OFF]가 전환됩니다.



선택 항목
선택지 중 하나를 눌러 선택합니다.
선택지 이외의 부분을 누르면 설정이 변경되지 않습니다.



키보드 창
폴더명 또는 파일명을 키보드로 입력합니다.

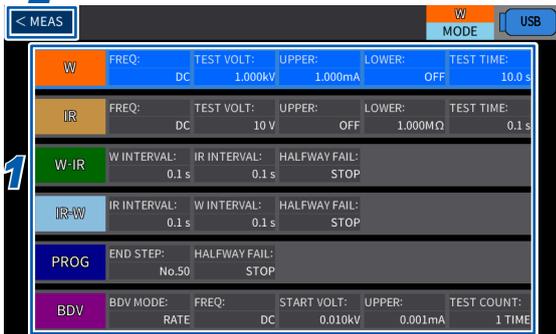
◀	커서를 왼쪽으로 이동합니다.
▶	커서를 오른쪽으로 이동합니다.
BS	1 문자를 삭제합니다.
CLR	모두 삭제합니다.
KEY TYPE	키보드 타입을 전환합니다.
A <> a	대문자와 소문자를 전환합니다.
! <> a	기호와 숫자, 알파벳을 전환합니다.
ENTER	문자 입력을 결정하고 창을 닫습니다.
ESC	문자 입력을 취소하고 창을 닫습니다.

3.4 시험 모드 선택

본 기기에는 다음의 시험 모드가 있습니다.

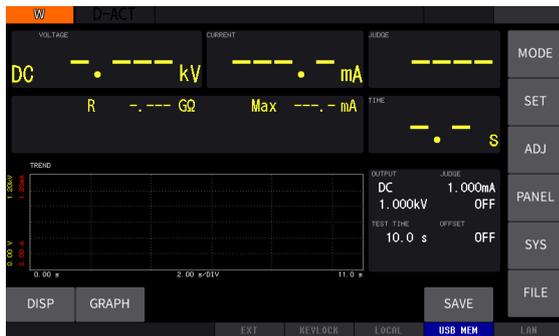
시험 모드	화면 표시	설명
DC 내전압시험 (DCW)	[W]	전기 제품이나 부품이 사용 전압에 대하여 충분한 절연 내력이 있는지 여부(절연 파괴를 하지 않는가)를 확인할 수 있습니다. 피시험물의 용량 성분이 크고 교류에서는 큰 전류가 흐르게 되어 절연 파괴 판단을 할 수 없는 경우에 이 시험을 실시합니다.
절연저항시험 (IR)	[IR]	전기 제품이나 부품이 사용 전압에 대하여 충분한 절연저항치가 있는지 여부를 확인할 수 있습니다.
W-IR/IR-W 시험	[W-IR] [IR-W]	내전압시험과 절연저항시험을 연속으로 수행할 수 있습니다. 내전압시험 → 절연저항시험 또는 절연저항시험 → 내전압시험
프로그램 시험	[PROG]	다양한 조건의 내전압시험과 절연저항시험을 임의로 연속 수행할 수 있습니다.
BDV 측정	[BDV]	내전압시험에서 시험 전압을 자동으로 상승시켜 절연 파괴의 시작 전압을 측정할 수 있습니다.

2



1 모드 선택 화면에서 시험 모드를 선택한다

2 [< MEAS]를 누른다



측정화면으로 되돌아갑니다.

Tips

모드 선택 화면에서 시험 모드를 길게 누르면 시험 모드의 설정 화면이 열립니다.

4

내전압시험 / 절연저항시험 모드

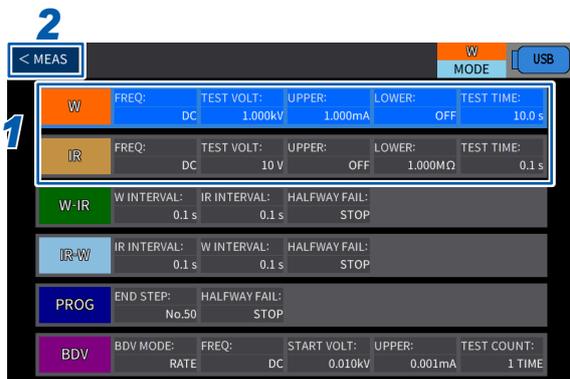
본 장에서는 DC 내전압시험(DCW)과 절연저항시험(IR)에 관하여 시험 조건의 설정, 시험 시작 및 합격/불합격 판정을 설명합니다.

시험 순서는 다음과 같습니다.



4.1 시험 조건의 설정

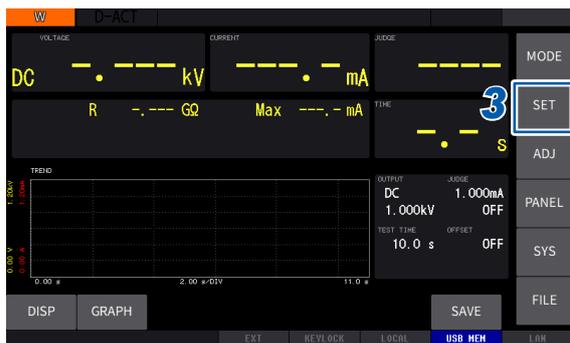
설정 화면을 표시한다



모드 선택 화면

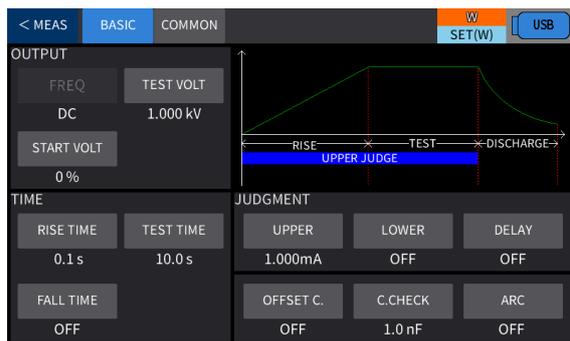
- 1 모드 선택 화면에서 [W] 또는 [IR]을 선택한다
- 2 [< MEAS]를 누른다

Tips 모드 선택 화면에서 시험 모드를 길게 누르면 시험 모드의 설정 화면이 열립니다.



DCW 측정화면

- 3 [SET]을 누른다



DCW 설정 화면

설정 화면이 표시됩니다.

4

시험 조건에 대해서

DCW와 IR에서는 설정할 수 있는 시험 조건이 다릅니다.

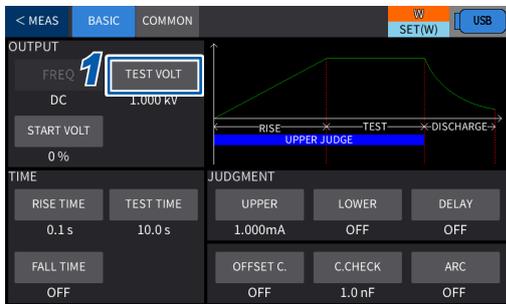
시험 조건의 각 시험 대응표

시험 조건	설명	DCW	IR	참조
시험 전압	피시험물에 인가하는 전압치	✓	✓	p.39
제한 전압	피시험물에 인가하는 전압의 상한치	✓	✓	p.40
시작 전압	시험 시작부터 0.1초 후의 전압치	✓	—	p.42
판정 상한치	전류치 또는 저항치의 상한 판정 기준치	✓	✓	p.43
판정 하한치	전류치 또는 저항치의 하한 판정 기준치	✓	✓	p.44
자동 레인지	측정치에 따라 자동으로 레인지를 전환하는 기능	✓	✓	p.46
시험 시간	전압 상승 시간의 경과 시점부터 시험 종료까지의 시간	✓	✓	p.48
전압 상승 시간	시험 시작부터 시험 전압에 도달할 때까지의 시간 또는 시작 전압에서 시험 전압에 도달할 때까지의 시간	✓	✓	p.50
전압 하강 시간	PASS 판정 후의 전압 하강 시간	✓	✓	p.51
판정 대기 시간	시험 시작부터 전류치 상한 판정을 시작할 때까지의 시간 또는 시험 시작부터 저항치 하한 판정을 시작할 때까지의 시간	✓	✓	p.52
절연저항시험 종료 모드	절연저항시험에서 시험을 종료하는 조건을 설정한다	—	✓	p.110
ARC 검출	방전 시의 시험 전압 변동에서 아크 방전을 검출한다	✓	—	p.54
콘택트 체크	피시험물에 테스트 리드가 확실하게 연결되었는지 여부를 확인한다	✓	✓	p.107
오프셋 캔슬	테스트 리드와 측정 지그 등의 스트레이 용량분에 흐르는 전류를 측정하고 측정 결과를 바탕으로 해당 전류를 취소한다	✓	✓	p.56

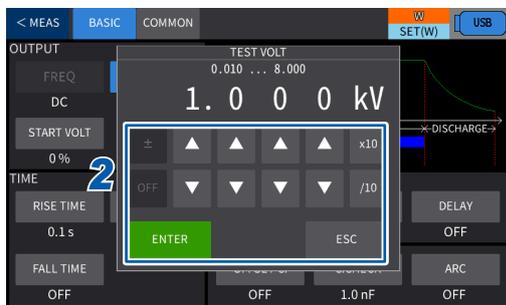
4.2 시험 전압 설정

시험 전압치를 설정합니다. 제한 전압(p.40)을 초과하는 시험 전압치는 설정할 수 없습니다.

DCW 설정



1 설정 화면에서 [BASIC] > [TEST VOLT]를 누른다

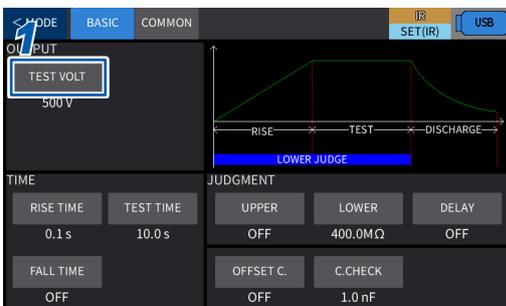


2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

0.010 kV ~ 8.000 kV

초기 설정: 0.100 kV

IR 설정



1 설정 화면에서 [BASIC] > [TEST VOLT]를 누른다



2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

10 V ~ 2000 V

초기 설정: 100 V

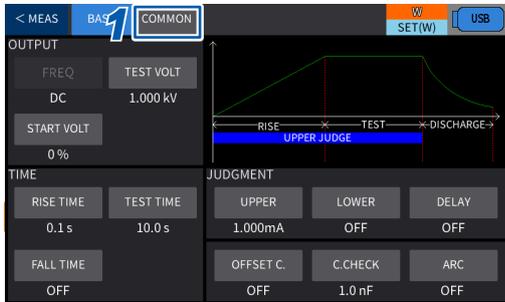
4

내전압시험/절연저항시험모드

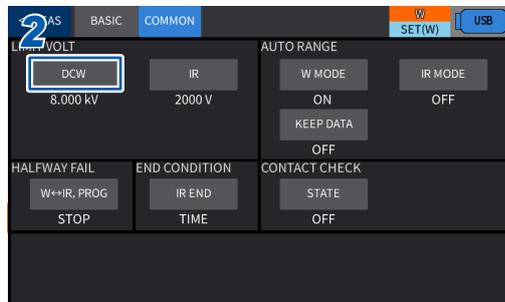
4.3 제한 전압치 설정

본 기기에서 출력하는 전압의 상한치를 설정합니다. 오설정 등에 의한 사고를 방지할 수 있습니다.

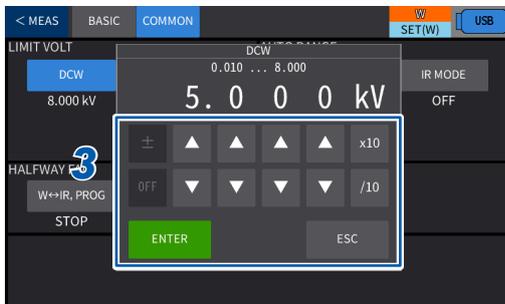
DCW 설정



1 설정 화면에서 [COMMON]을 누른다



2 [DCW]를 누른다

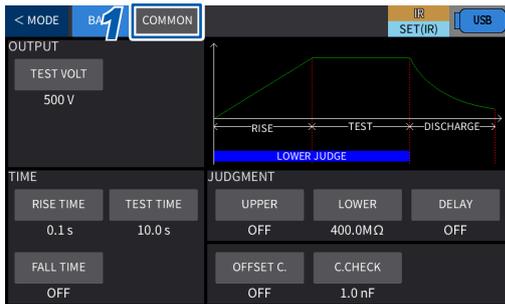


3 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

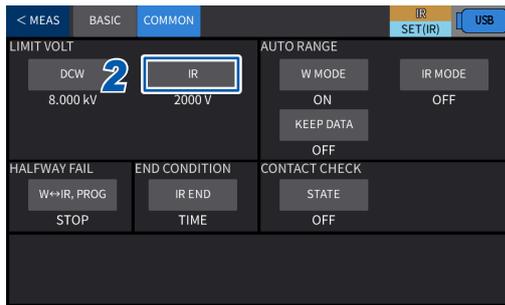
0.010 kV ~ 8.000 kV*

*: 초기 설정

IR 설정



1 설정 화면에서 [COMMON]을 누른다



2 [IR]을 누른다



3 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

10 V ~ 2000 V*

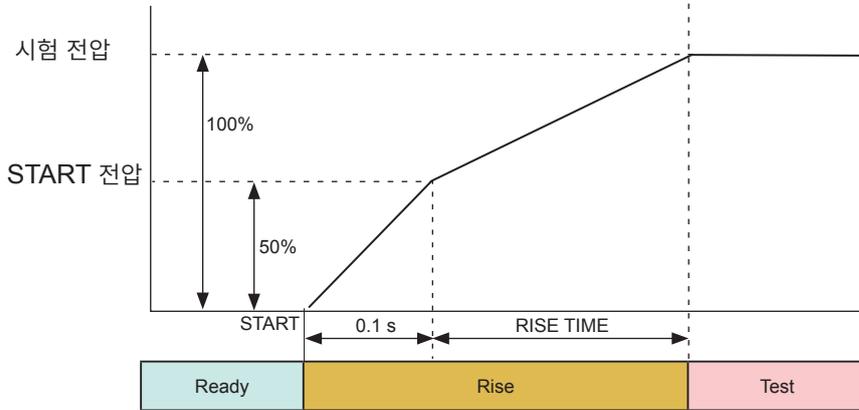
*: 초기 설정

4

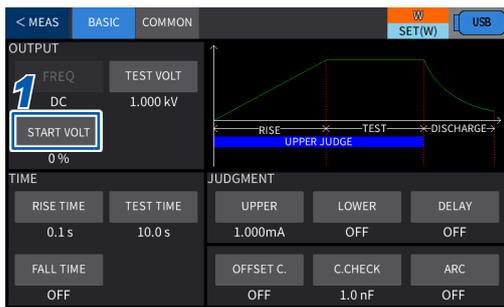
내전압시험/절연저항시험모드

4.4 시작 전압의 설정 (DCW만)

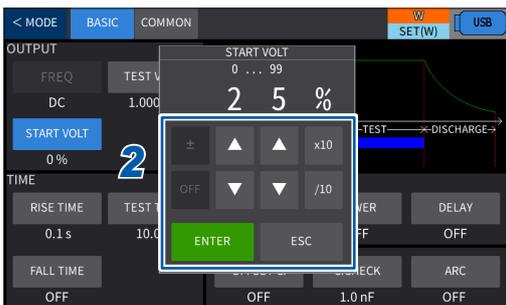
시험 시작부터 0.1초 후의 전압(시작 전압)을 시험 전압에 대한 비율로 설정합니다. 시험을 시작하면 0.1초 사이에 설정된 시작 전압까지 시험 전압이 리니어로 상승합니다. 그 후 설정된 전압 상승 시간(RISE TIME) 동안 시험 전압까지 리니어로 출력 전압이 상승합니다.



시작 전압이 50 %인 경우



- 1 설정 화면에서 [BASIC] > [START VOLT] 를 누른다



- 2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER] 를 누른다

0%* ~ 99%

*: 초기 설정

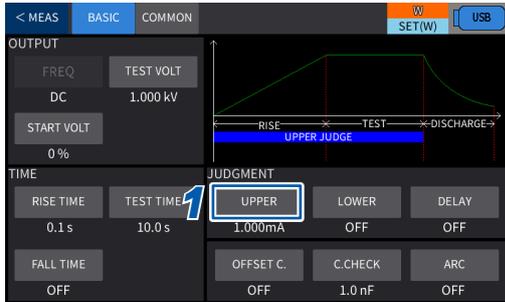
4.5 판정 상한치 설정

합격/불합격 판정의 기준이 되는 전류치 또는 저항치의 상한치를 설정합니다.

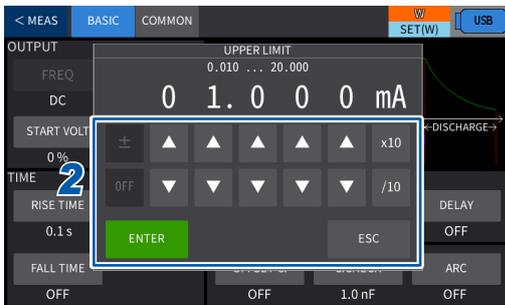
측정된 전류치 또는 저항치가 기준치를 초과한 경우 피시험물을 FAIL로 판정합니다.

IR 시험에서 상한치로 합격/불합격 판정을 하지 않는 경우는 시험 상한치를 OFF로 설정할 수 있습니다.

DCW 설정



1 설정 화면에서 [BASIC] > [UPPER]를 누른다



2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

0.010 mA ~ 20 mA

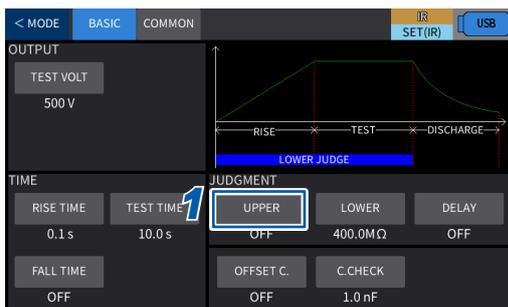
초기 설정: 0.011 mA

판정 하한치 [LOWER]의 값에 따라 하한이 제한됩니다.

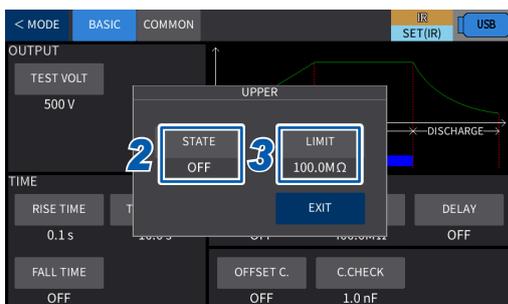
[LOWER] < [UPPER]

([STATE]가 ON인 경우만)

IR 설정



1 설정 화면에서 [BASIC] > [UPPER]를 누른다



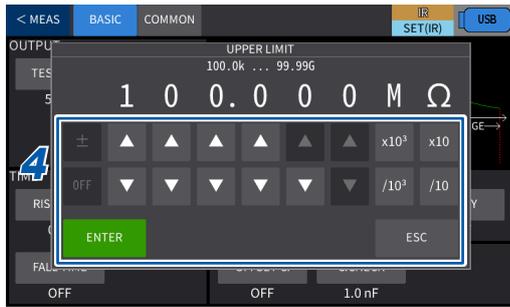
2 [STATE]에서 [ON]/[OFF]를 전환한다

초기 설정: OFF

3 [ON]으로 한 경우는 [LIMIT]를 누른다

4

내전압시험/절연저항시험 모드



4 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]**를 누른다

100 kΩ ~ 99.99 GΩ

초기 설정 : 100 MΩ

판정 하한치 **[LOWER]**의 값에 따라 하한이 제한됩니다.

[LOWER] < [UPPER]
[STATE]가 ON인 경우만

4.6 판정 하한치 설정

합격/불합격 판정의 기준이 되는 전류치 또는 저항치의 하한치를 설정합니다.

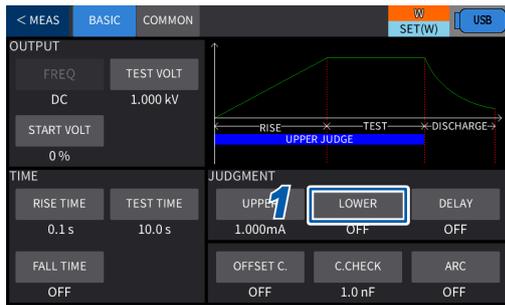
측정된 전류치 또는 저항치가 기준치보다 낮은 경우 피시험물을 **FAIL**로 판정합니다.

DCW 시험에서 하한치로 합격/불합격 판정을 하지 않는 경우는 시험 하한치를 **OFF**로 설정할 수 있습니다.

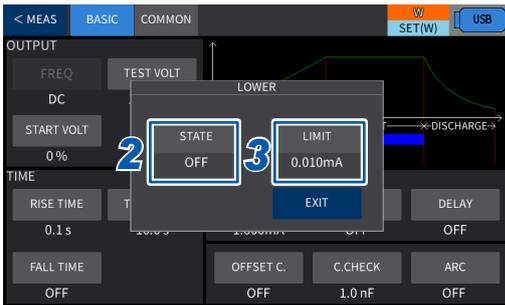


DCW 시험의 경우 하한치를 피시험물 고유의 누설 전류보다 약간 작은 값으로 설정하면 간이 콘택트 체크로 사용할 수 있습니다. 또는 테스트 리드의 단선이나 피시험물의 이상 발견에 도움이 됩니다.

DCW 설정



1 설정 화면에서 [BASIC] > [LOWER]를 누른다



2 [STATE]에서 [ON]/[OFF]를 전환한다

초기 설정: OFF

3 [ON]으로 한 경우는 [LIMIT]를 누른다



4 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

0.010 mA* ~ 20 mA

*: 초기 설정

판정 상한치 [UPPER]의 값에 따라 상한이 제한됩니다.

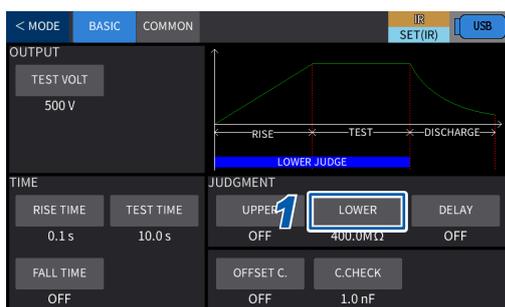
[LOWER] < [UPPER]

([STATE]가 ON인 경우만)

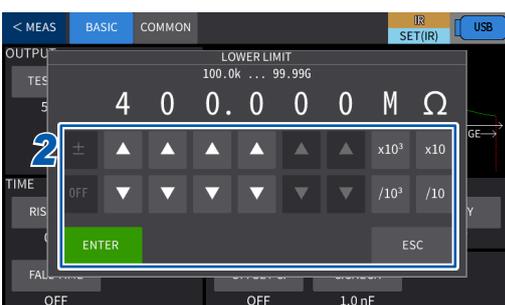
4

내장압시험/절연저항시험 모드

IR 설정



1 설정 화면에서 [BASIC] > [LOWER]를 누른다



2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

100 kΩ ~ 99.99 GΩ

초기 설정: 1 MΩ

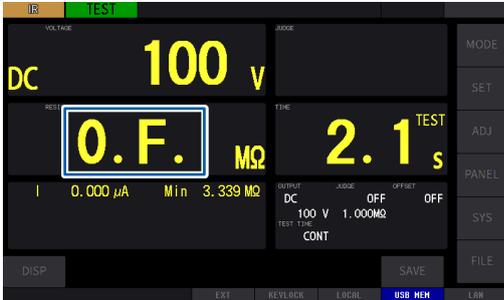
판정 상한치 [UPPER]의 값에 따라 상한이 제한됩니다.

[LOWER] < [UPPER]

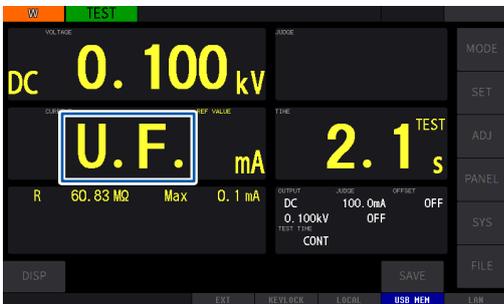
([STATE]가 ON인 경우만)

4.7 자동 레인지 기능 설정

내전압시험과 절연저항시험에서는 각각의 시험 조건에 따라 레인지(측정치의 표시 범위)가 결정됩니다. 레인지 밖의 측정치는 표시되지 않습니다. 자동 레인지 기능을 사용하면 측정치에 따라 자동으로 레인지를 전환하여 항상 범위 안의 측정치를 표시할 수 있습니다.



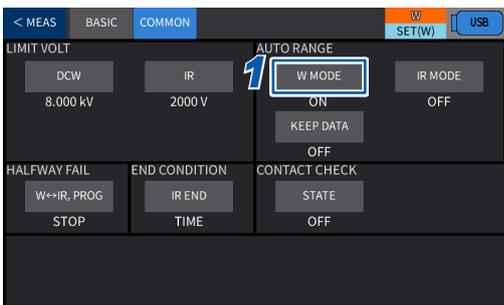
측정치가 레인지보다 클 때:
[O.F.]가 표시됩니다.



측정치가 레인지보다 작을 때:
[U.F.]가 표시됩니다.

시험 조건에 따른 레인지 및 정확도 보증 범위에 관해서는 “사양” (p.207)을 참조해 주십시오.

DCW 설정

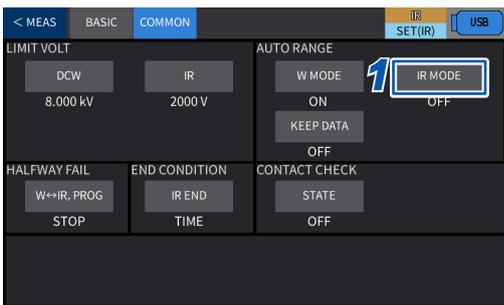


1 설정 화면에서 [COMMON] > [W MODE]를 누른다

OFF*	자동 레인지 기능이 무효
ON	자동 레인지 기능이 유효

*: 초기 설정

IR 설정



1 설정 화면에서 [COMMON] > [IR MODE]를 누른다

OFF*	자동 레인지 기능이 무효
ON	자동 레인지 기능이 유효

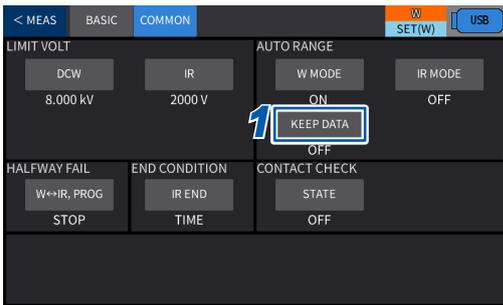
*: 초기 설정

중요

자동 레인지 기능에 따라 레인지가 전환된 경우 레인지 전환 전의 파형 데이터는 클리어됩니다.

4.8 자동 레인지 중의 데이터 유지 기능 설정

자동 레인지 기능으로 레인지를 전환하는 동안 마지막으로 측정된 값의 표시를 유지하는 기능을 설정합니다.



1 설정 화면에서 **[COMMON] > [KEEP DATA]**를 누른다

OFF*	자동 레인지 중의 데이터 유지 기능이 무효
ON	자동 레인지 중의 데이터 유지 기능이 유효

*: 초기 설정

중요

- 자동 레인지 중의 데이터 유지 기능이 OFF인 경우
레인지 이동 중에 시험이 종료되면 합격/불합격 판정을 하지 않습니다.
- 자동 레인지 중의 데이터 유지 기능이 ON인 경우
레인지 이동 중에 시험이 종료되면 마지막으로 측정된 값을 사용하여 합격/불합격 판정을 합니다.
측정치(레인지 이동 직전의 값)를 표시하기 때문에 레인지 이동 중인지 여부를 판단할 수 없습니다.
예를 들어, 절연저항시험에서 시험 종료 시각 직전에 절연 파괴에 의해 절연저항치가 저하되어도 레인지 이동 중에 시험이 종료되면 절연 파괴 시의 측정치는 판정되지 않습니다.

4.9 시험 시간 설정

전압 상승 시간이 경과한 시점부터 시험 종료까지의 시간을 설정합니다. 시험 시간 내에 상한 판정 또는 하한 판정이 없으면 피시험물을 PASS로 판정하고 자동으로 시험을 종료합니다.

시험을 자동으로 종료하지 않는 경우는 시험 시간을 [CONT]로 설정해 주십시오. [CONT]로 설정하면 각각의 시험에서 STOP 버튼을 누르거나 아래 조건이 될 때까지 시험을 계속합니다.

DCW: FAIL 판정

IR: 절연저항시험 종료 모드 (p.110)

중요

- 자동 레인지 기능에 의한 레인지 이동에는 시간이 걸릴 수 있습니다. 시험 시간을 짧게 설정하면 측정치를 표시하지 않고 시험이 종료될 수 있습니다. 자동 레인지 기능을 사용하는 경우는 측정치가 안정될 때까지의 시간을 확인하고 시험 시간을 설정해 주십시오.

참조: “4.7 자동 레인지 기능 설정” (p.46)

- 절연저항시험 모드의 고감도 레인지에서는 내부의 저역 통과 필터로 인해 응답이 늦어집니다. 시험 전압이 100 V 미만일 때의 1 GΩ 레인지 및 100 V 이상일 때의 10 GΩ 레인지 및 100 GΩ 레인지에서는 완전히 안정될 때까지 10초 이상의 시험 시간이 필요합니다. 시험 시간이 짧으면 정확하게 판정할 수 없는 경우가 있습니다.

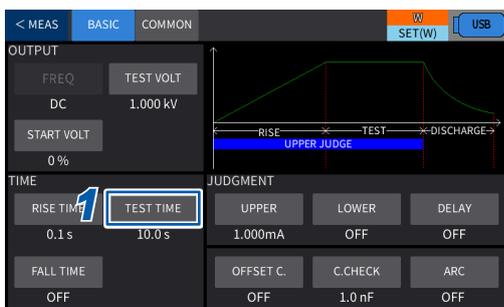
- 온도, 습도 등의 환경에 의한 영향으로 측정치가 안정되지 않는 경우가 있습니다. 측정치가 안정될 때까지의 시간을 확인하고 시험 시간을 설정해 주십시오.

- 피시험물에 따라서는 측정값이 시간이 경과하면서 바뀌는 경우가 있습니다.

예: 대시간 용량이 큰 경우 경과 시간에 따라 저항치가 낮아진다

적절한 시험 시간이 설정되어 있지 않은 경우 오판정으로 이어질 수 있습니다.

DCW 설정



- 1 설정 화면에서 [BASIC] > [TEST TIME]을 누른다



- 2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

0.1 s ~ 999 s/CONT

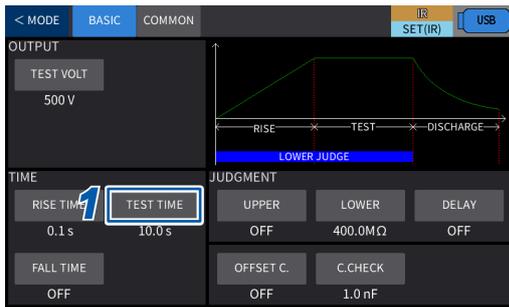
초기 설정: 1.0 s

전압 상승 시간 [RISE TIME]과 판정 대기 시간 [DELAY]의 값에 따라 하한이 제한됩니다.

[DELAY] < [RISE TIME] + [TEST TIME]

([DELAY]가 OFF가 아닌 경우만)

IR 설정



1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[TEST TIME]** 을 누른다



2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]**를 누른다

0.1 s ~ 999 s/CONT

초기 설정: 1.0 s

전압 상승 시간 **[RISE TIME]** 과 판정 대기 시간 **[DELAY]** 의 값에 따라 하한이 제한됩니다.

[DELAY] < [RISE TIME] + [TEST TIME]

(**[DELAY]**가 OFF가 아닌 경우만)

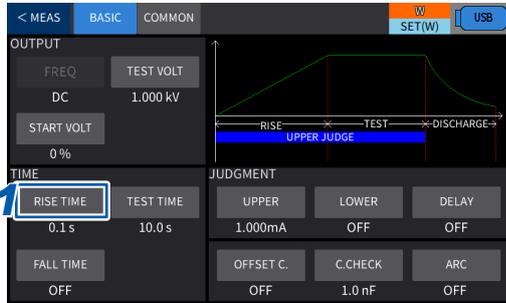
4

내전압시험/절연저항시험모드

4.10 전압 상승 시간의 설정

시험 시작부터 시험 전압에 도달할 때까지의 시간 또는 시작 전압에서 시험 전압에 도달할 때까지의 시간을 설정할 수 있습니다.

DCW 설정



1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[RISE TIME]** 을 누른다



2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]** 를 누른다

0.1 s* ~ 300 s

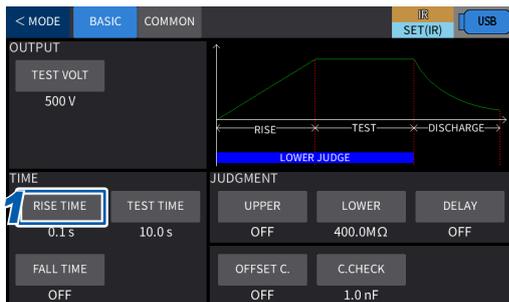
*: 초기 설정

시험 시간 **[TEST TIME]** 과 판정 대기 시간 **[DELAY]** 의 값에 따라 하한이 제한됩니다.

$$[DELAY] < [RISE TIME] + [TEST TIME]$$

(**[DELAY]** 가 OFF 가 아닌 경우만)

IR 설정



1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[RISE TIME]** 을 누른다



2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]** 를 누른다

0.1 s* ~ 300 s

*: 초기 설정

시험 시간 **[TEST TIME]** 과 판정 대기 시간 **[DELAY]** 의 값에 따라 하한이 제한됩니다.

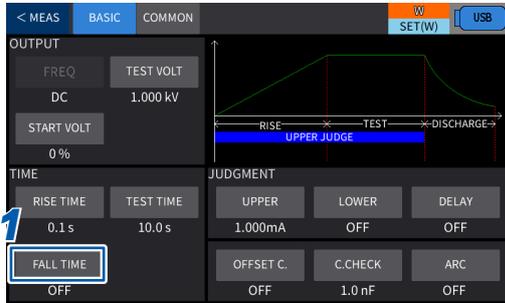
$$[DELAY] < [RISE TIME] + [TEST TIME]$$

(**[DELAY]** 가 OFF 가 아닌 경우만)

4.11 전압 하강 시간의 설정

PASS 판정으로 시험 종료 후 시험 전압이 0 V 부근까지 강하하는 시간을 설정할 수 있습니다.
 콘택트 체크 기능이 [ON]인 경우는 전압 하강 시간을 설정할 수 없습니다. (p.107)

DCW 설정



1 설정 화면에서 [BASIC] > [FALL TIME]을 누른다

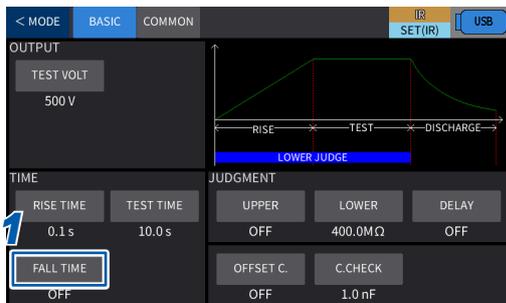


2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

0.1 s ~ 300 s/OFF*

*: 초기 설정

IR 설정



1 설정 화면에서 [BASIC] > [FALL TIME]을 누른다



2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

0.1 s ~ 300 s/OFF*

*: 초기 설정

4

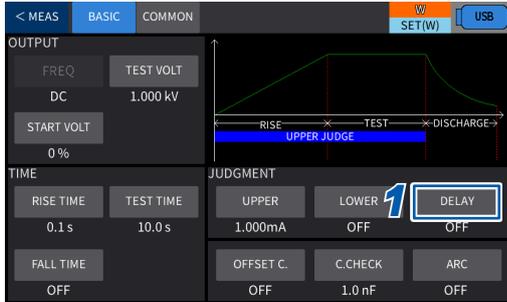
내 전압 시험 / 절연 저항 시험 모드

4.12 판정 대기 시간(지연 시간)의 설정

용량성이 있는 피시험물에 시험 전압을 인가하면 큰 충전 전류가 흐르는 경우가 있습니다.

시험 시작부터 상한 판정(IR 시험인 경우는 하한 판정)을 실시하지 않는 시간을 설정하면 충전 전류의 영향에 따른 오판정을 방지할 수 있습니다.

DCW 설정



1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[DELAY]** 를 누른다



2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]** 를 누른다

0.1 s ~ 99.9 s/OFF*

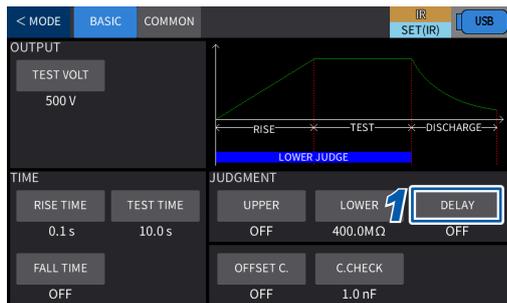
*: 초기 설정

전압 상승 시간 **[RISE TIME]** 과 시험 시간 **[TEST TIME]** 의 값에 따라 상한이 제한됩니다.

[DELAY] < [RISE TIME] + [TEST TIME]

(**[DELAY]**가 OFF가 아닌 경우만)

IR 설정



1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[DELAY]** 를 누른다



2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]** 를 누른다

0.1 s ~ 99.9 s/OFF*

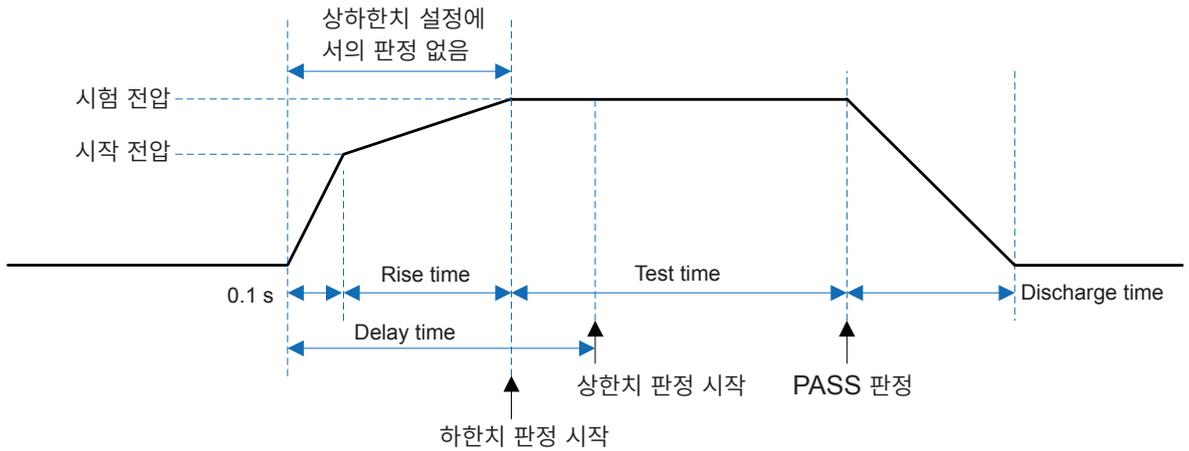
*: 초기 설정

전압 상승 시간 **[RISE TIME]** 과 시험 시간 **[TEST TIME]** 의 값에 따라 상한이 제한됩니다.

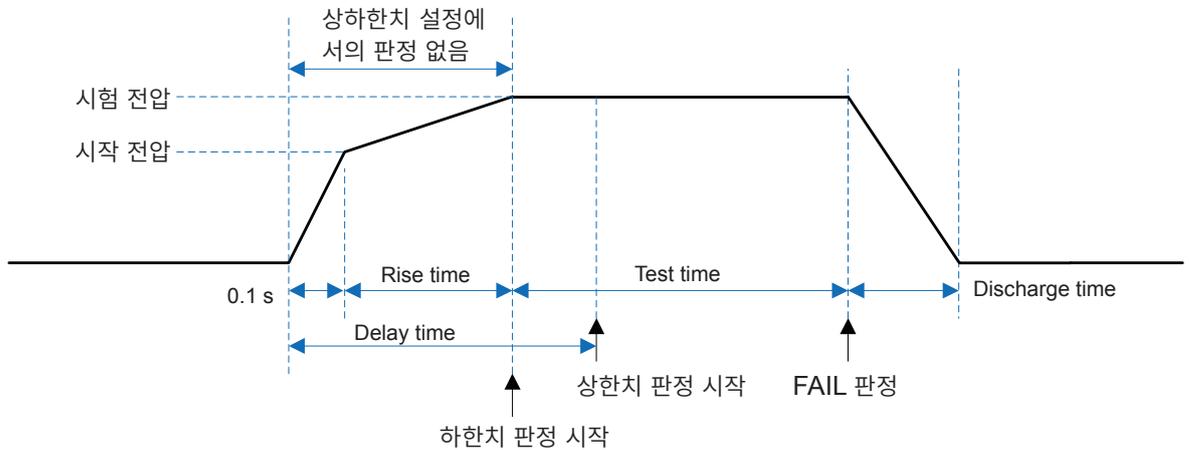
[DELAY] < [RISE TIME] + [TEST TIME]

(**[DELAY]**가 OFF가 아닌 경우만)

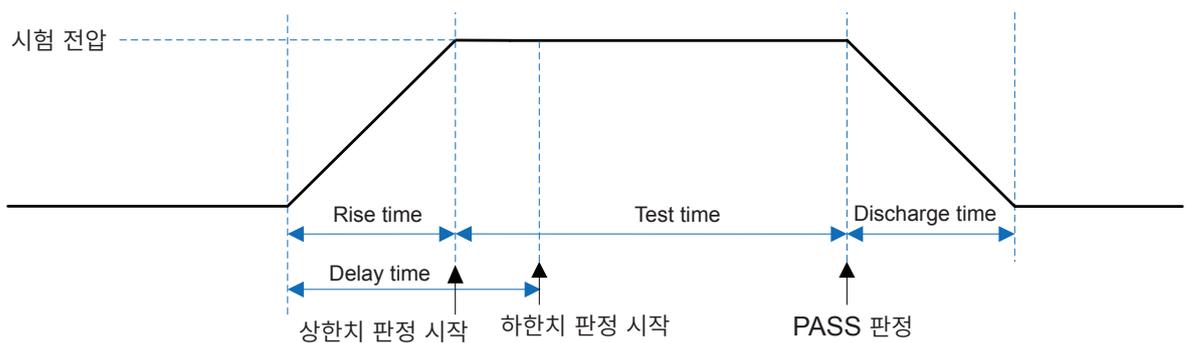
DCW 시험(PASS 판정)



DCW 시험(FAIL 판정)

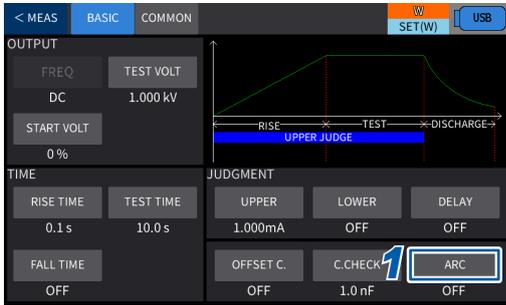


IR 시험(PASS 판정)

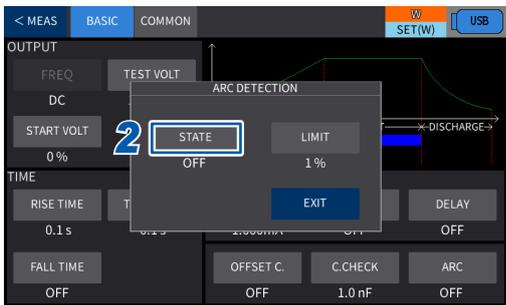


4.13 ARC 검출의 설정(DCW만)

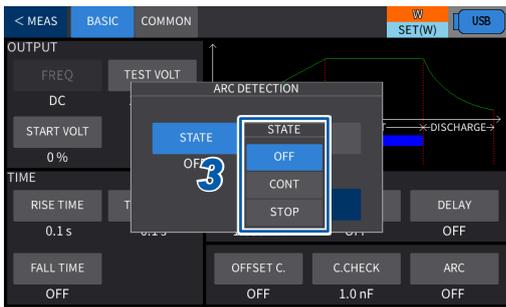
시험 중에 방전이 발생했을 때의 시험 전압 변동을 검출하여 아크 방전으로 판정합니다. 역치로서 시험 전압의 변동폭 비율을 설정합니다.



1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[ARC]** 를 누른다



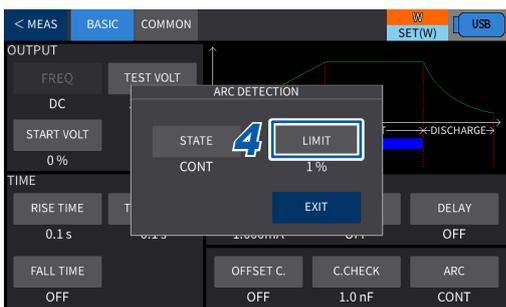
2 **[STATE]** 를 누른다



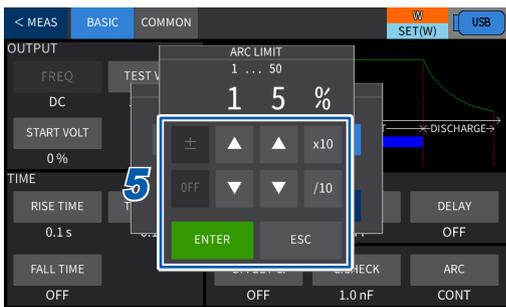
3 ARC 검출 동작 모드를 설정한다

OFF*	아크를 검출하지 않는다
CONT	아크를 검출하고 시험을 계속
STOP	아크를 검출하고 시험을 정지

*: 초기 설정



4 **[STATE]** 를 **[CONT]** 또는 **[STOP]** 으로 한 경우는 **[LIMIT]** 를 누른다



5 **[▲]** 또는 **[▼]** 로 수치를 변경하고 **[ENTER]** 를 누른다

1%* ~ 50%

*: 초기 설정

ARC 검출 예 (동작 모드 STOP의 경우)

시험 조건

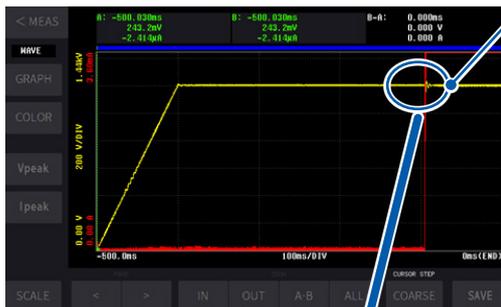
시험 전압	1.2 kV	
상한 판정 기준치	3 mA	
ARC 설정	STATE	STOP
	LIMIT	1%

방전 검출 결과



측정화면

방전을 검출



WAVE(파형) 표시



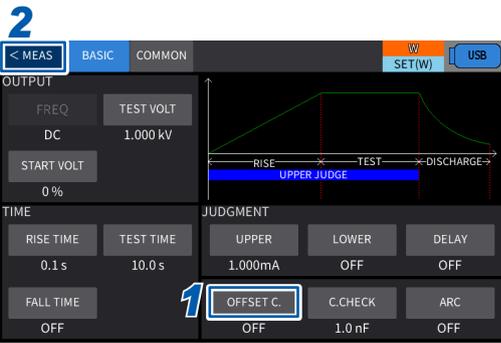
확대 표시

방전이 발생했을 때의 시험 전압 변동폭이 설정한 LIMIT 값을 초과하면 **[ARC DET]**를 표시하고 시험이 종료됩니다.

4.14 오프셋 캔슬(오픈 보정)

테스트 리드, 지그 등을 오픈 상태로 했을 때 흐르는 전류를 미리 측정하고 시험 측정 결과에서 감산합니다.

유효 시험 모드: DCW 모드, IR 모드, W-IR/IR-W 모드, 프로그램 모드

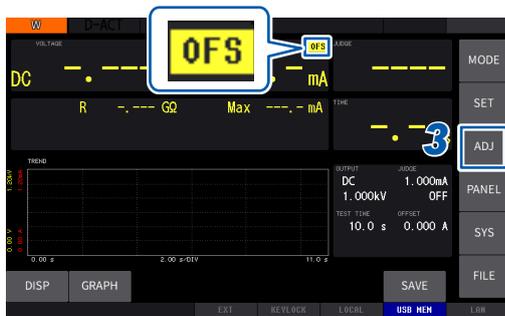


1 설정 화면에서 **[BASIC] > [OFFSET C.]**를 눌러 **[ON]**으로 설정한다

오프셋 캔슬 기능이 유효가 되고 시험 중에는 측정화면에 **[OFS]**가 표시됩니다.

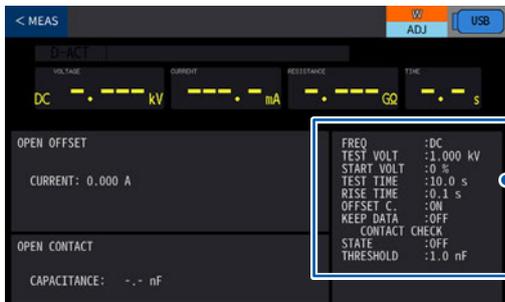
초기 설정: OFF

2 **[< MEAS]**를 누른다



3 **[ADJ]**를 누른다

보정 실행 화면에 설정된 시험 조건이 표시됩니다.



— 설정된 시험 조건

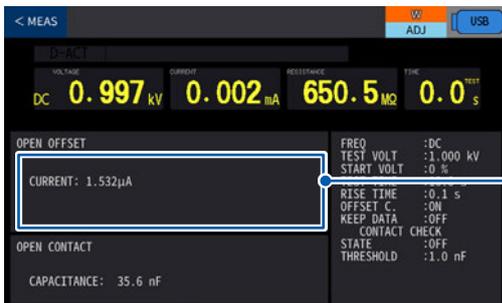
- 전류 보정치는 설정된 시험 조건에서 취득합니다.
- W-IR/IR-W 모드에서는 보정을 실행할 수 없습니다. DCW 모드와 IR 모드에서 각각 보정을 실행해 주십시오.

보정치를 취득한다

피시험물은 연결하지 않고 오픈 상태에서 일반적인 시험 시작과 같은 조작으로 전류 보정치를 취득합니다.

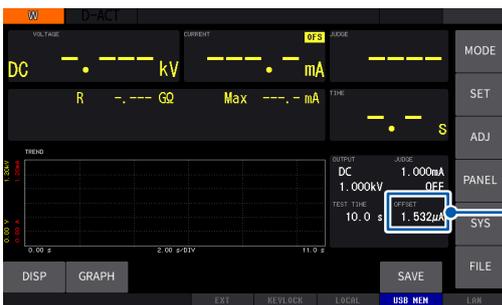


1 측정화면에서 [ADJ]를 눌러 보정 실행 화면에서 시험을 시작한다



시험이 종료되면 전류 보정치가 취득됩니다.

취득한 보정치



측정화면에서도 전류 보정치를 확인할 수 있습니다.

취득한 보정치

- 전류 보정치는 다음 타이밍에서 취득됩니다.
 설정한 시험 시간이 종료했을 때
 도중에 **STOP** 버튼을 눌렀을 때
- 시험 시간을 [CONT]로 한 경우는 측정치가 안정되면 **STOP** 버튼을 눌러 전류 보정치를 취득해 주십시오.
- 취득한 보정치는 본 기기의 전원을 꺼도 백업되어 있습니다.

중요

- DCW, IR 모드에서 시험 전압을 변경하면 보정치가 초기화되고 오프셋 캔슬 기능이 OFF가 됩니다. 시험 전압을 변경한 경우 다시 보정치를 취득해 주십시오.
- 전류 보정은 최대 10 mA까지 가능합니다. 보정 범위를 초과한 전류가 검출된 경우 보정 실패 (ADJUST FAILED)가 됩니다.
- 시험 조건에 따라 시험 시간이 종료되기 전에 시험이 중단되는 경우가 있습니다. 시험이 중단되었을 때는 보정치가 취득되지 않습니다(도중에 **STOP** 버튼을 눌렀을 때를 제외).
- 보정값을 취득했을 때의 주위 온도와 오프셋 캔슬 기능을 ON으로 하고 측정했을 때의 주위 온도가 다를 경우 정확도 사양을 벗어나는 경우가 있습니다. 사용 환경이 변했을 때는 다시 보정값을 취득해 주십시오.

4.15 시험 시작과 종료

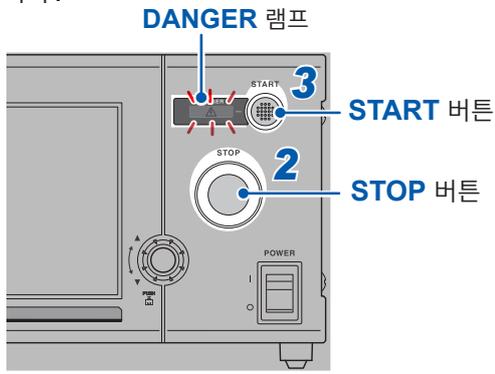
시험을 시작한다

STOP 버튼과 **START** 버튼을 사용한 2단계 조작에 의해 부주의한 출력을 피하고 안전하게 시험을 시작할 수 있습니다(더블 액션 기능).

⚠ 경고

- ⊘ **내전압시험, 절연저항시험 중에 테스트 리드에 접촉하지 않는다**
 내전압시험, 절연저항시험 중에는 측정 단자에 위험한 전압이 발생합니다. 사용자가 감전될 우려가 있습니다.
- ⊘ **DANGER 램프가 소등될 때까지 전압을 인가한 금속 부분에는 접촉하지 않는다**
 시험 종료 후에도 피시험물에는 시험 전압이 남아 있는 경우가 있습니다. 전압을 인가한 금속 부분에 접촉하면 감전 사고를 일으킬 우려가 있습니다.
- 활선 상태에서 절연저항을 측정하지 않는다**
 본 기기가 파손되거나 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다. 피시험물의 전원을 끈 후에 측정하십시오.

- 1** 본 기기와 피시험물이 바르게 연결되었는지 확인한다
- 2** **STOP** 버튼을 누른다
 표시부 좌측 상단에 **[READY]**가 약 0.5초간 표시됩니다.



정면

- 3** **[READY]**가 표시되고 있는 동안에 **START** 버튼을 누른다
DANGER 램프가 점등되고 TEST 상태(p.60)가 되어 시험이 시작됩니다.



시험이 시작되지 않는 경우는 “Q&A(자주하는 질문)” (p.223)을 참조해 주십시오.

다음 경우는 시험이 종료되어 **[VOLTAGE ERROR]**가 됩니다.

- 전압 상승 시간 후 출력 전압이 아래 범위를 초과한 경우
 내전압시험 : $\pm(5\% \text{ of setting} + 50\text{ V})$
 절연저항시험 : $\pm(5\% \text{ of setting} + 10\text{ V})$
- 시험 중에 설정한 시험 전압에서 벗어나 약 5초 이내에 설정 전압의 $\pm 20\text{ dgt}$ 에 들어가지 않는 경우

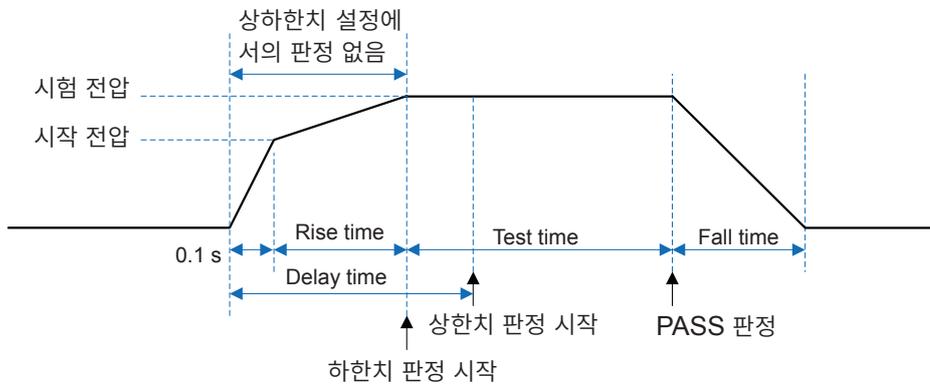
시험을 강제 종료하고자 할 때

STOP 버튼을 눌러 전압 출력을 정지합니다. 이 경우는 합격/불합격 판정을 하지 않습니다.

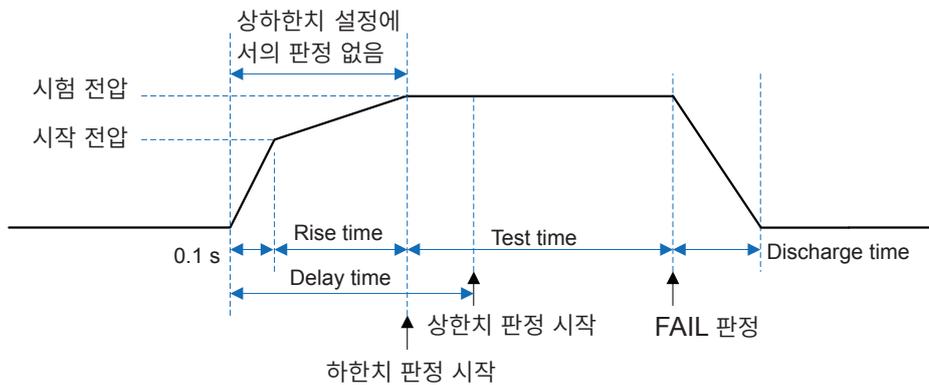
시험 중의 동작

시험 시작 후의 동작 예입니다.

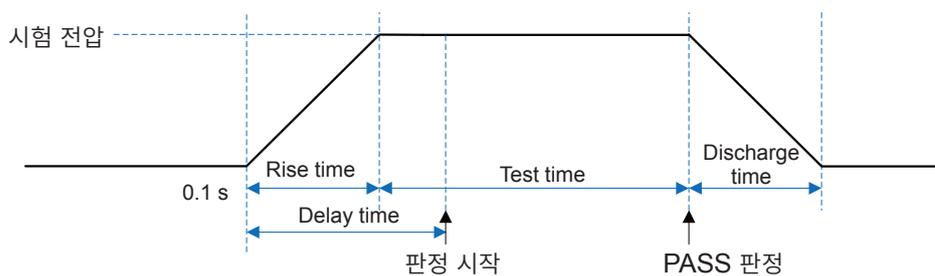
DCW 시험(PASS 판정)의 예



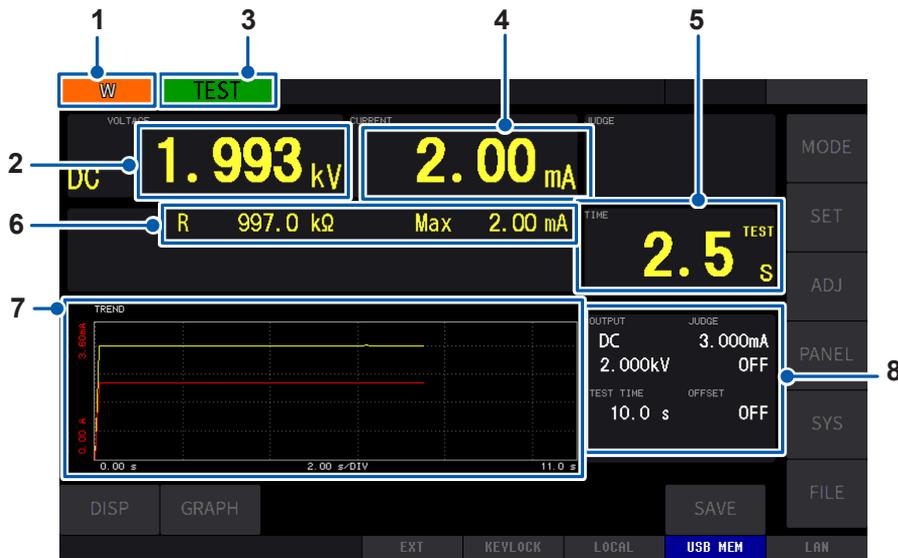
DCW 시험(FAIL 판정)의 예



IR 시험(PASS 판정)의 예



TEST 상태의 화면 표시



상기 화면은 [DISP]가 [NUM+GRAPH]일 때의 것입니다.
 측정화면 전환에 대해서는 “8.1 파형 · 그래프 표시” (p.101)을 참조해 주십시오.

DCW의 경우

1	시험 모드	시험 모드가 표시됩니다.
2	전압 측정치	출력된 전압치가 표시됩니다.
3	TEST	시험 중에 표시됩니다. 시험 시작 시 출력 전압이 설정한 시험 전압에 도달하지 않은 경우는 [RISE] 표시를 그대로 유지합니다.
4	전류 측정치	전압 출력 HIGH 단자와 LOW 단자 사이에 흐르는 전류치가 표시됩니다.
5	시험 시간	<ul style="list-style-type: none"> 시험 시간을 설정했을 때는 설정한 시험 시간부터 감산 타이머로서 잔여 시간이 표시됩니다. 시험 시간을 [CONT]로 설정했을 때는 시험을 시작한 후부터 현재까지의 경과 시간이 표시됩니다. 이때 시험 경과 시간이 9999 s를 초과하면 [----]이 표시됩니다.
6	저항치 전류 최대치	피시험물의 저항치와 시험 중 전류 측정치의 최대치가 표시됩니다. 저항치는 전압 측정치와 전류 측정치에서 산출한 값입니다.
7	파형 · 그래프	시험에서 FAIL이 되었을 때의 인가 파형 등이 표시됩니다. 또한, 전압, 전류, 저항의 측정치가 시계열로 표시됩니다.
8	시험 조건	시험 조건이 표시됩니다. [OUTPUT]: DC, 시험 전압 [JUDGE]: 상한 판정치, 하한 판정치 [TEST TIME]: 시험 시간 [OFFSET]: 보정치

IR의 경우

4	저항 측정치	절연저항치가 표시됩니다.
6	전류치 최소 저항치	전류치와 시험 중 저항 측정치의 최소치가 표시됩니다.

DANGER 램프

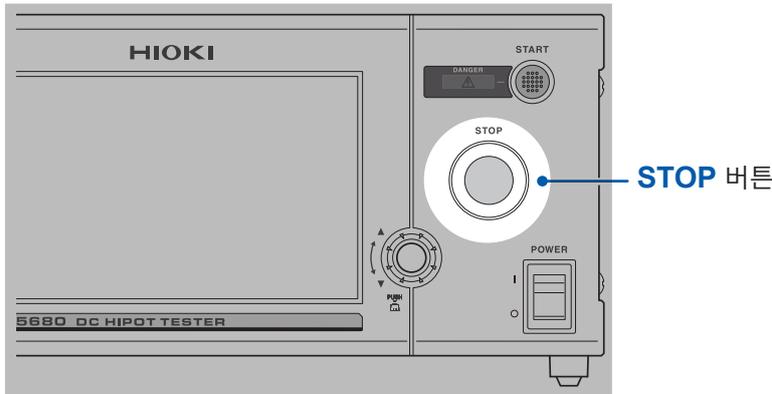
전압을 출력하고 있다는 것을 나타내는 램프입니다. 시험 중(전압 상승 시간과 하강 시간 포함)에 점등됩니다. 시험이 종료되어도 출력 단자에 안전 전압(약 DC 0.06 kV) 이상의 전압이 잔류해 있는 경우는 점등됩니다.

EXT. I/O

- TEST 신호는 [TEST] 표시의 점등과 같은 타이밍에 ON이 됩니다. 또한, H.V.ON 신호가 ON이 되는 타이밍도 DANGER 램프의 점등과 같은 타이밍입니다.
- TEST 신호와 H.V.ON 신호가 OFF가 되는 타이밍도 [TEST] 표시의 소등, DANGER 램프의 소등과 같은 타이밍입니다.

시험을 중지한다

시험을 강제 종료하거나, 시험 시간이 [CONT]인 경우에 시험을 종료하고자 할 때는 **STOP** 버튼을 누릅니다. 이 때 합격/불합격 판정은 하지 않습니다.



정면

시험을 종료한다

다음의 경우에 해당할 때, 시험이 종료됩니다.

- (1) 상한 판정 기준치를 초과하거나, 하한 판정 기준치보다 낮은 전류가 검출되었을 때
- (2) 시험 시간을 [CONT] 이외로 설정하고 시험 시간이 경과했을 때
- (3) **STOP** 버튼을 눌렀을 때

시험이 종료되면 표시부의 [TEST] 표시가 꺼집니다.

출력 단자가 방전되어 출력 단자에 잔류된 전압이 0이 되면 **DANGER** 램프가 꺼집니다.

상기 (1) 또는 (2)에서 시험이 종료된 경우는 표시부에 판정 결과가 표시됩니다.

중요

시간에 관한 설정(시험 시간 [TEST TIME], 전압 상승 시간 [RISE TIME], 전압 하강 시간 [FALL TIME], 인터벌 시간 [INTERVAL], 딜레이 시간 [DELAY] 등)을 최단 시간으로 설정하고 최고 속도로 시험을 반복하면 화면의 표시가 실제의 측정보다 늦어질 수 있습니다. 화면 표시가 늦는 경우 시간을 길게 설정해 주십시오.

4.16 합격/불합격 판정

판정 종류와 동작

시험이 종료되면 표시부에 판정 결과가 표시됩니다.



	UPPER FAIL	LOWER FAIL	PASS
조건	<ul style="list-style-type: none"> 상한 판정 기준치를 초과하는 측정값이 검출되었다. 측정치 > 상한 판정 기준치 오버로드가 검출되었다. (내전압시험) 전류값 > 30 mA 	<ul style="list-style-type: none"> 하한 판정 기준치보다 낮은 측정값이 검출되었다. 측정치 < 하한 판정 기준치 오버로드가 검출되었다. (절연저항시험) 전류값 > 30 mA 	시험 시간을 경과하여 상한 판정 기준치 \geq 측정치 \geq 하한 판정 기준치인 경우, 그리고 콘택트 체크 에러가 없는 경우
표시부	<ul style="list-style-type: none"> 표시부에 [UPPER FAIL]이 표시된다. 오버로드인 경우는 화면 상단에 [OVERLOAD]가 표시된다. 	<ul style="list-style-type: none"> 표시부에 [LOWER FAIL]이 표시된다. 오버로드인 경우는 화면 상단에 [OVERLOAD]가 표시된다. 	표시부에 [PASS] 가 표시된다.
버저	약 1 초간 울린다.	약 1 초간 울린다.	약 0.05 초간 울린다.
EXT. I/O	U_FAIL 신호가 출력된다.	L_FAIL 신호가 출력된다.	PASS 신호가 출력된다.

	콘택트 체크 에러	판정 없음
조건	콘택트 체크 때 판정 역치 미만의 용량이 검출되었다.	자동 레인지 기능에 의한 레인지 전환 중에 시험이 종료되었다.
표시부	표시부에 [UPPER LOWER FAIL] 이 표시된다.	
버저	약 1 초간 울린다.	
EXT. I/O	U_FAIL 신호와 L_FAIL 신호 및 CONT_ERR가 출력된다.	U_FAIL 신호와 L_FAIL 신호가 출력된다.

	VOLTAGE ERROR	V CIRCUIT ERROR	ARC DETECTION
조건	<ul style="list-style-type: none"> 전압 상승 시간 후 출력 전압이 아래 범위를 초과한 경우. 내전압시험: ±(5 % of setting + 50 V) 절연저항시험: ±(5 % of setting + 10 V) 시험 중에 설정한 시험 전압에서 벗어나 약 5초 이내에 설정 전압의 ±20 dgt에 들어가지 않는 경우. 	전압 검출 회로 전원의 이상을 검출했습니다.	내전압시험 중에 ARC 방전을 검출하였다.
표시부	표시부에 [UPPER LOWER FAIL]이 표시된다.		
화면 상부	[VOLTAGE ERROR]가 표시된다	[V CIRCUIT ERROR]가 표시된다	[ARC DET]가 표시된다
버저	약 1초간 울린다.		
EXT. I/O	U_FAIL 신호와 L_FAIL 신호 및 ERR 신호가 출력된다.		

일부의 설정과 측정치가 아래 조건을 충족하는 경우 판정 결과는 UPPER LOWER FAIL 이 됩니다.

내전압시험 모드

판정 상한치	판정 하한치	전류 측정치	대소 관계	판정결과
정확도 보증 내	정확도 보증 외	정확도 보증 하한 미만	전류 측정치 < 판정 하한치 < 판정 상한치	UPPER LOWER FAIL
			판정 하한치 ≤ 전류 측정치 ≤ 판정 상한치	

절연저항시험 모드

판정 상한치	판정 하한치	저항 측정치	대소 관계	판정결과
정확도 보증 외	정확도 보증 내	정확도 보증 상한 초과	판정 하한치 < 판정 상한치 < 저항 측정치	UPPER LOWER FAIL
			판정 하한치 < 저항 측정치 ≤ 판정 상한치	

4.17 자동 방전 기능에 대해서

각 시험 종료 후 자동으로 내부의 방전 회로로 전환하여 방전을 합니다.

⚠ 위험

- **DANGER** 램프가 소등될 때까지 전압 출력 단자, 테스트 리드 및 피시험물에 절대 접촉하지 않는다



피시험물이 용량 성분을 포함하는 경우, 내전압시험 또는 절연저항시험을 실시하면 이들 부분에 전하가 축적되어 충전 상태를 유지하므로 중대한 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다. 본 기기는 각 시험 종료 시 잔류 전하를 개방해 이들 부분에 충전된 전하를 방전합니다. (방전 저항: 726 kΩ)

- 방전되는 동안에는 **DANGER** 램프가 점등합니다.
- 출력 단자 간 전압이 안전 전압(약 DC 60 V) 이하가 되면, **DANGER** 램프가 소등됩니다.
- 용량이 클수록 방전에 걸리는 시간이 길어집니다.

자동 방전 기능에 대해서

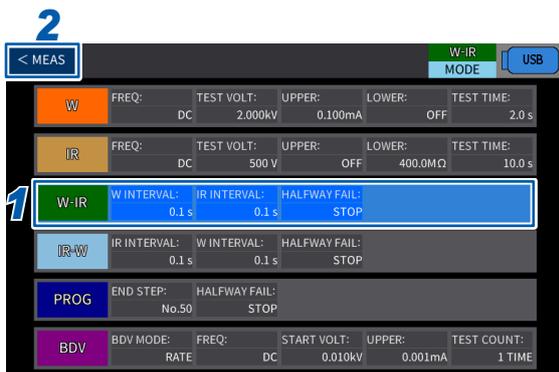
5

W-IR/IR-W 시험 모드

W-IR/IR-W 시험은 미리 설정한 내전압시험(DCW)과 절연저항시험(IR)의 각 하나의 조건을 연속으로 실행하는 기능입니다. 시험 모드는 다음 2 종류가 있습니다.

[W-IR] 모드

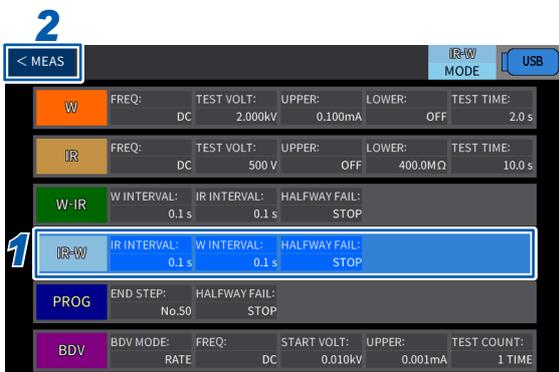
내전압시험→절연저항시험 순으로 시험을 진행합니다.



- 1 모드 화면에서 [W-IR] 을 선택한다
- 2 [< MEAS] 를 누른다

[IR-W] 모드

절연저항시험→내전압시험 순으로 시험을 진행합니다.



- 1 모드 화면에서 [IR-W] 를 선택한다
- 2 [< MEAS] 를 누른다

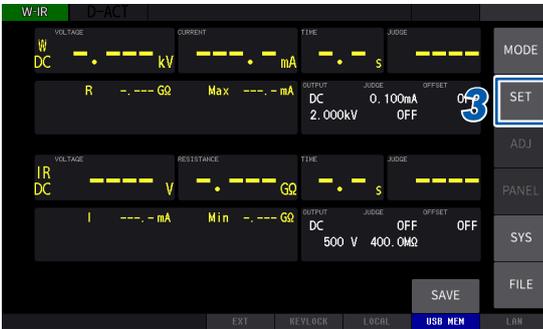
5.1 시험 조건의 설정

설정 화면을 표시한다

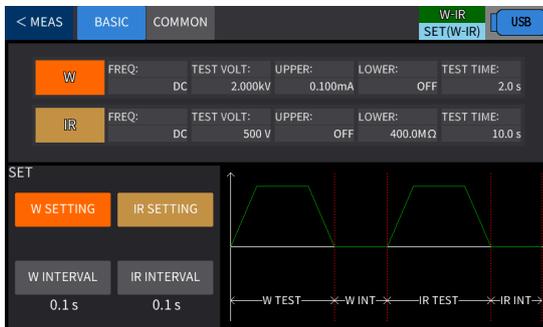
2



- 1 모드 선택 화면에서 [W-IR] 또는 [IR-W]를 선택한다
- 2 [< MEAS]를 누른다



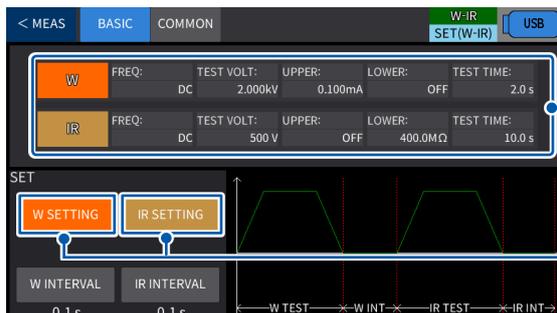
- 3 [SET]을 누른다



설정 화면이 표시됩니다.

시험 조건에 대해서

W-IR 시험 모드와 IR-W 시험 모드의 현재 시험 조건은 설정 화면에서 확인할 수 있습니다. 내전압시험 및 절연저항시험의 설정을 변경할 경우는 [W SETTING] 또는 [IR SETTING]를 눌러 각각의 설정 화면에서 변경합니다. 설정 내용과 설정 방법은 “4.1 시험 조건의 설정” (p.37)을 참조해 주십시오.

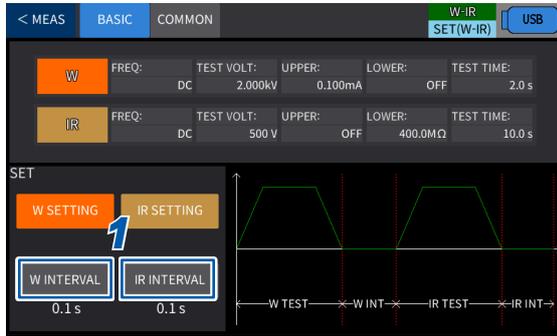


내전압시험 모드 및 절연저항시험 모드에서 현재 설정된 시험 조건을 표시합니다.

시험 설정을 변경할 경우 어느 한쪽을 눌러 설정 화면으로 변경합니다.

5.2 인터벌 시간 설정

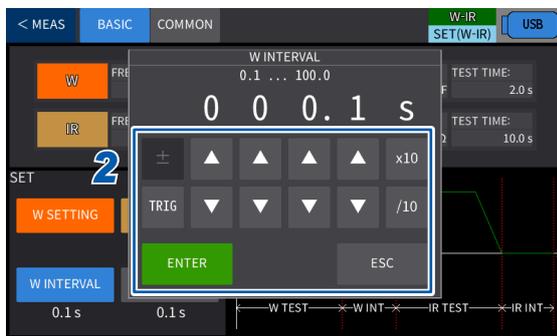
내전압시험과 절연저항시험의 간격 시간을 설정합니다.



1 설정 화면에서 **[BASIC] > [W INTERVAL]** 또는 **[IR INTERVAL]** 을 누른다

[W INTERVAL] 내전압시험의 인터벌 시간 설정

[IR INTERVAL] 절연저항시험의 인터벌 시간 설정



2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]**를 누른다

0.1 s* ~ 100.0 s/TRIG

*: 초기 설정

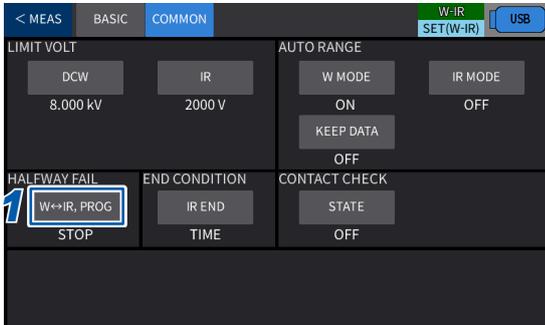
[TRIG]를 설정하면 TRIG 동작이 되고 **START** 버튼을 누르면 다음 스텝으로 진행합니다.

5

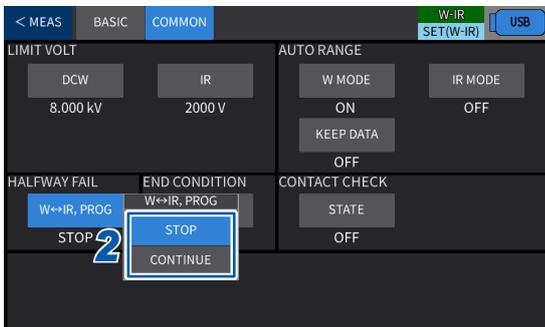
W-IR/IR-W 시험 메뉴

5.3 FAIL 판정 시 동작

[W-IR] 모드 또는 [IR-W] 모드의 최초 시험에서 피시험물이 FAIL로 판정되었을 때의 동작을 설정합니다.



1 설정 화면에서 [COMMON] > [W<->IR, PROG]을 누른다



2 설정을 선택한다

STOP*	최초 시험에서 피시험물이 FAIL로 판정되면 모든 시험을 종료
CONTINUE	최초 시험에서 피시험물이 FAIL로 판정되어도 다음 시험을 계속

*: 초기 설정

5.4 시험 시작과 종료

시험을 시작한다

참조: “시험을 시작한다” (p.58)

시험을 중지한다

참조: “시험을 중지한다” (p.62)

시험을 종료한다

참조: “시험을 종료한다” (p.62)

5.5 합격/불합격 판정

판정 종류와 동작

참조: “판정 종류와 동작” (p.63)

시험이 종료되면 표시부에 판정 결과가 표시됩니다.



5.6 자동 방전 기능에 대해서

참조: “4.17 자동 방전 기능에 대해서” (p.65)

6

프로그램 모드

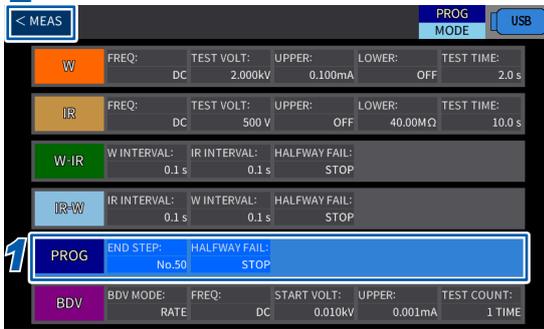
프로그램 모드는 내전압시험(DCW)과 절연저항시험(IR)을 조합하여 자동으로 시험을 실행하는 기능입니다.

최대 50 가지의 시험을 조합할 수 있습니다.

6.1 시험 조건의 설정

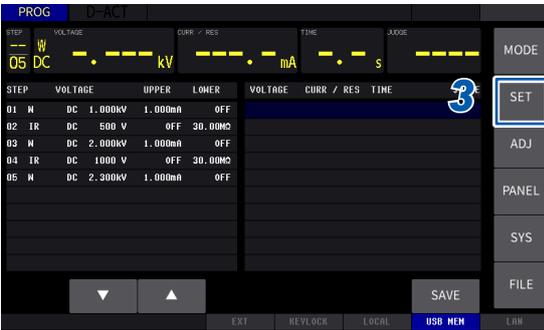
설정 화면 표시하기

2



1 모드 화면에서 [PROG]을 선택한다

2 [< MEAS]를 누른다



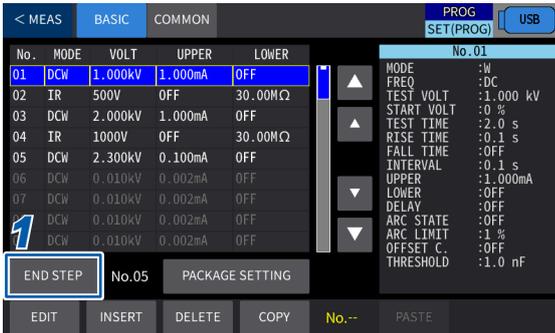
3 [SET]을 누른다



설정 화면이 표시됩니다.

스텝 수 설정하기

DCW 시험과 IR 시험의 시험 수 (스텝 수)를 설정합니다.



1 설정 화면에서 [BASIC] > [END STEP]을 누른다



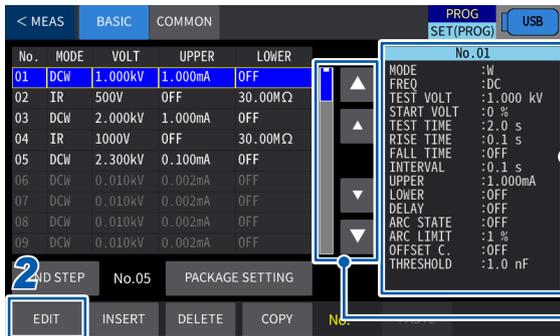
2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

1 ~ 50*

*: 초기 설정

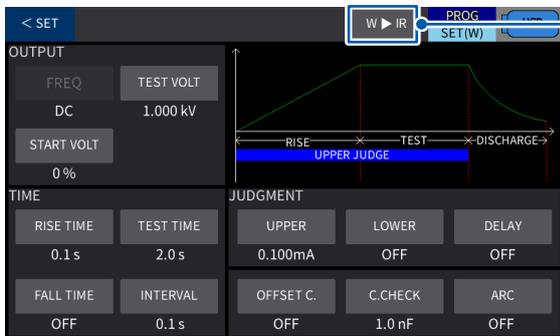
각 스텝의 시험 조건을 편집하기

- 1 설정 화면에서 [BASIC]을 누른다
- 2 편집할 스텝을 선택하고 [EDIT]를 누른다



각 스텝의 시험 조건이 표시됩니다.

스크롤 바 및 스크롤 키



시험 모드를 전환할 때 누릅니다.

선택한 스텝의 설정 화면이 표시됩니다.

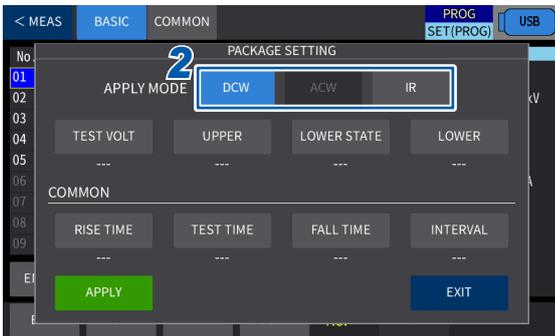
시험 조건의 설정 내용과 설정 방법에 관해서는 “4.1 시험 조건의 설정” (p.37)을 참조하십시오.

시험 조건 일괄 편집하기

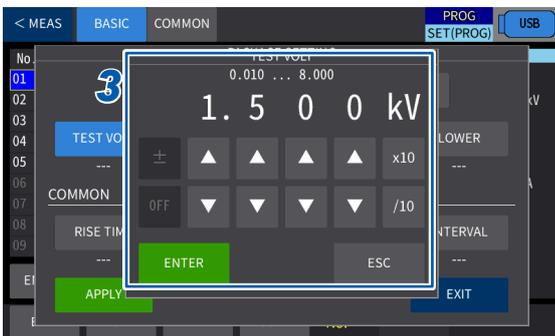
모든 DCW 시험 또는 IR 시험의 일부 시험 조건을 일괄 편집합니다.



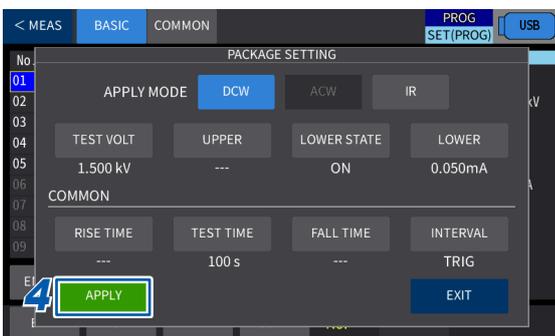
1 설정 화면에서 [BASIC] > [PACKAGE SETTING] 을 누른다



2 APPLY MODE에서 일괄 편집할 시험 모드를 선택한다



3 일괄 편집할 시험 조건을 설정한다



4 [APPLY]를 누른다

라벨이 [---]으로 되어 있는 설정은 편집되지 않습니다.

중요

일괄 편집에서는 다른 설정치가 고려되지 않으므로 일반적으로는 설정되지 않는 조합을 설정할 수 있습니다.

([LOWER] >= [UPPER] 또는 [DELAY] >= [RISE TIME] + [TEST TIME])

설정할 수 없는 조합의 스텝이 설정된 경우 시험을 시작할 수 없습니다.

스텝 삽입하기

스텝 사이에 새로운 스텝을 삽입합니다.



- 1 설정 화면에서 **[BASIC]**을 누른다
- 2 삽입할 위치의 스텝을 선택하고 **[INSERT]**를 누른다



- 3 삽입할 스텝의 시험 모드를 선택한다
스텝을 삽입하면 삽입한 스텝의 시험 조건 편집 화면이 됩니다.
스텝을 삽입하면 기존의 No. 50(50번째 스텝)의 설정은 삭제됩니다.

스텝 삭제하기

선택한 스텝을 삭제합니다.



- 1 설정 화면에서 **[BASIC]**을 누른다
- 2 삭제할 스텝을 선택하고 **[DELETE]**를 누른다
확인 메시지가 표시됩니다.



- 3 삭제할 스텝을 확인하고 **[YES]**를 누른다
스텝을 삭제하면 기존의 No. 50(50번째 스텝)에 DCW 시험의 초기 설정 스텝이 추가됩니다.

스텝의 복사와 붙여넣기

스텝을 복사해서 다른 스텝에 붙여넣습니다.



1 설정 화면에서 **[BASIC]**을 누른다

2 복사할 스텝을 선택하고 **[COPY]**를 누른다

[COPY] 오른쪽의 **[No.--]**가 선택한 스텝이 됩니다.

스텝을 복사한 상태에서 같은 스텝을 다시 한 번 복사하면 복사한 번호가 사라집니다.



3 **[PASTE]**를 누른다



4 붙여넣는 스텝의 범위를 선택한다

SELECTED STEP	선택한 스텝에 붙여넣는다
No.1 ~ END STEP	No. 01에서 END STEP까지의 스텝에 붙여넣는다

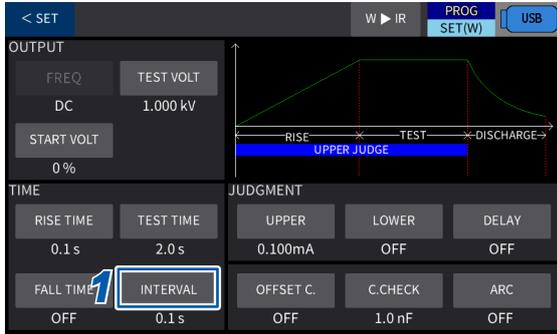
확인 메시지가 표시됩니다.



5 붙여넣을 스텝의 범위를 확인하고 **[YES]**를 누른다

6.2 스텝 간 인터벌 시간 설정

각 스텝 간 인터벌 시간을 설정합니다.



- 1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[EDIT]** > **[INTERVAL]** 을 누른다



- 2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]**를 누른다

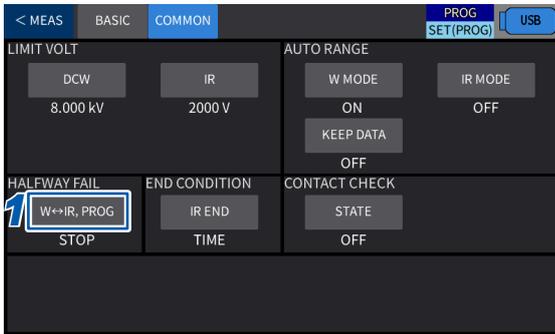
0.1 s* ~ 100.0 s/TRIG

*: 초기 설정

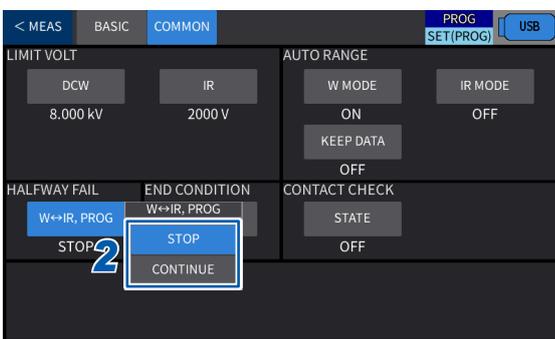
[TRIG]를 설정하면 TRIG 동작이 되고 **START** 버튼을 누르면 다음 스텝으로 진행합니다.

6.3 FAIL 판정 시 동작

프로그램 시험 도중에 피시험물이 FAIL로 판정되었을 때의 동작을 설정합니다.



1 설정 화면에서 **[COMMON] > [W ↔ IR, PROG]**을 누른다



2 설정을 선택한다

STOP*	시험 도중에 피시험물이 FAIL로 판정되면 모든 시험을 종료
CONTINUE	시험 도중에 피시험물이 FAIL로 판정되어도 다음 시험을 계속

*: 초기 설정

6.4 시험 시작과 종료

시험을 시작한다

참조: “시험을 시작한다” (p.58)

시험을 중지한다

참조: “시험을 중지한다” (p.62)

시험을 종료한다

참조: “시험을 종료한다” (p.62)

6.5 합격/불합격 판정

판정 종류와 동작

참조: “판정 종류와 동작” (p.63)
 시험이 종료되면 표시부에 판정 결과가 표시됩니다.

STEP	VOLTAGE	UPPER	LOWER	VOLTAGE	CURR / RES	TIME	JUDGE
01	H DC 1.000kV	1.000mA	OFF	0.997kV	0.829µA	0.0 s (TEST)	PASS
02	IR DC 500 V	OFF	30.00MΩ	499 V	0. F. Ω	0.0 s (TEST)	PASS
03	H DC 2.000kV	1.000mA	OFF	1.993kV	2.151µA	0.0 s (TEST)	PASS
04	IR DC 1000 V	OFF	30.00MΩ	997 V	28.396Ω	0.0 s (TEST)	PASS
05	H DC 2.300kV	1.000mA	OFF	2.290kV	0.099µA	0.0 s (TEST)	PASS

6.6 자동 방전 기능에 대해서

참조: “4.17 자동 방전 기능에 대해서” (p.65)

6.7 특정 스텝의 단독 실행에 대해서

프로그램 시험은 No. 01의 스텝부터 순번대로 진행되지만, 특정 스텝을 1개 지정하여 단독 실행을 하는 것도 가능합니다.

- 스텝 수(END STEP)보다 큰 스텝 번호는 지정할 수 없습니다.
- 단독 실행 종료 후에는 No. 01부터 스텝 수까지의 일반 프로그램 시험으로 돌아갑니다. 단독 실행을 다시 실행할 경우에는 단독으로 실행할 스텝을 지정해 주십시오.

측정화면



1 [STEP]의 영역을 누른다

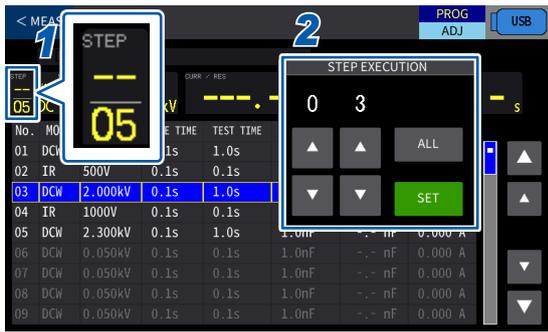
2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [SET]을 누른다

[ALL]을 누르면 수치가 ALL로 변경되고 No. 01부터 스텝 수까지의 일반 프로그램 시험이 진행됩니다.



측정을 시작하면 지정한 스텝만의 시험이 진행됩니다.

보정 실행 화면



- 1 [STEP]의 영역을 누른다
- 2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [SET]을 누른다
[ALL]을 누르면 수치가 ALL로 변경되고 No. 01부터 스텝 수까지의 일반 프로그램 시험이 진행됩니다.



측정을 시작하면 지정한 스텝만의 시험이 진행됩니다.

7 BDV(절연 파괴 전압) 측정 모드

절연 파괴 전압(BDV) 측정 모드는 내전압시험에서 시험 전압을 자동으로 상승시켜 절연 파괴 전압을 측정하는 기능입니다.

본 기기의 BDV 측정 모드에서는 아래의 규격 요구사항에 대응한 시험을 할 수 있습니다.

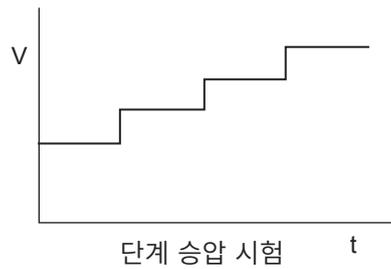
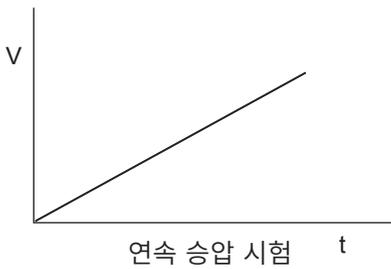
- JIS C 2110-2 고체 전기 절연 재료 -절연 파괴의 강도 시험 방법- 제2부:
직류 전압 인가에 의한 시험
- IEC 60243-2 절연 재료의 전기적 강도 -시험 방법- 제2부:
직류 전압을 사용하는 시험의 추가적 요구사항

BDV 시험의 내용

시험 방식

연속 승압 시험: 초기 전압에서 일정 비율로 시험 전압을 상승시키는 시험입니다.

단계 승압 시험: 초기 전압에서 단계적으로 시험 전압을 상승시키는 시험입니다.



설정 내용

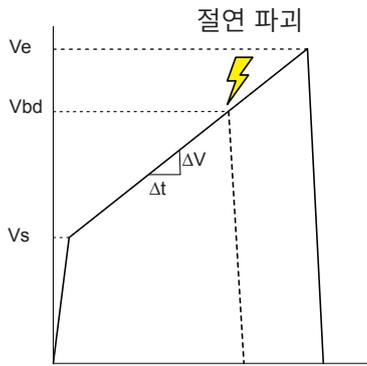
연속 승압 시험	초기 전압, 종료 전압, 승압 속도, 전극 간 거리, 시험 횟수
단계 승압 시험	초기 전압, 각 단계 전압 유지 시간, 전압 스텝, 최대 스텝 수, 전극 간 거리, 시험 횟수

측정 내용

연속 승압 시험	절연 파괴 전압:	정해진 시험 조건에서 피시험물이 절연 파괴를 일으켰을 때의 전압
	절연 파괴 강도:	절연 파괴 전압을 시험에 이용한 2개의 전극 간 거리로 나눈 값
	절연 파괴 전압 및 절연 파괴 강도의 중앙치, 평균치 및 표준편차가 표시됩니다.	
단계 승압 시험	절연 파괴 전압:	정해진 유지 시간 동안 피시험물이 절연 파괴를 일으키지 않는 가장 높은 전압
	절연 파괴 강도:	절연 파괴 전압을 시험에 이용한 2개의 전극 간 거리로 나눈 값
	절연 파괴 전압 및 절연 파괴 강도의 중앙치, 평균치 및 표준편차가 표시됩니다.	

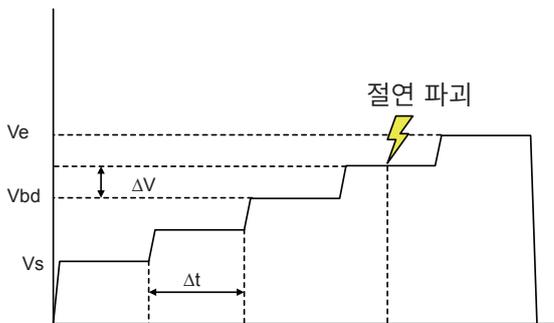
절연 파괴 판정 방법

전류 상한 기준치 설정 / ARC 방전 검출 중 어느 하나



연속 승압 시험

Vs: 초기 전압 (V)
 Ve: 종료 전압 (V)
 Vbd: 절연 파괴 전압
 승압 속도: $\Delta V / \Delta t$

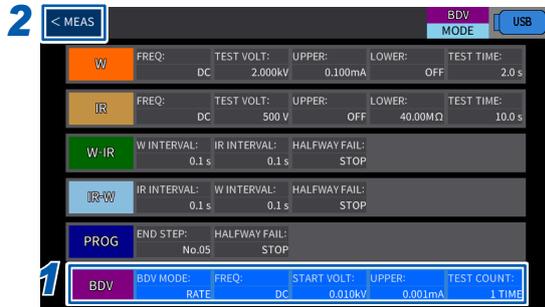


단계 승압 시험

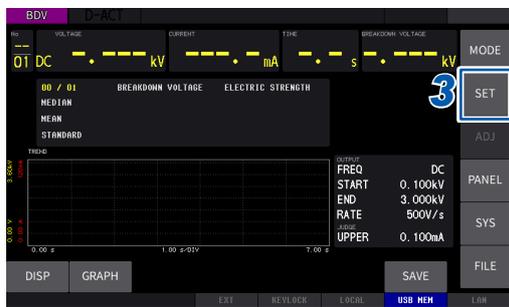
Vs: 초기 전압
 Ve: 종료 전압
 Vbd: 절연 파괴 전압
 ΔV : 전압 스텝
 Δt : 유지 시간

7.1 시험 조건의 설정

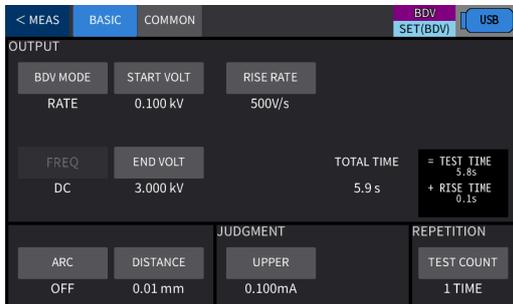
설정 화면 표시하기



- 1 모드 화면에서 [BDV]를 선택한다
- 2 [< MEAS]를 누른다



- 3 [SET]을 누른다



설정 화면이 표시됩니다.

중요

설정 화면에 있는 [TOTAL TIME]은 1회 시험의 이론상 시험 시간입니다. 실제 시험 시간은 [TOTAL TIME]보다 약 0.1s 긴 경우가 있습니다.

7.2 연속 승압 시험

시험 조건 설정하기

시험 방식 설정



- 1 설정 화면에서 **[BASIC] > [BDV MODE]** 를 눌러 **[RATE]** 로 설정한다

(**[BDV MODE]** 설정이 **[STEP]** 인 경우)
확인 메시지가 표시됩니다.

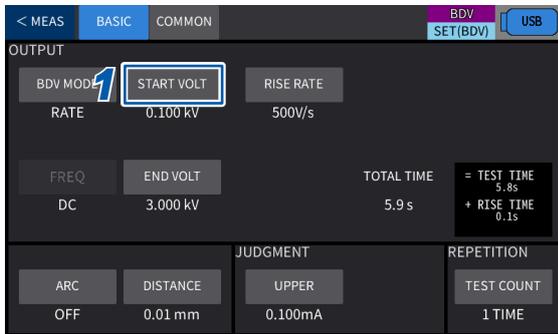


- 2 **[YES]** 를 누른다
[RATE] 로 변경하면 모든 출력 설정이 초기화됩니다.

초기 전압 설정

초기 전압을 설정합니다.

START 버튼을 눌러 0.1 초 뒤 초기 전압에 도달한 후 설정한 승압 속도로 종료 전압까지 시험 전압을 상승시켜 시험합니다.



- 1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[START VOLT]**를 누른다



- 2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]**를 누른다

0.25 kV, 0.5 kV, 1 kV, 2 kV, 임의
임의 설정 범위: 0.010 kV* ~ 7.999 kV

*: 초기 설정

종료 전압 **[END VOLT]**의 값에 따라 상한치가 자동으로 설정됩니다. **[START VOLT]** < **[END VOLT]**

종료 전압 설정

종료 전압을 설정합니다.

설정된 시험 조건에서 절연 파괴가 일어나지 않은 경우는 종료 전압에서 시험 전압의 출력을 차단하고 시험을 종료합니다.



- 1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[END VOLT]**를 누른다



- 2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]**를 누른다

0.011 kV ~ 8.000 kV

초기 설정: 5.000 kV

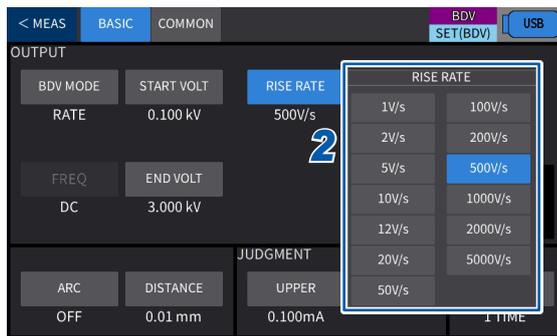
초기 전압 **[START VOLT]**의 값에 따라 하한치가 자동으로 설정됩니다. (**[START VOLT]** < **[END VOLT]**)

승압 속도 설정

승압 속도를 설정합니다.



1 설정 화면에서 [BASIC] > [RISE RATE]를 누른다



2 승압 속도를 설정한다

1V/s, 2V/s, 5V/s, 10V/s, 12V/s, 20V/s, 50 V/s, 100 V/s, 200 V/s, 500 V/s*, 1000 V/s, 2000 V/s, 5000V/s

*: 초기 설정

전극 간 거리 설정

절연 파괴 강도의 계산에 이용하는 시험편의 두께 또는 전극 간 거리의 값을 설정합니다.



1 설정 화면에서 [BASIC] > [DISTANCE]를 누른다



2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

0.01 mm* ~ 10.00 mm

*: 초기 설정

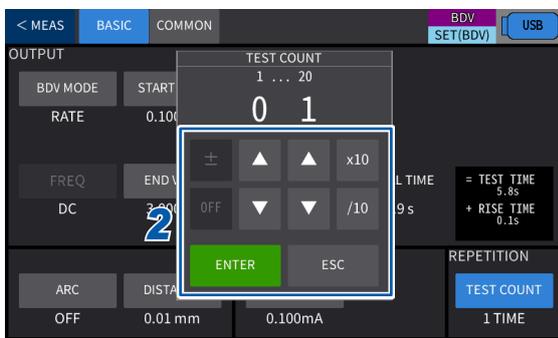
시험 횟수 설정

시험 횟수를 설정합니다.

BDV 시험에서는 설정된 시험 횟수 결과의 중앙치로부터 절연 파괴 강도 또는 절연 파괴 전압을 결정합니다.



1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[TEST COUNT]**를 누른다



2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]**를 누른다

1* ~ 20

*: 초기 설정

절연 파괴의 판정 기준 설정

절연 파괴의 판정 방법과 판정 기준을 설정합니다.

전류 상한 기준치에 따른 판정과 ARC 방전 검출에 따른 판정의 2가지 판정 방법이 있습니다.

(1) 전류 상한치의 설정



1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[UPPER]**를 누른다



2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]**를 누른다

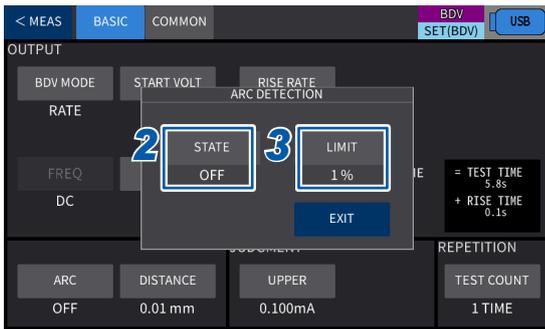
0.010 mA* ~ 20 mA

*: 초기 설정

(2) ARC 방전 검출의 설정



1 설정 화면에서 [BASIC] > [ARC] 를 누른다

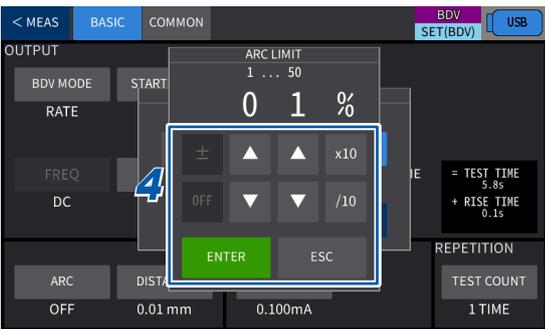


2 [STATE]에서 [ON]/[OFF]를 전환한다

OFF*	아크를 검출하지 않는다
ON	방전 시의 시험 전압이 설정한 퍼센티지를 초과하는 변동이 있었던 경우 아크를 검출하고 시험을 정지

*: 초기 설정

3 [ON]으로 한 경우는 [LIMIT]를 누른다



4 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

1%* ~ 50%

*: 초기 설정

측정 내용

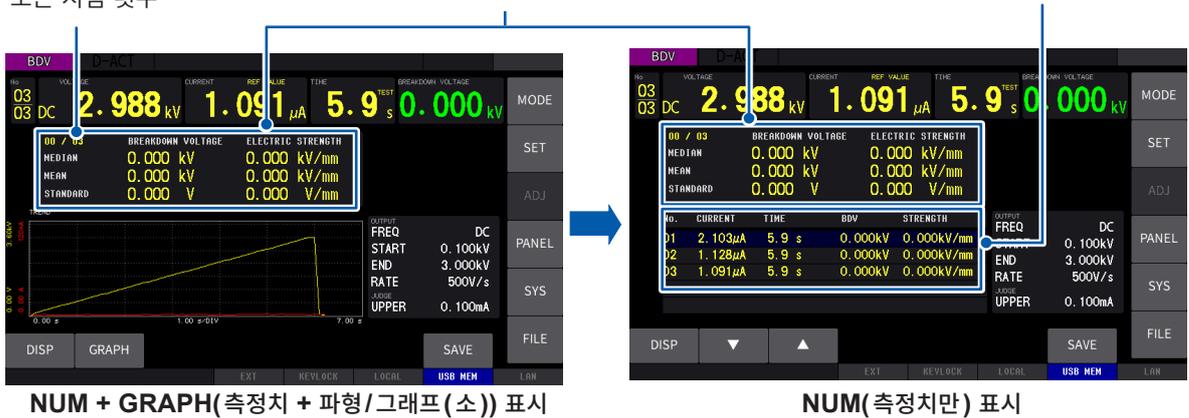
연속 승압 시험에서는 다음 내용이 표시됩니다.

- 절연 파괴 전압: 정해진 시험 조건에서 시험편이 절연 파괴를 일으켰을 때의 전압
- 절연 파괴 강도: 절연 파괴 전압을 시험에 이용한 2개의 전극 간 거리로 나눈 값
- 절연 파괴 전압 및 절연 파괴 강도에 관한 모든 시험 횟수에서의 중앙치, 평균치 및 표준편차

연산에 사용한 횟수
(절연 파괴를 일으킨 횟수)
모든 시험 횟수

절연 파괴 전압 및 절연 파괴 강도
(모든 시험 횟수에서의
중앙치, 평균치 및 표준편차)

절연 파괴 전압 및 절연 파괴 강도의
시험 횟수에서의 시험결과



NUM 표시에서는 절연 파괴 전압 및 절연 파괴 강도의 시험 횟수에서의 시험결과를 표시할 수 있습니다. 측정화면 전환에 대해서는 “8.1 파형 · 그래프 표시” (p.101)를 참조해 주십시오.

시험을 시작한다

참조: “시험을 시작한다” (p.58)

시험을 중지한다

참조: “시험을 중지한다” (p.62)

시험을 종료한다

참조: “시험을 종료한다” (p.62)

7.3 단계 승압 시험

시험 조건 설정하기

시험 방식 설정



- 1 [BASIC] > [BDV MODE]를 눌러 [STEP]으로 설정한다
([BDV MODE] 설정이 [RATE]인 경우)
확인 메시지가 표시됩니다.



- 2 [YES]를 누른다
OUTPUT 설정이 초기화됩니다.

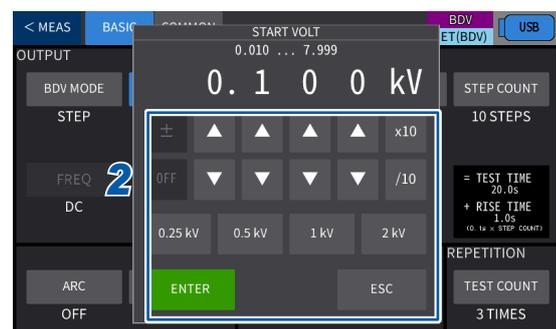
초기 전압 설정

초기 전압을 설정합니다.

START 버튼을 눌러 0.1초 뒤 초기 전압에 도달한 후 설정한 전압 유지 시간, 전압 스텝 및 스텝 수에 따라 시험합니다.



- 1 설정 화면에서 [BASIC] > [START VOLT]를 누른다



- 2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

0.25 kV, 0.5 kV, 1 kV, 2 kV, 임의
임의 설정 범위: 0.010 kV* ~ 7.999 kV

*: 초기 설정

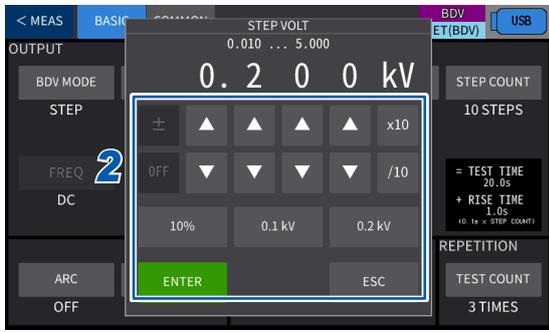
전압 스텝 설정

전압 스텝을 설정합니다.

초기 전압으로부터 유지 시간 후에 설정한 전압 스텝으로 시험 전압을 상승시켜 각 단계의 전압을 최대 스텝 수까지 연속으로 인가합니다.



1 설정 화면에서 [BASIC] > [STEP VOLT]를 누른다



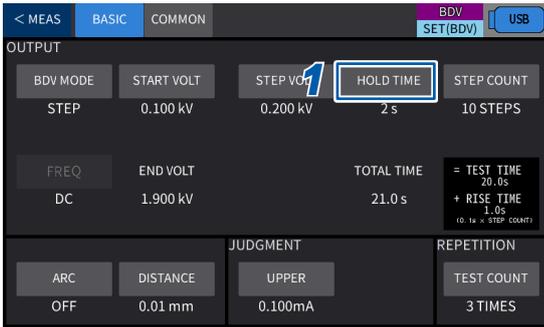
2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

초기 전압의 10%*, 0.1 kV, 0.2 kV, 임의
임의 설정 범위: 0.010 kV ~ 5.000 kV

*: 초기 설정

각 단계의 전압 유지 시간 설정

각 단계의 전압 유지 시간을 설정합니다.



1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[HOLD TIME]** 을 누른다

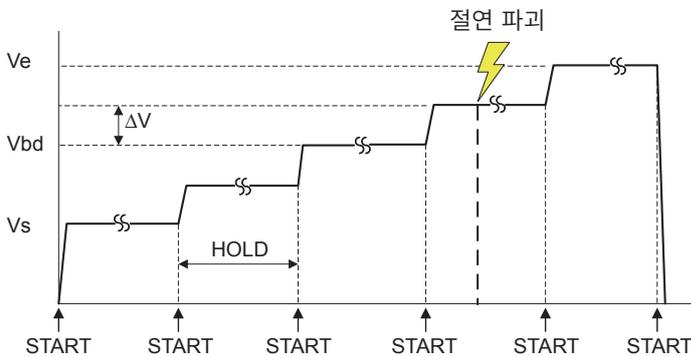


2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]**를 누른다

20 s*, 60 s, 300 s, TRIG, 임의
임의 설정 범위: 1 s ~ 300 s

*: 초기 설정

[TRIG]를 설정하면 TRIG 동작이 되고 **START** 버튼을 누르면 다음 스텝으로 진행합니다.



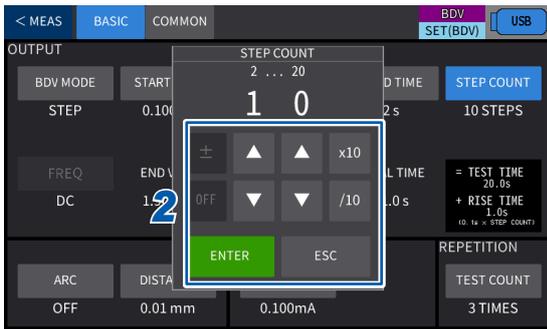
Vs: 초기 전압
Ve: 종료 전압
Vbd: 절연 파괴 전압
 ΔV : 전압 스텝

스텝 수 설정

모든 시험의 최대 스텝 수를 설정합니다.



- 1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[STEP COUNT]**를 누른다



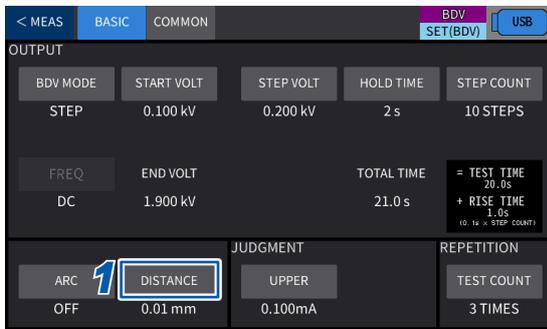
- 2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]**를 누른다

2 ~ 20

초기 설정: 10

전극 간 거리 설정

절연 파괴 강도의 계산에 이용하는 시험편의 두께 또는 전극 간 거리의 값을 설정합니다.



- 1 설정 화면에서 **[BASIC]** > **[DISTANCE]**를 누른다



- 2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경하고 **[ENTER]**를 누른다

0.01 mm* ~ 10.00 mm

*: 초기 설정

시험 횟수 설정

시험 횟수를 설정합니다.

BDV 시험에서는 설정된 시험 횟수 결과의 중앙치로부터 절연 파괴 강도 또는 절연 파괴 전압을 결정합니다.



1 설정 화면에서 [BASIC] > [TEST COUNT]를 누른다



2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

1* ~ 20

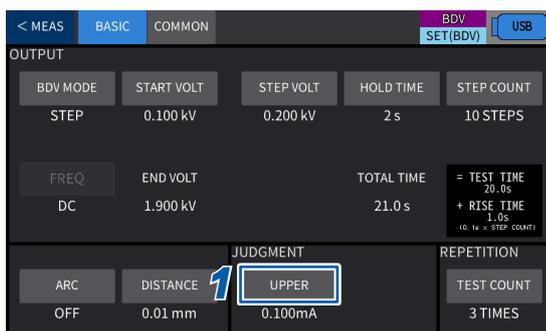
*: 초기 설정

절연 파괴의 판정 기준 설정

절연 파괴의 판정 방법과 판정 기준을 설정합니다.

전류 상한 기준치에 따른 판정과 ARC 방전 검출에 따른 판정의 2가지 판정 방법이 있습니다.

(1) 전류 상한 기준치의 설정



1 설정 화면에서 [BASIC] > [UPPER]를 누른다



2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

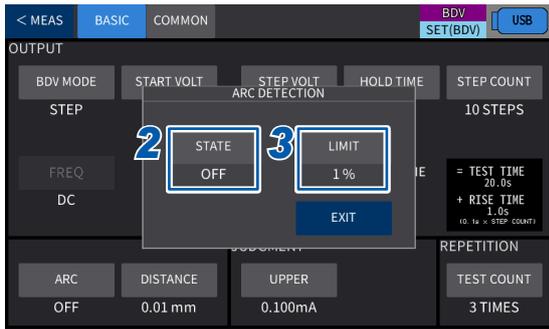
0.010 mA* ~ 20 mA

*: 초기 설정

(2) ARC 방전 검출의 설정



1 설정 화면에서 [BASIC] > [ARC]를 누른다

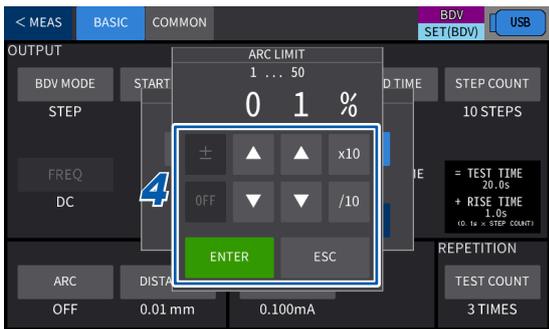


2 [STATE]에서 [ON]/[OFF]를 전환한다

OFF*	아크를 검출하지 않는다
ON	방전 시의 시험 전압이 설정한 퍼센티지를 초과하는 변동이 있었던 경우 아크를 검출하고 시험을 정지

*: 초기 설정

3 [ON]으로 한 경우는 [LIMIT]를 누른다



4 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

1%* ~ 50%

*: 초기 설정

측정 내용

단계 승압 시험에서는 다음 내용이 표시됩니다.

- 절연 파괴 전압: 정해진 유지 시간 동안 시험편이 절연 파괴를 일으키지 않는 가장 높은 전압
- 절연 파괴 강도: 절연 파괴 전압을 시험에 이용한 2개의 전극 간 거리로 나눈 값
- 절연 파괴 전압 및 절연 파괴 강도에 관한 모든 시험 횟수에서의 중앙치, 평균치 및 표준편차

연산에 사용한 횟수
(절연 파괴를 일으킨 횟수)
모든 시험 횟수

절연 파괴 전압 및 절연 파괴 강도
(모든 시험 횟수에서의 중앙치,
평균치, 표준편차)

절연 파괴 전압 및 절연 파괴 강도의
시험 횟수에서의 시험결과



NUM + GRAPH(측정치 + 파형/그래프(소)) 표시



NUM(측정치만) 표시

NUM 표시에서는 절연 파괴 전압 및 절연 파괴 강도의 시험 횟수에서의 시험결과를 표시할 수 있습니다. 측정화면 전환에 대해서는 “8.1 파형 · 그래프 표시” (p.101)을 참조해 주십시오.

중요

각 단계의 전압 유지 시간 설정이 TRIG인 경우 승압 타이밍이 측정 타이밍과 어긋나는 경우가 있습니다. 따라서 그래프 표시(TREND)에서 승압 시간이 200 ms가 걸리는 것처럼 보일 때가 있지만, 실제 승압 시간은 100 ms입니다.

파형 표시(WAVE)로 전환하면 승압 시간이 100 ms라는 것을 확인할 수 있습니다.

시험을 시작한다

참조: “시험을 시작한다” (p.58)

시험을 중지한다

참조: “시험을 중지한다” (p.62)

시험을 종료한다

참조: “시험을 종료한다” (p.62)

8 각종 기능

8.1 파형 · 그래프 표시

본 기기에는 시험 종료 시의 파형을 표시하는 기능과 측정치를 시계열로 그래프 표시하는 기능이 있습니다.

파형 표시 기능: 시험 종료 시(FAIL 판정, PASS 판정 시)의 파형을 표시합니다.

그래프 (트렌드) 표시 기능: 시험 중인 측정치(전압치, 전류치, 저항치)를 시계열로 표시합니다.

중요

- 시험을 시작하면 직전의 파형, 트렌드 데이터는 클리어됩니다.
- 시험 조건과 일부 시스템 설정을 변경하면 파형, 트렌드 데이터는 클리어됩니다.
- 파형, 트렌드 데이터의 취득은 시험이 끝난 직후에 실시해 주십시오.

측정화면 전환

- 1 측정화면에서 [DISP] > [NUM + GRAPH], [NUM] 또는 [GRAPH]를 누른다
초기 설정: NUM



측정화면



NUM + GRAPH(측정치 + 파형/그래프(소))



NUM(측정치만)



GRAPH(측정치(소) + 파형/그래프(대))

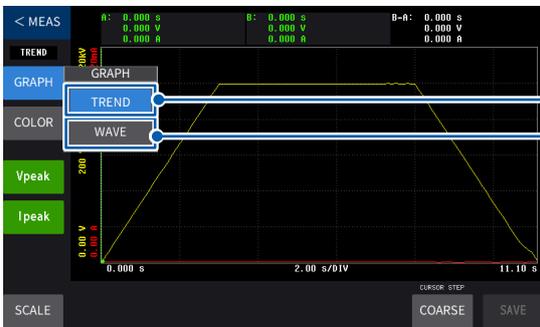
그래프/파형 표시의 전환

- 1 측정화면에서 [DISP] > [NUM + GRAPH], 또는 [GRAPH]를 누른다
- 2 [GRAPH]를 누른다

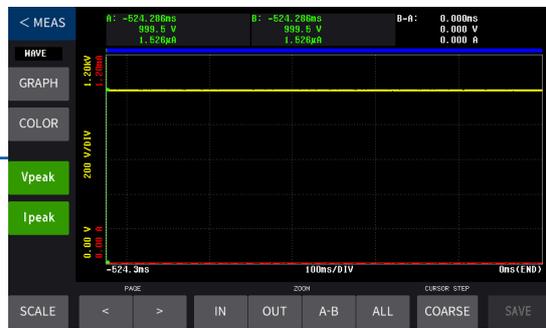


- 3 [TREND] 또는 [WAVE]를 누른다

초기 설정: TREND



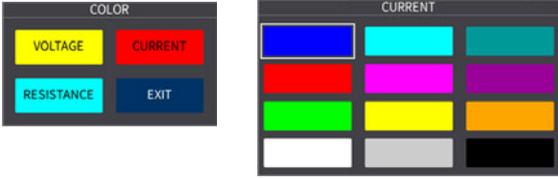
TREND(시계열) 표시

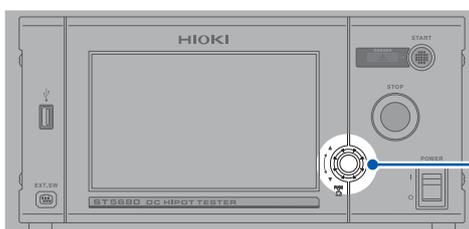


WAVE(파형) 표시

(1) 그래프 표시(TREND)



1	돌아가기 버튼	측정화면으로 되돌아갑니다.
2	TREND/WAVE	현재의 표시(그래프 표시 또는 파형 표시)를 확인할 수 있습니다.
3	GRAPH	그래프 표시와 파형 표시를 전환합니다.
4	COLOR	<p>파형 색상을 설정할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 전압치, 전류치 및 저항치의 파형 색상을 설정할 수 있습니다(저항치는 절연저항시험 모드만) 14 색상에서 선택할 수 있습니다(검정을 선택하면 비표시가 됩니다).
		
5	Vpeak	A 커서를 최소 전압치, B 커서를 최대 전압치로 이동합니다.
6	Ipeak	A 커서를 최소 전류치, B 커서를 최대 전류치로 이동합니다.
7	Rpeak	A 커서를 최소 저항치, B 커서를 최대 저항치로 이동합니다.
8	SCALE	세로축 스케일의 변경 설정 조건으로부터의 스케일링과 측정치로부터의 스케일링을 전환합니다.
9	CURSOR STEP	로터리 노브로 커서를 이동할 때의 이동량을 변경할 수 있습니다. FINE: 1 데이터 이동 COARSE: 모든 데이터의 10% 정도 이동(상황에 따름)
10	SAVE	화면의 이미지 저장, 데이터의 텍스트 형식 저장 및 데이터의 바이너리 형식을 저장합니다. 모든 데이터 저장과 AB 커서 간 저장을 선택할 수 있습니다.
		
11	A 커서 값	A 커서 위치의 값을 표시 전압치, 전류치, 저항치(절연저항시험 모드만)가 표시됩니다. 값 표시 영역 안을 터치하면 로터리 노브의 이동 대상으로 할 수 있습니다. 녹색: 이동 대상 흰색: 이동 대상 외
12	B 커서 값	B 커서 위치의 값을 표시 전압치, 전류치, 저항치(절연저항시험 모드만)가 표시됩니다. 값 표시 영역 안을 터치하면 로터리 노브의 이동 대상으로 할 수 있습니다. 녹색: 이동 대상 흰색: 이동 대상 외
13	B-A 값	B 커서 위치의 값과 A 커서 위치의 값 차이가 표시됩니다.
14	그리드	그리드 선 전환 터치하면 전압→전류→저항의 순서로 전환됩니다.
15	A 커서 이동	터치하면 A 커서를 왼쪽 끝으로 이동합니다.
16	B 커서 이동	터치하면 B 커서를 오른쪽 끝으로 이동합니다.



로터리 노브

- 돌리면 이동 대상의 커서가 움직입니다.
- 누르면 이동 대상을 변경할 수 있습니다.
AB 커서 → A 커서 → B 커서

(2) 파형 표시(WAVE)

이동 대상의 커서를 터치한 위치로 이동합니다.

AB 양쪽의 커서가 이동 대상인 경우는 가까운 위치의 커서가 이동합니다.



17	<	줄하고 있는 경우 페이지 단위로 왼쪽으로 이동합니다.
	>	줄하고 있는 경우 페이지 단위로 오른쪽으로 이동합니다.
18	IN	파형이 확대되어 표시됩니다.
19	OUT	파형이 축소되어 표시됩니다.
20	A-B	커서 사이가 확대되어 표시됩니다.
21	ALL	메모리 내의 모든 파형 데이터가 표시됩니다.

중요

- 기기에 저장할 수 있는 트렌드 데이터(TREND)의 수는 약 72,000개입니다. 최대 데이터 수에 도달하면 그 이후의 데이터는 저장되지 않습니다.
- 기기에 저장할 수 있는 파형 데이터(WAVE)의 수는 약 260,000개입니다. 최대 데이터 수에 도달하면 오래된 데이터부터 순서대로 삭제하고 최신 데이터를 저장합니다.

측정 속도 설정 (트렌드 데이터의 샘플링 시간)

트렌드 데이터의 샘플링 시간(측정 속도)은 화면 표시 갱신에 맞춰 약 100 ms이지만, 화면 표시 갱신을 정지하면 더 빠른 고속 측정이 가능합니다.

고속 측정을 통해 더 많은 트렌드 데이터를 취득할 수 있습니다.

유효 시험 모드: 내전압시험 모드, 절연저항시험 모드, BDV 측정 모드



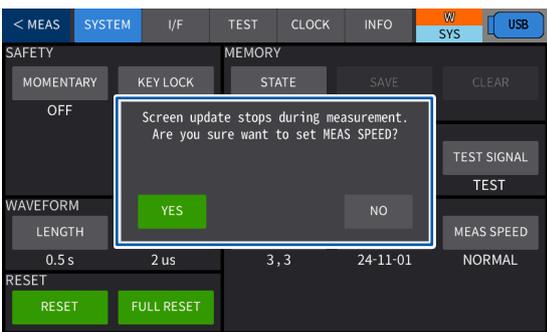
1 설정 화면에서 [SYSTEM] > [MEAS SPEED]를 누른다



2 측정 속도 (트렌드 데이터의 샘플링 시간)를 설정한다

NORMAL*	100 ms
FAST	20 ms
FAST2	10 ms

*: 초기 설정



설정을 [NORMAL]에서 [FAST] 또는 [FAST2]로 변경하면 확인 메시지가 표시됩니다. [YES]를 누르면 설정이 변경됩니다.

중요

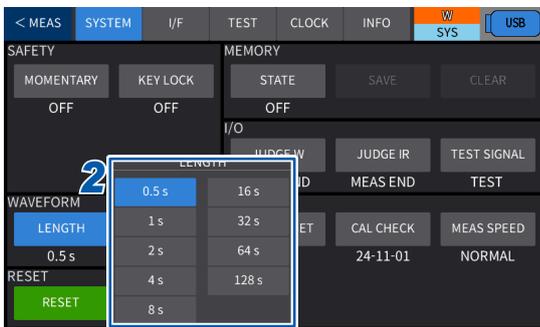
- W-IR/IR-W 모드 및 프로그램 모드의 측정 속도는 100 ms로 고정되어 있습니다.
- 측정 속도가 [FAST] 또는 [FAST2]인 경우는 다음과 같이 됩니다.
 - 시험 중에는 화면 표시 갱신이 정지합니다.
 - 커맨드 모니터 기능은 사용할 수 없습니다.
 - 통신 커맨드의 응답 메시지, 메모리 데이터 저장 및 시험 결과의 저장에 있어서 경과시간과 잔여시간의 소수부가 2자리로 표시됩니다.
- 측정 속도가 [FAST2]인 경우 절연저항시험 모드의 저항계 정확도가 변경됩니다. (p.211)
- 측정 속도를 변경하면 파형, 트렌드 데이터는 클리어됩니다.

파형 데이터의 길이 설정

파형 데이터의 샘플링 시간(데이터를 취득하는 간격)을 변경하면 파형 데이터의 길이를 조정할 수 있습니다.



1 설정 화면에서 **[SYSTEM] > [LENGTH]**를 누른다



2 파형 데이터의 길이를 설정한다

0.5 s*, 1 s, 2 s, 4 s, 8 s, 16 s, 32 s, 64 s, 128 s, 256 s

*: 초기 설정

파형 데이터의 길이에 따라 샘플링 시간이 달라집니다.
현재의 샘플링 시간은 **[SAMPLING]** 라벨에서 확인할 수 있습니다.

파형 데이터의 길이에 따른 샘플링 시간

파형 데이터의 길이	샘플링 시간
0.5 s	2 us
1 s	4 us
2 s	8 us
4 s	16 us
8 s	32 us
16 s	64 us
32 s	128 us
64 s	256 us
128 s	512 us

중요

파형 데이터의 길이 설정을 변경하면 파형, 트렌드 데이터는 클리어됩니다.

8.2 콘택트 체크

내전압시험, 절연저항시험에서는 측정계의 측정 지그가 피시험물에 접촉되어 있지 않은 상태에서 측정하면 절연 불량품이라도 양품으로 오판정하게 됩니다. 콘택트 체크는 이러한 오판정을 방지하기 위해 측정 지그가 피시험물에 접촉되었는지 여부를 체크하는 기능입니다.

본 기기의 콘택트 체크 기능은 정전용량 검출방식입니다. 일반적인 내전압시험과 절연저항시험의 연결에서 콘택트 체크를 할 수 있습니다.

콘택트 체크 기능을 유효로 하면 고압 테스트 리드의 HIGH 측 리드와 LOW 측 리드의 연결 상태를 확인 할 수 있습니다.

- 본 기기의 콘택트 체크는 시험 종료 타이밍에 실행됩니다.
- 본 기기는 정전용량 검출방식이므로 순저항과 같은 정전용량 성분이 적은 피시험물에는 사용할 수 없습니다.
- 콘택트 체크 기능이 [ON]인 경우라도 시험결과가 FAIL 판정일 때 및 STOP 신호에 의한 강제 종료일 때는 실행되지 않습니다.
- 콘택트 체크 기능이 [ON]인 경우는 외부 제어의 판정 신호의 출력 타이밍이 [MEAS END]가 됩니다. (p.167)
- 시험 종료 후 1초 이상 경과해도 측정물이 방전되지 않는 경우 콘택트 체크는 실시되지 않습니다. 이때 콘택트 체크의 판정은 PASS가 됩니다.

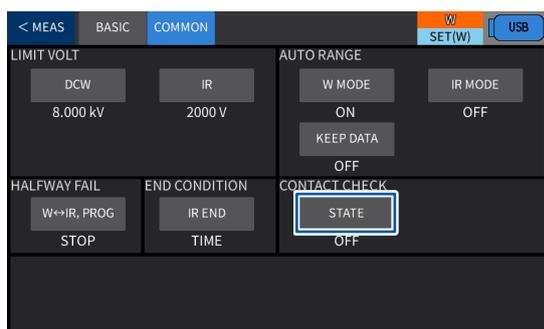
콘택트 체크의 순서

실제로 피시험물을 테스트 리드에 연결하고 용량을 측정해 용량치가 판정 역치보다 작아지면 콘택트 에러가 됩니다. 이 경우 본 기기와 측정 지그를 점검해 주십시오.

콘택트 체크의 설정(유효/무효)

콘택트 체크를 실행할지 여부를 설정합니다.

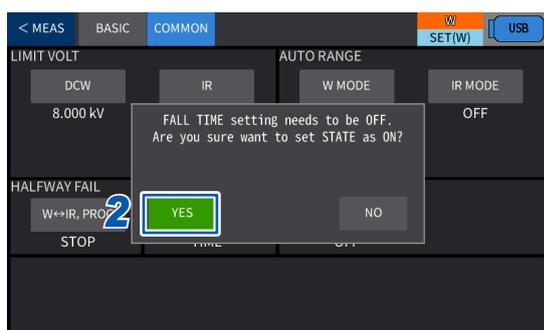
BDV 측정 모드를 제외한 모든 시험 모드에서 공통된 설정입니다.



- 1 설정 화면에서 [COMMON] > [STATE]를 누른다
콘택트 체크의 설정을 [OFF]에서 [ON]으로 변경하면 확인 메시지가 표시됩니다.

ON	콘택트 체크 기능이 유효
OFF*	콘택트 체크 기능이 무효

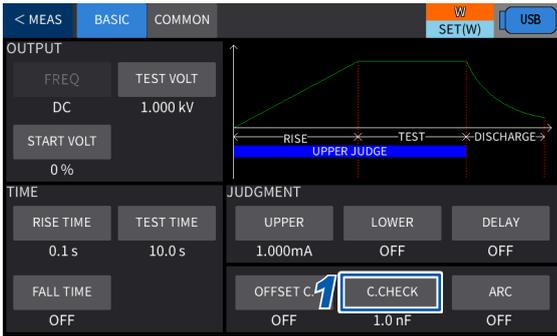
*: 초기 설정



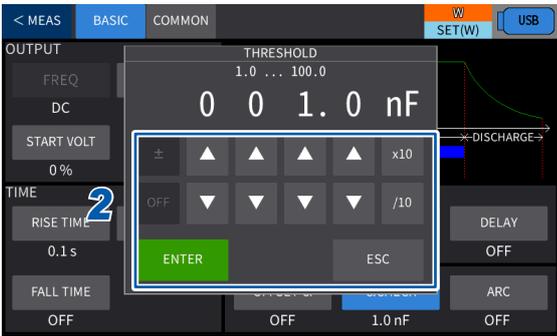
- 2 [YES]를 누른다
콘택트 체크의 설정이 유효일 때는 전압 하강 시간 [FALL TIME]을 [OFF]로 설정해 주십시오. (p.51)

판정 역치의 설정

본 기기에서는 콘택트 체크의 판정 역치를 정전 용량으로 설정합니다.



1 설정 화면에서 [BASIC] > [C.CHECK] 를 누른다



2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

1.0 nF* ~ 100.0 nF

*: 초기 설정

콘택트 체크 실행

본 기기에서는 콘택트 체크가 유효로 되어 있으면 내전압시험 또는 절연저항시험의 마지막에 콘택트 체크의 판정이 실행됩니다.

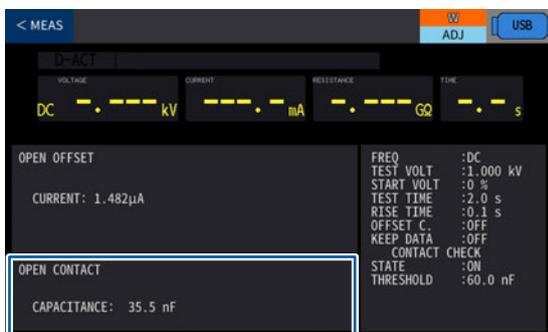
참조: “12.3 타이밍 차트” (p.172)

보정치 취득하기

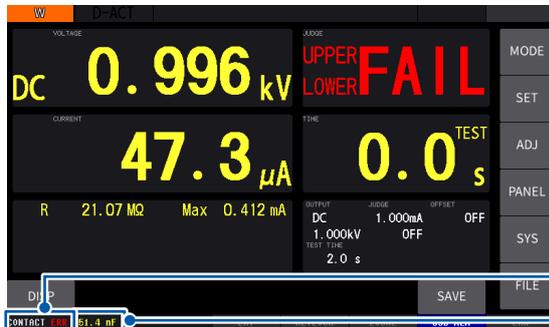
콘택트 체크 기능이 **[ON]**인 경우는 시험 전에 반드시 오픈 보정을 실행해 주십시오.
 피시험물은 연결하지 않고 오픈 상태에서 일반적인 시험 시작과 같은 조작으로 보정치를 취득합니다.



1 측정화면에서 **[ADJ]**를 눌러 보정 실행 화면에서 시험을 시작한다



시험이 종료되면 보정치가 취득됩니다.



측정화면에서는 시험 종료 시 콘택트 체크가 실행됩니다.
 피시험물의 용량치 (측정한 용량치에서 보정치를 감산한 값)가 판정 역치보다 작은 경우 콘택트 체크는 NG가 됩니다.
 시험 종료 시의 판정이 PASS이고 콘택트 체크가 NG인 경우 판정은 UPPER LOWER FAIL이 됩니다.

콘택트 체크 결과
 피시험물의 용량치

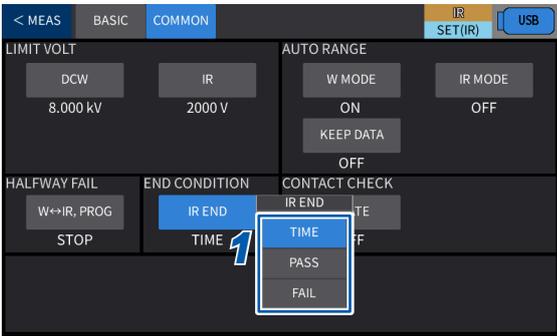
- 설정된 시험 조건으로 보정치를 취득합니다.
- W-IR/IR-W 모드에서는 보정을 실행할 수 없습니다. DCW 모드와 IR 모드에서 각각 보정을 실행해 주십시오.
- 설정한 시험 시간이 종료된 타이밍에 보정치가 취득됩니다. 도중에 **STOP** 버튼을 눌렀을 때는 보정치가 취득되지 않습니다.
- 시험 시간을 **[CONT]**로 한 경우는 보정치를 취득할 수 없습니다. 보정치를 취득할 때는 시험 시간을 **[CONT]**이외로 설정해 주십시오.
- 취득한 보정치는 본 기기의 전원을 꺼도 백업되어 있습니다.
- 콘택트 체크 기능이 ON인 경우 시험 전압 **[TEST VOLT]**가 100 V 미만일 때는 보정을 실행할 수 없습니다.
- 콘택트 체크 기능이 OFF인 경우 시험 전압 **[TEST VOLT]**가 100 V 미만일 때라도 보정은 실행할 수 있지만, 콘택트 체크 보정치는 취득되지 않습니다.

중요

시험 전압을 변경하면 보정치가 초기화됩니다.
 시험 전압을 변경한 경우는 다시 보정치를 취득해 주십시오.

8.3 절연저항시험 종료 모드

절연저항시험 (IR) 모드 (p.37)를 언제 종료할지 설정합니다.



1 설정 화면에서 [COMMON] > [IR END]를 누른다

TIME*	설정된 시간만큼 시험을 진행하며, 종료 시의 값으로 판정
PASS	설정된 시간 내(딜레이 시간 제외)에서 PASS 판정이 나온 시점에 시험을 종료
FAIL	설정된 시간 내(딜레이 시간 제외)에서 FAIL 판정이 나온 시점에 시험을 종료

*: 초기 설정

8.4 데이터 메모리 기능

시험 결과 (최대 32,000 개)를 본체에 저장할 수 있습니다. 저장한 측정 결과는 USB 메모리에 저장하거나 통신 커맨드로 취득할 수 있습니다.

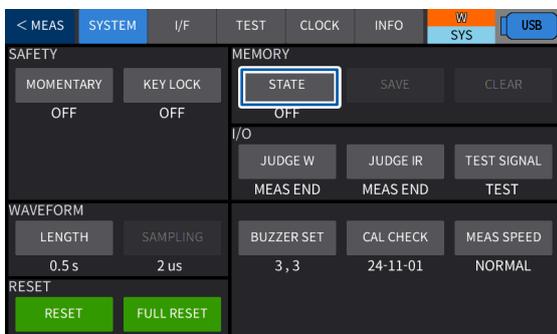
저장 내용

시험 모드	DCW, IR, W-IR, IR-W, 프로그램
시험 시작 일시	연-월-일 시:분:초
측정치	전압, 전류, 저항
측정 레인지	내전압시험 모드, 절연저항시험 모드
시험 잔여 시간 (CONT 시에는 시험 경과 시간)	초
판정결과	PASS, UPPER FAIL, LOWER FAIL, UPPER LOWER FAIL, 기타
타이머 종류	시험 시간, 전압 상승 시간

- 메모리의 백업 기능은 없습니다. 본체의 전원을 끄면 메모리 데이터는 클리어됩니다.
- 본체 내부에 저장한 측정 결과는 USB 메모리에 저장하거나 **:MEMory:FETCh?** 커맨드로 취득해 주십시오.
- 메모리 데이터를 USB 메모리에 저장하거나 통신 커맨드로 취득하면 내부 메모리는 자동으로 삭제됩니다.
- 본체 메모리에 저장한 측정 결과 수가 32,000 개에 도달하면 **[MEM:FULL]**을 표시하고 그 이후의 측정치는 저장하지 않습니다. 저장을 다시 시작할 경우는 본체 메모리를 읽어내거나 클리어해 주십시오.
- USB 메모리 사용에 관해서는 “10.1 USB 메모리 사용하기” (p.124)을 참조해 주십시오.
- 고속 측정 기능을 사용하는 경우 시험 잔여 시간의 소수부가 2자리로 표시됩니다.

메모리 기능 설정하기

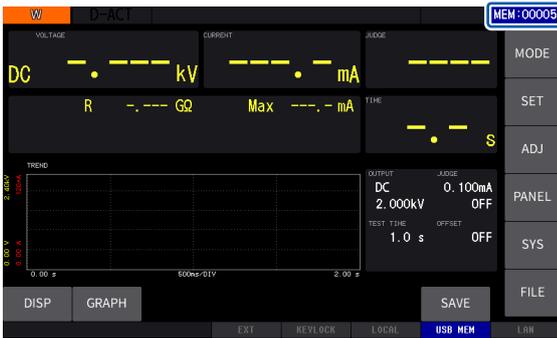
메모리 기능을 유효로 할지 무효로 할지를 설정합니다. 유효로 설정하면 시험 종료 후 자동으로 시험결과를 본 기기의 내부 메모리에 저장합니다.



1 설정 화면에서 **[SYSTEM]** > **[STATE]** 를 누른다

ON	메모리 기능이 유효
OFF*	메모리 기능이 무효

*: 초기 설정



메모리의 개수

메모리 기능이 유효인 경우 현재 저장된 메모리의 개수가 측정화면에 표시됩니다 (최대 32,000개).

메모리 데이터 저장하기

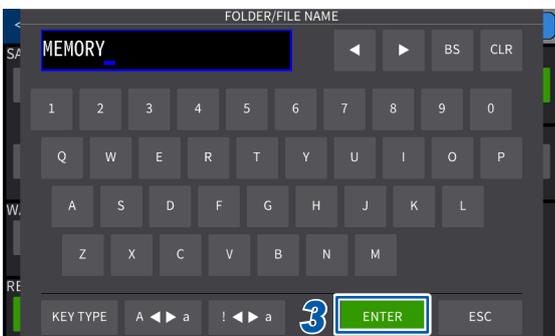
내부 메모리에 저장된 데이터를 USB 메모리에 저장합니다. 저장 후 내부 메모리의 데이터는 자동으로 삭제됩니다.



- 1 시스템 화면에서 **[SYSTEM]** > **[SAVE]** 를 누른다
확인 메시지가 표시됩니다.



- 2 **[YES]** 를 누른다



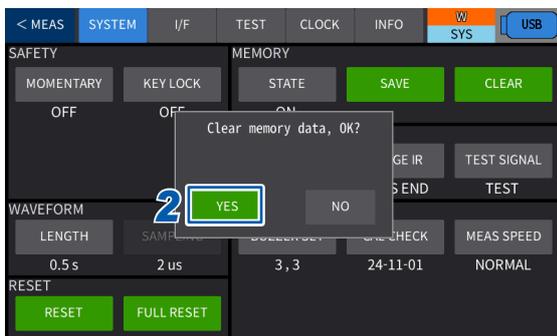
- 3 저장할 파일의 이름을 입력하고 **[ENTER]** 를 누른다

메모리 데이터 클리어하기

내부 메모리에 저장된 데이터를 USB 메모리에 저장하지 않고 삭제합니다.



- 1 시스템 화면에서 [SYSTEM] > [CLEAR]를 누르면 확인 메시지가 표시됩니다.



- 2 [YES]를 누른다

8.5 버저 음량 조정

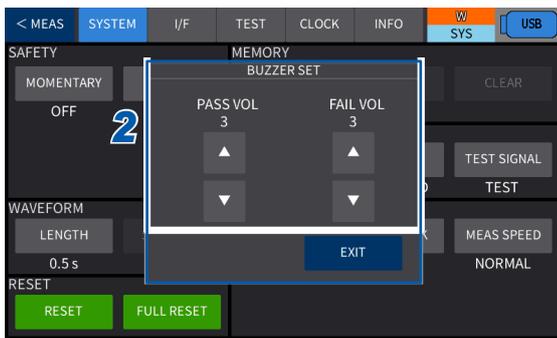
PASS 판정 시나 FAIL 판정 시 및 (키의 오조작 등에 의한) 에러 시에 버저가 울립니다.

PASS 판정 시와 FAIL 판정 시 각각의 음량을 조정할 수 있습니다. 에러 시의 음량은 FAIL 판정 시의 음량과 같습니다.

PASS 판정 시에는 약 50 ms, FAIL 판정 시에는 약 1 s 동안 버저가 울립니다.



1 시스템 화면에서 [SYSTEM] > [BUZZER SET]을 누른다



2 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [EXIT]를 누른다
[PASS VOL]: PASS 판정 시의 음량
[FAIL VOL]: FAIL 판정 시의 음량

0 ~ 5

초기 설정 : 3

8.6 모멘터리 아웃

START 버튼을 누르고 있는 동안만 시험을 실시하는 기능입니다.

START 버튼에서 손을 떼면 시험을 강제로 종료합니다 (**STOP** 버튼을 눌렀을 때와 같은 동작입니다).

시험 판정을 하기 위해서는 설정한 시험 시간이 경과할 때까지 **START** 버튼을 계속 누르고 있어야 합니다.

START 버튼은 본체의 버튼 이외에 리모컨 박스, EXT. I/O의 시작 신호로도 유효합니다.



1 시스템 화면에서 **[SYSTEM] > [MOMENTARY]**를 누른다

OFF* 모멘터리 아웃이 무효

ON 모멘터리 아웃이 유효

*: 초기 설정

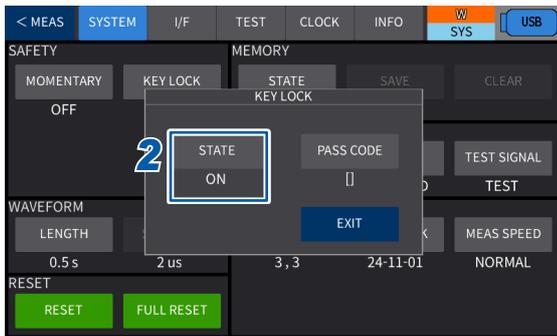
8.7 기록

기록 기능을 ON으로 하면 **START** 버튼, **STOP** 버튼, 기록 해제 버튼 이외의 키를 무효로 하여 시험 모드, 시험 설정치 변경 등을 할 수 없도록 합니다.

기기를 기록 하기



1 시스템 화면에서 **[SYSTEM]** > **[KEY LOCK]**을 누른다



2 **[STATE]**에서 **[ON]/[OFF]**를 전환한다

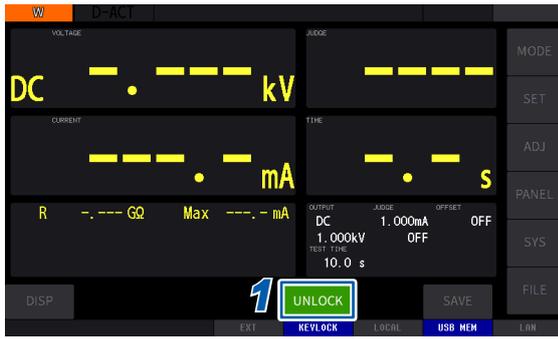
OFF*	기록 기능이 무효
ON	기록 기능이 유효

*: 초기 설정



[ON]으로 한 경우는 측정화면으로 돌아오면 기록 됩니다.

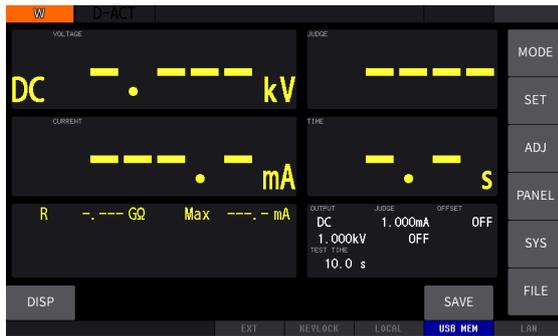
키 록 해제하기



1 [UNLOCK]을 누른다

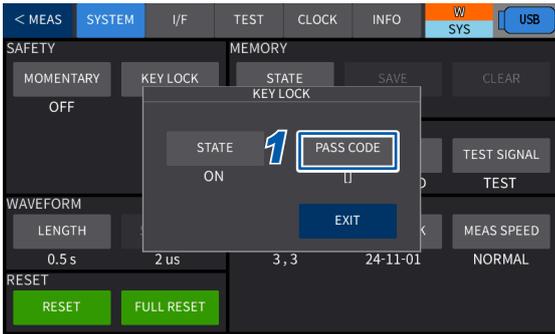


2 텐 키로 패스 코드를 입력하고 [ENTER]를 누른다

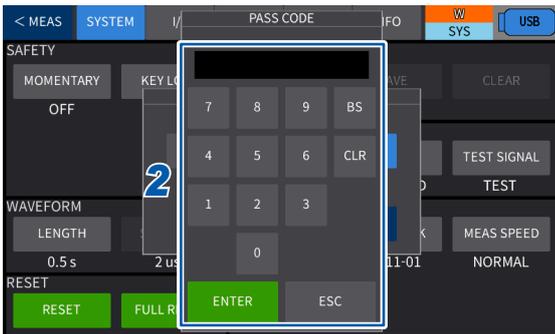


키 록 기능이 해제됩니다.

패스 코드를 설정하기



1 키 록 설정이 ON일 때 [PASS CODE]를 누른다



2 텐 키로 패스 코드를 입력하고 [ENTER]를 누른다

0 ~ 9999

초기 설정: 없음

전원을 꺼도 키 록 기능은 해제되지 않습니다.

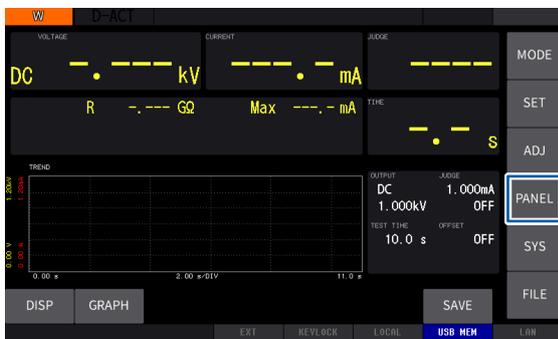
9 패널 메모리 기능

본 기기의 패널 메모리에 시험 조건의 설정을 저장합니다.
다음 방법으로 임의의 시험 조건을 불러올 수 있습니다.

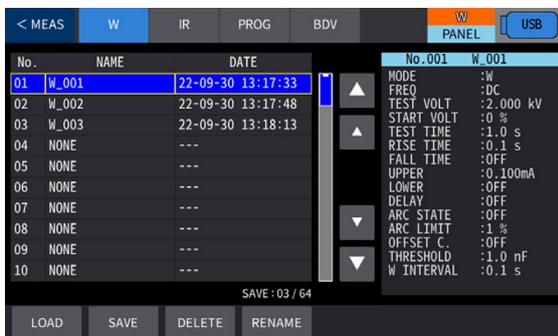
- 본체 키 조작
- 각 인터페이스에 의한 통신 커맨드
- EXT. I/O에 신호를 입력
참조: “12.2 외부 입출력 단자와 신호” (p.164)

본 기기의 전원을 꺼도 패널 메모리의 내용은 유지됩니다.

시험 모드	메모리 내용	최대 메모리 수
DCW 시험	시험 전압, 시작 전압, 시험 시간, 전압 상승/하강 시간, 판정 대기 시간, 전류 판정 상하한치, ARC 검출 기능, 오프셋 캔슬 기능/전류 보정치, 콘택트 체크의 역치/보정치, 인터벌 시간	64
IR 시험	시험 전압, 시험 시간, 전압 상승/하강 시간, 판정 대기 시간, 저항 판정 상하한치, 오프셋 캔슬 기능/저항 보정치, 콘택트 체크의 역치/보정치, 인터벌 시간	64
프로그램 시험	각 스텝의 시험 조건/보정치, 시험 스텝 수	30
BDV 측정	시험 방식, 초기 전압, 종료 전압, 승압 속도, 전압 스텝, 전압 유지 시간, 스텝 수, ARC 검출 기능, 전극 간 거리, 상한 기준치, 시험 횟수	10

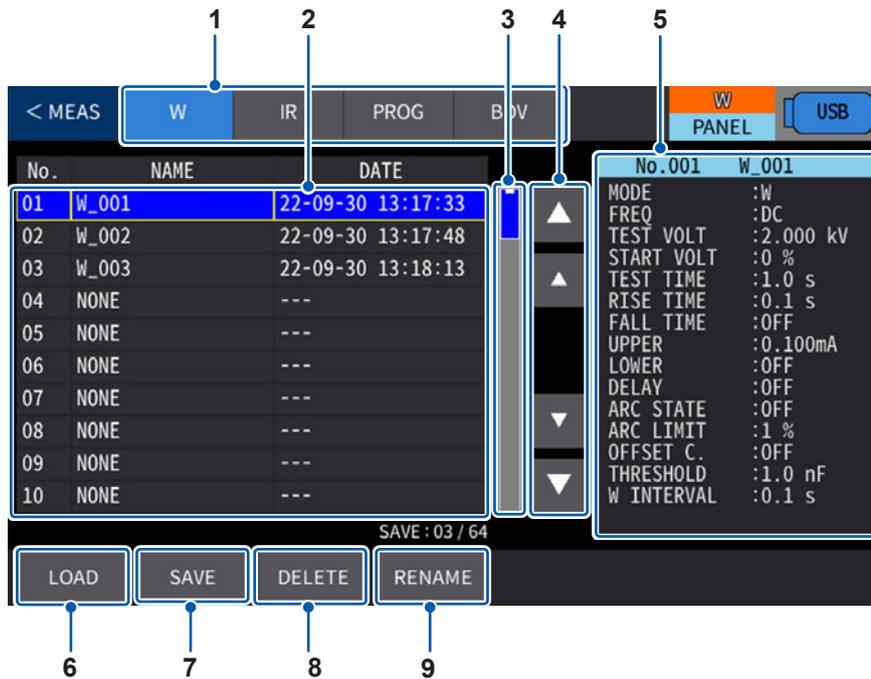


1 측정화면에서 [PANEL]을 누른다



패널 화면이 표시됩니다.

화면 구성



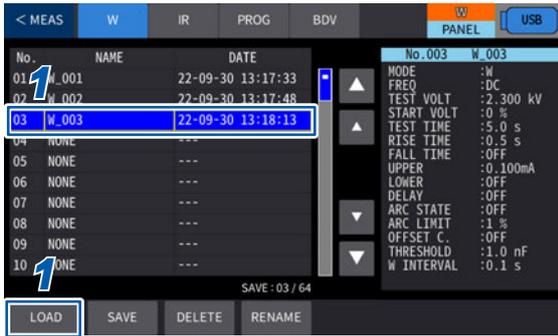
	명칭	설명
1	시험 모드	시험 조건의 시험 모드를 나타냅니다.
2	패널 일람	저장된 패널 일람입니다.
3	스크롤바	드래그하면 패널을 스크롤할 수 있습니다.
4	스크롤 키	표시되는 패널을 위 또는 아래로 보냅니다.
5	패널의 설정 내용	화면상에서 선택한 패널의 설정 내용입니다.
6	LOAD	선택 중인 패널을 불러옵니다.
7	SAVE	현재 측정화면의 시험 조건을 저장합니다.
8	DELETE	선택 중인 패널을 삭제합니다.
9	RENAME	선택 중인 패널명을 변경합니다.

시험 조건 저장하기 (패널 세이브 기능)



- 1 패널을 저장할 No.를 선택하고 **[SAVE]**를 누른다
현재 측정화면의 시험 조건이 저장됩니다.
선택한 No.에 패널 데이터가 있는 경우 확인 메시지가 표시됩니다.

시험 조건 불러오기(패널 로드 기능)

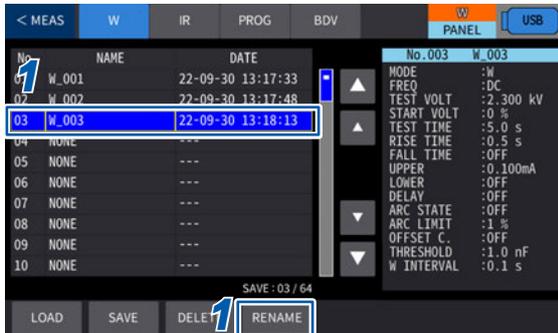


- 1 불러올 패널을 선택하고 **[LOAD]**를 누른다
확인 메시지가 표시됩니다.

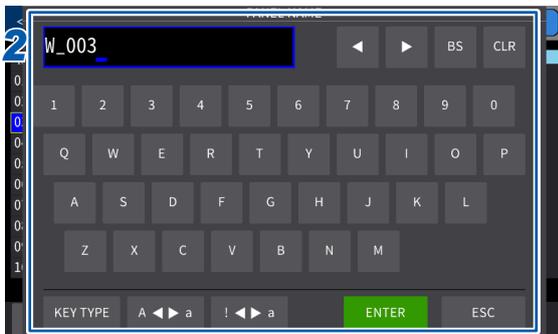


- 2 **[YES]**를 누른다

패널명 변경하기



- 1 이름을 변경하고자 하는 패널을 선택하고 **[RENAME]**를 누른다
키보드 창이 표시됩니다.



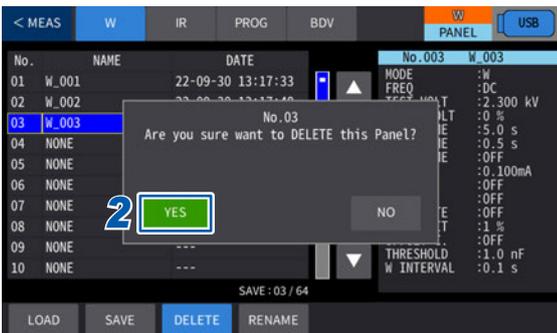
- 2 새로운 이름을 입력하고 **[ENTER]**를 누른다

패널 삭제하기



1 삭제하고자 하는 패널을 선택하고 **[DELETE]**를 누른다

확인 메시지가 표시됩니다.



2 **[YES]**를 누른다

10 USB 메모리

USB 메모리에 측정 데이터, 본 기기의 설정 등을 저장할 수 있습니다. 또한, 저장한 설정 데이터를 가져올 수 있습니다.

파일 내용 확인하기	▶ USB 메모리 내의 파일 내용을 확인할 수 있습니다. (p.126)
데이터 저장하기	▶ 본 기기의 측정 데이터 등을 USB 메모리에 저장할 수 있습니다. (p.127) • 측정 결과, 파형 데이터 • 화면 복사 • 패널(시험 조건), 본 기기의 설정
설정 데이터 가져오기	▶ USB 메모리로부터 본 기기에 설정 데이터를 가져올 수 있습니다. (p.140) • 패널(시험 조건), 본 기기의 설정
기타	▶ • USB 메모리 내의 파일 또는 폴더를 삭제할 수 있습니다. (p.144) • USB 메모리 내에 폴더를 작성할 수 있습니다. (p.144) • USB 메모리의 사용률이나 파일 시스템을 확인할 수 있습니다. (p.145)

⚠ 주의



- USB 메모리를 연결한 상태로 본 기기를 이동하지 않는다
 USB 메모리가 파손될 수 있습니다.

파일 형식

본 기기에서 취급할 수 있는 파일은 다음과 같습니다.

내용	형식	확장자	작성	불러오기	표시
측정 데이터	CSV 파일	.CSV	✓	—	✓
트렌드 데이터	TWV 파일	.TWV	✓	—	—
파형 데이터	IWV 파일	.IWV	✓	—	—
텍스트	TXT 파일	.TXT	—	—	✓
화면 복사	BMP 파일	.BMP	✓	—	—
	PNG 파일	.PNG			
시험 조건	PNL 파일	.PNL	✓	✓	—
모든 설정	ALL 파일	.ALL	✓	✓	—

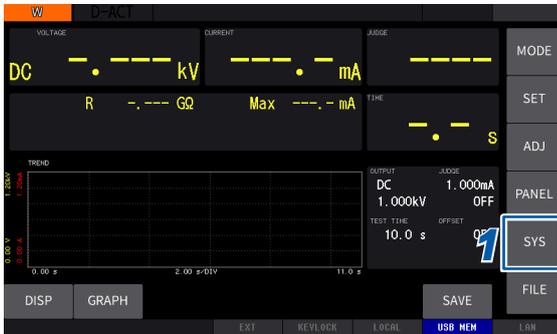
본 기기에서는 2바이트 문자(일본어 등)를 표시할 수 없습니다. 2바이트 문자는 “??”로 치환됩니다.

사용 가능한 USB 메모리의 사양

커넥터	USB 타입 A 커넥터
전기적 사양	USB2.0
공급 전원	최대 500 mA
포트 수	1
대응 USB 메모리	USB Mass Storage Class 대응

10.1 USB 메모리 사용하기

본 기기는 USB 메모리와 USB 통신(기능)을 동시에 사용할 수 없습니다.
 USB 메모리를 사용하는 경우는 인터페이스를 USB 메모리로 설정합니다.



1 측정화면에서 [SYS]를 누른다



2 시스템 화면에서 [I/F] > [USB] > [MEM]을 누른다

10.2 USB 메모리를 삽입 또는 제거하기

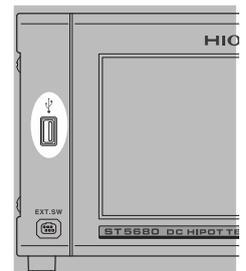
⚠ 주의

- **USB 메모리의 앞뒤 및 삽입 방향이 틀린 상태로 무리하게 삽입하지 않는다**
본 기기가 파손될 수 있습니다.
- **USB 메모리를 연결한 상태로 본 기기를 이동하지 않는다**
USB 메모리가 파손될 수 있습니다.
- **본 기기가 USB 메모리에 액세스하고 있을 때는 본 기기에 진동이나 충격을 주지 않는다.**
본 기기의 전원을 끄지 않는다. 본 기기에서 **USB** 메모리를 분리하지 않는다
내부 데이터가 파손되거나 소실될 우려가 있습니다.
- **신체의 정전기를 제거한 후에 USB 메모리를 취급한다**
USB 메모리가 파손되거나 본 기기가 오동작을 일으킬 우려가 있습니다. 또한, 본 기기가 기동하지 않을 수 있습니다.
- **중요한 데이터는 백업을 받아 안전한 장소에 보관한다**
USB 메모리는 플래시 메모리를 사용하고 있어 수명이 있습니다. 장기간 사용하거나 빈번하게 사용하면 데이터의 저장이나 불러오기가 되지 않을 수 있습니다. 이 경우는 새것을 구매해 주십시오. USB 메모리 내에 저장된 데이터는 고장이나 손해의 내용 및 원인에 상관없이 보상되지 않습니다.

USB 메모리를 삽입한다

정면의 USB 메모리 인터페이스에 USB 메모리를 삽입합니다.

- Mass Storage 클래스에 대응한 USB 메모리 이외는 삽입하지 마십시오.
- 시판되는 모든 USB 메모리에 대응하지는 않습니다.
- USB 메모리를 인식하지 못하는 경우에는 다른 USB 메모리를 시험해 보십시오.
- USB 허브는 사용할 수 없습니다.
- 100 GB를 초과하는 USB 메모리는 인식 및 처리에 시간이 걸리는 경우가 있습니다.

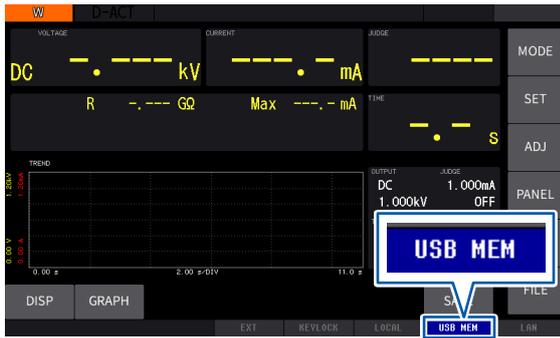


정면

USB 메모리를 제거한다

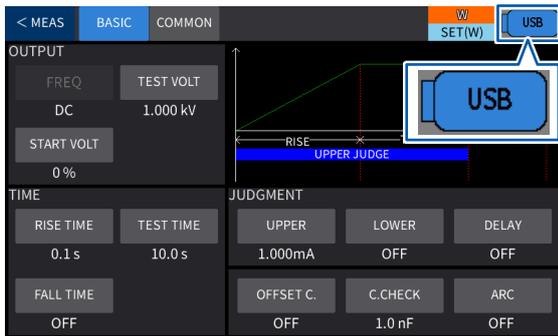
USB 메모리가 본 기기와 액세스 중이 아님을 확인한 후 뽑습니다.
본 기기에서 분리할 때의 조작은 필요 없습니다.

USB 메모리를 사용하고 있을 때의 화면 표시



측정화면

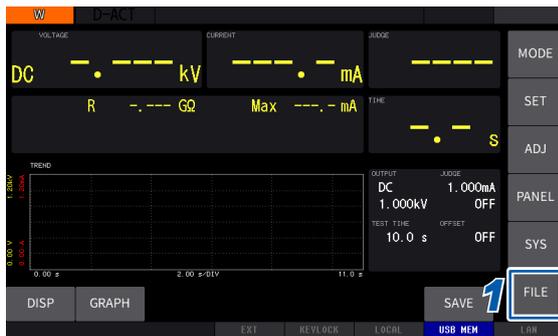
USB 메모리를 정상적으로 인식하면 USB 메모리 아이콘이 파랗게 됩니다.



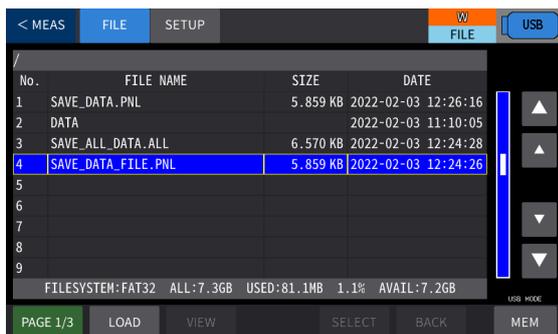
측정화면 이외

10.3 USB 메모리 내의 파일 내용 확인하기

파일을 표시하여 내용을 확인합니다.



1 측정화면에서 **[FILE]**을 누른다



파일 화면이 표시됩니다.

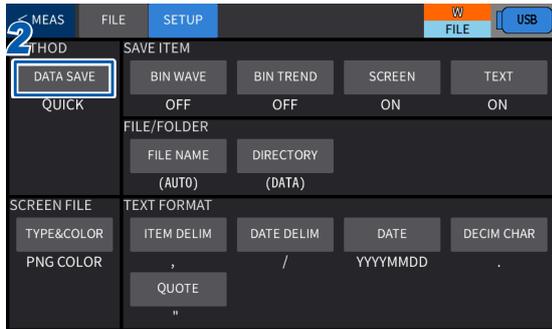
인식 가능한 파일명은 최대 127문자입니다.

10.4 데이터를 저장하기 위한 설정

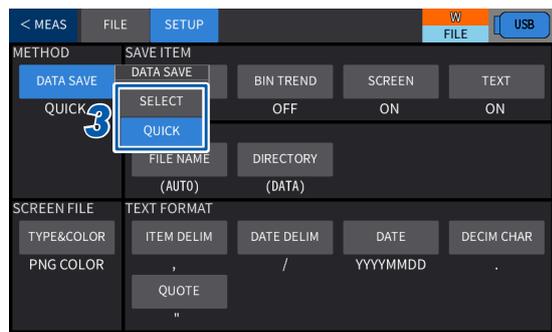
측정 결과를 USB 메모리에 저장하기 위해 사전에 설정합니다.

저장 방법과 저장 내용을 설정한다

측정화면에서 **[SAVE]**를 눌렀을 때의 저장 방법과 저장 내용을 설정합니다.



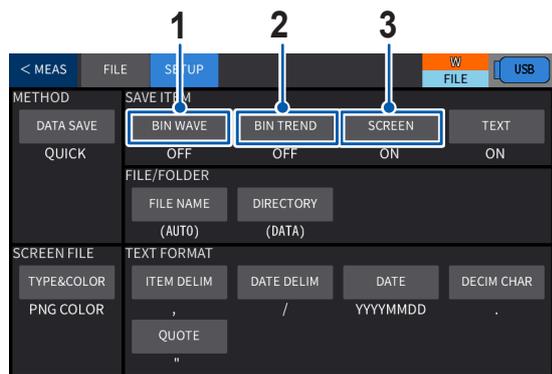
- 1 측정화면에서 **[FILE]** > **[SETUP]**을 누른다
- 2 **[DATA SAVE]**를 누른다



- 3 **[SAVE]**를 눌렀을 때의 동작을 설정한다

SELECT	저장 내용의 선택 창이 표시됩니다.
QUICK*	설정된 저장 항목을 바로 저장합니다.

*: 초기 설정

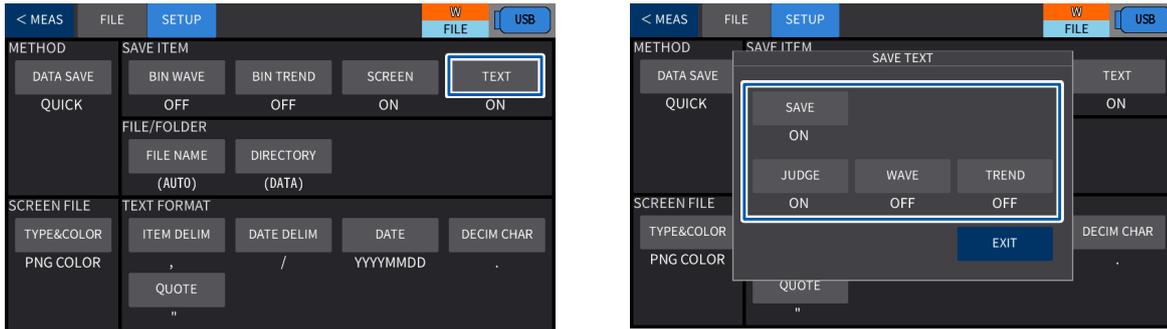


- 4 저장 내용을 설정한다

	종류	내용
1	BIN WAVE	ON 파형 데이터를 바이너리 파일 형식으로 저장합니다.
		OFF* 저장하지 않습니다.
2	BIN TREND	ON 트렌드 (시계열) 형 데이터를 바이너리 파일 형식으로 저장합니다.
		OFF* 저장하지 않습니다.
3	SCREEN	ON 측정화면을 이미지 저장합니다.
		OFF* 저장하지 않습니다.

*: 초기 설정

[TEXT]를 누르면 텍스트 형식(CSV 파일 형식)으로 저장할 내용의 선택 창이 표시됩니다.



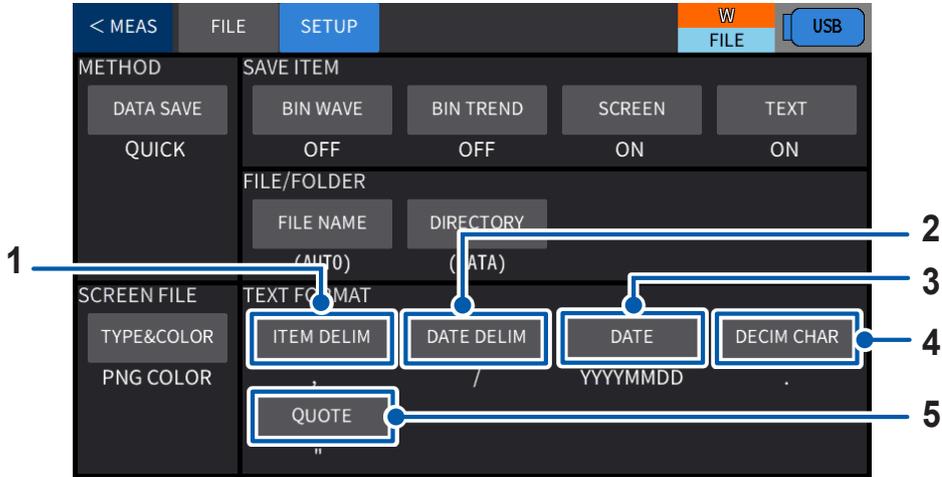
종류		내용
SAVE	ON*	시험결과를 텍스트 형식으로 저장합니다.
	OFF	저장하지 않습니다.
JUDGE	ON*	[SAVE]의 설정이 ON인 경우 판정 결과를 텍스트 형식으로 저장합니다.
	OFF	저장하지 않습니다.
WAVE	ON	[SAVE]의 설정이 ON인 경우 파형 데이터를 텍스트 형식으로 저장합니다.
	OFF*	저장하지 않습니다.
TREND	ON	[SAVE]의 설정이 ON인 경우 트렌드(시계열) 데이터를 텍스트 형식으로 저장합니다.
	OFF*	저장하지 않습니다.

*: 초기 설정

텍스트 저장 포맷을 설정한다

시험결과를 텍스트 형식(CSV 파일 형식)으로 저장할 때의 구분 문자와 인용부호를 설정합니다.

1 측정화면에서 [FILE] > [SETUP]을 누른다



1. [ITEM DELIM] 항목의 구분 문자

, *	кома
TAB	탭
;	세미콜론
.	피리어드
SPACE	스페이스

*: 초기 설정

2. [DATE DELIM] 날짜의 구분 문자

/ *	슬래시
-	하이픈
.	피리어드

*: 초기 설정

3. [DATE] 날짜의 형식

YYYYMMDD*, MMDDYYYY, DDMMYYYY, YYMMDD, MMDDYY, DDMMYY

*: 초기 설정

4. [DECIM CHAR] 소수점 문자

. *	피리어드
,	кома

*: 초기 설정

5. [QUOTE] 항목의 인용부호

OFF	없음
" *	이중 따옴표
'	단일 따옴표

*: 초기 설정

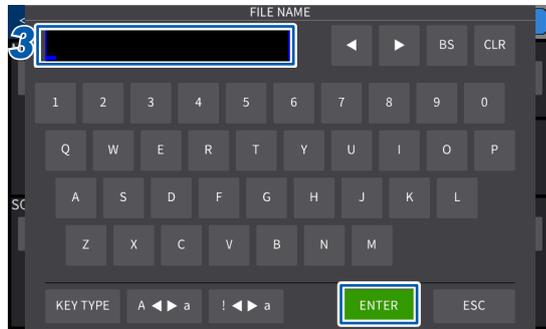
파일명과 폴더명을 설정한다

시험결과를 저장할 때의 파일명과 폴더명을 설정합니다.

파일명



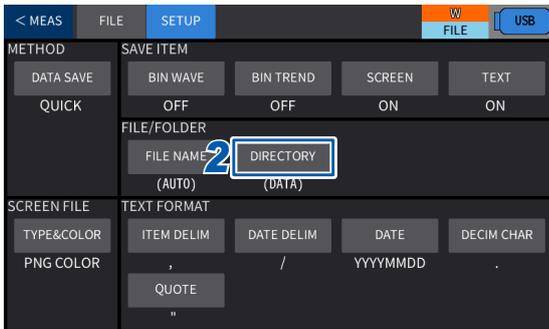
- 1 측정화면에서 **[FILE]** > **[SETUP]** 을 누른다
- 2 **[FILE NAME]** 을 누른다
키보드 창이 표시됩니다.



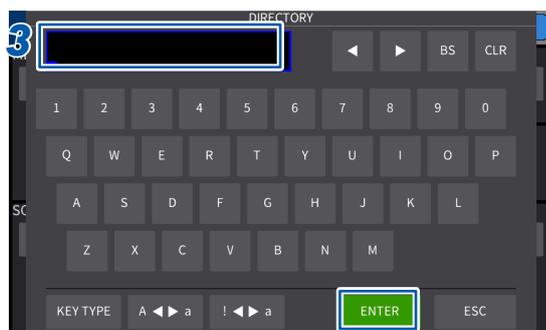
- 3 저장할 파일명을 입력하고 **[ENTER]** 를 누른다
최대 32문자

파일명을 지정하지 않는 경우는 자동으로 이름이 설정됩니다(저장 시의 연월일 시각).

폴더명



- 1 측정화면에서 **[FILE]** > **[SETUP]** 을 누른다
- 2 **[DIRECTORY]** 를 누른다
키보드 창이 표시됩니다.

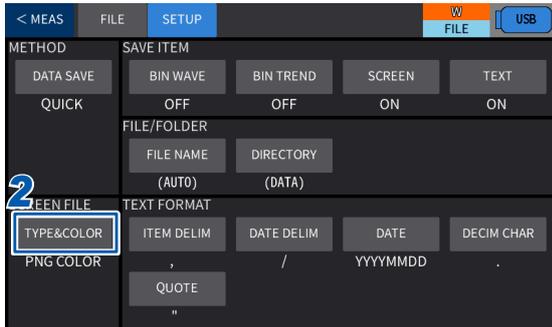


- 3 저장 위치의 폴더명을 입력하고 **[ENTER]** 를 누른다
최대 32문자

폴더명을 지정하지 않는 경우는 자동으로 이름이 설정됩니다(DATA).

화면을 저장할 때의 포맷을 설정한다

화면을 저장할 때의 형식 및 색상을 설정합니다.



- 1 측정화면에서 [FILE] > [SETUP]을 누른다
- 2 [TYPE&COLOR]를 누른다



- 3 형식 및 색상을 설정한다

BMP COLOR*	컬러의 BMP 형식
BMP MONO	그레이 스케일의 BMP 형식
PNG COLOR	컬러의 PNG 형식
PNG MONO	그레이 스케일의 PNG 형식

*: 초기 설정

10.5 시험결과 저장하기

저장 방법



1 측정화면에서 측정한 후 **[SAVE]**를 누른다
저장 방법과 저장 내용의 설정에 따라 저장 동작이 다릅니다 (p.127).

[SAVE]는 본 기기에 USB 메모리를 꽂았을 때만 유효합니다.



2 저장 방법 **[DATA SAVE]**를 **[SELECT]**로 한 경우는 저장 내용을 선택하고 **[SAVE]**를 누른다

저장한 시험결과의 확인 (텍스트)

DCW 모드에서의 저장

"HIOKI E.E. CORPORATION","ST5680","Ver.,""V1.00" "Serial No.,""123456789"	헤더
"DATE","2021/10/25" "TIME","12:34:37"	저장 날짜
"MODE","W" "FREQUENCY","DC ","" "TEST VOLTAGE"," 1000","V" "START VOLTAGE"," 0","%" "TEST TIME"," 0.4","s" "RISE TIME"," 0.1","s" "FALL TIME","OFF","" "DELAY TIME","OFF","" "UPPER LIMIT"," 2.000","mA" "LOWER LIMIT","OFF","" "ARC","OFF" "ARC LIMIT"," 1","mA" "OFFSET CANCEL","0" "CONTACT CHECK","OFF" "AUTO RANGE","1" "KEEP DATA","0"	시험 조건
"MODE","W" "START TIME","2021/10/25 12:34:29" "VOLTAGE"," 9.960E+02","V" "CURRENT"," 5.729E-05","A" "RESISTANCE"," 0.000E+00","ohm" "RANGE","300uA" "ELAPSED TIME"," 0.0","s" "TIMER TYPE","0" "JUDGE","PASS"	시험결과, 판정결과 (JUDGE 설정이 ON) 고속 측정 기능을 사용하는 경우 "ELAPSED TIME"의 소수부가 두 자리로 표시됩니다.
"SAMPLING"," 2","us" "WAVEFORM","250010" "VOLTAGE","CURRENT" "-9.375E+00"," 7.233E-06" "-7.617E+00"," 7.233E-06" "-5.859E+00"," 8.881E-06" "-2.930E+00"," 1.172E-05"	파형 데이터 (WAVE 설정이 ON)
"MEAS SPEED","100","ms" "TREND","3" "VOLTAGE","CURRENT" " 4.922E+02"," 3.396E-05" " 9.961E+02"," 5.727E-05" " 9.960E+02"," 5.729E-05"	트렌드 데이터 (TREND 설정이 ON)

W-IR 모드에서의 저장

<p>"HIOKI E.E. CORPORATION","ST5680","Ver.,""V1.00" "Serial No.,""123456789"</p>	<p>헤더</p>
<p>"DATE","2021/10/25" "TIME","20:03:01"</p>	<p>저장 날짜</p>
<p>"MODE","W-IR" "MODE","W" "FREQUENCY","DC ","" "TEST VOLTAGE"," 300","V" "START VOLTAGE"," 0","%" "TEST TIME"," 0.4","s" "RISE TIME"," 0.1","s" "FALL TIME","OFF","" "DELAY TIME","OFF","" "UPPER LIMIT"," 2.000","mA" "LOWER LIMIT","OFF","" "ARC","OFF" "ARC LIMIT"," 1","mA" "OFFSET CANCEL","0" "CONTACT CHECK","OFF" "AUTO RANGE","1" "KEEP DATA","0" "MODE","IR" "TEST VOLTAGE"," 1000","V" "TEST TIME"," 0.4","s" "RISE TIME"," 0.1","s" "FALL TIME","OFF","" "DELAY TIME","OFF","" "UPPER LIMIT","OFF","" "LOWER LIMIT"," 0.5000 ","Mohm" "OFFSET CANCEL","0" "CONTACT CHECK","OFF" "AUTO RANGE","1" "KEEP DATA","0"</p>	<p>시험 조건</p>
<p>"MODE","W" "START TIME","2021/10/25 20:02:54" "VOLTAGE"," 2.957E+02","V" "CURRENT"," 2.441E-05","A" "RESISTANCE"," 0.000E+00","ohm" "RANGE","300uA" "ELAPSED TIME"," 0.0","s" "TIMER TYPE","0" "JUDGE","PASS" "MODE","IR" "START TIME","2021/10/25 20:02:54" "VOLTAGE"," 9.943E+02","V" "CURRENT","1.047E-03","A" "RESISTANCE"," 9.500E+05","ohm" "RANGE","10Mohm" "ELAPSED TIME"," 0.0","s" "TIMER TYPE","0" "JUDGE","PASS"</p>	<p>시험결과, 판정결과 (JUDGE 설정이 ON) 고속 측정 기능을 사용하는 경우 "ELAPSED TIME"의 소수부 가 두 자리로 표시됩니다.</p>

프로그램 모드에서의 저장

<p>"HIOKI E.E. CORPORATION","ST5680","Ver.,""V1.00" "Serial No.,""123456789"</p>	<p>헤더</p>
<p>"DATE","2021/10/25" "TIME","20:12:52"</p>	<p>저장 날짜</p>
<p>"STEP NO.,"" 1" "MODE","W" "FREQUENCY","DC ", "" "TEST VOLTAGE", " 500", "V" "START VOLTAGE", " 0", "%" "TEST TIME", " 0.4", "s" "RISE TIME", " 0.1", "s" "FALL TIME", " 0.1", "s" "DELAY TIME", "OFF", "" "UPPER LIMIT", " 1.000", "mA" "LOWER LIMIT", "OFF", "" "ARC", "OFF" "ARC LIMIT", " 1", "mA" "OFFSET CANCEL", "0" "CONTACT CHECK", "OFF" "AUTO RANGE", "1" "KEEP DATA", "0" "STEP NO.,"" 2" "MODE","IR" "TEST VOLTAGE", " 500", "V" "TEST TIME", " 0.4", "s" "RISE TIME", " 0.1", "s" "FALL TIME", "OFF", "" "DELAY TIME", "OFF", "" "UPPER LIMIT", "OFF", "" "LOWER LIMIT", " 0.5000 ", "Mohm" "OFFSET CANCEL", "0" "CONTACT CHECK", "OFF" "AUTO RANGE", "1" "KEEP DATA", "0" </p>	<p>시험 조건</p>

<pre> "STEP NO.," " 1" "MODE","W" "START TIME","2021/10/25 20:12:29" "VOLTAGE"," 4.956E+02","V" "CURRENT"," 3.387E-05","A" "RESISTANCE"," 0.000E+00","ohm" "RANGE","300uA" "ELAPSED TIME"," 0.0","s" "TIMER TYPE","0" "JUDGE","PASS" "STEP NO.," " 2" "MODE","IR" "START TIME","2021/10/25 20:12:29" "VOLTAGE"," 4.955E+02","V" "CURRENT","1.026E-03","A" "RESISTANCE"," 4.830E+05","ohm" "ELAPSED TIME"," 0.0","s" "TIMER TYPE","0" "JUDGE","LFAIL" "JUDGE","FAIL" </pre>	<p>시험결과, 판정결과 (JUDGE 설정이 ON)</p> <p>고속 측정 기능을 사용하는 경우 "ELAPSED TIME"의 소수부 가 두 자리로 표시됩니다.</p>
---	--

BDV 모드에서의 저장

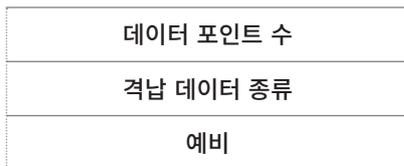
"HIOKI E.E. CORPORATION","ST5680","Ver.,""V1.00" "Serial No.,""123456789"	헤더
"DATE","2021/10/25" "TIME","19:41:08"	저장 날짜
"MODE","BDV" "METHOD","RATE" "DISTANCE"," 0.01","mm" "FREQUENCY","DC ","" "TEST COUNT"," 1" "START VOLTAGE"," 100","V" "END VOLTAGE"," 1000","V" "RISE RATE"," 200 ","V/s" "UPPER LIMIT"," 1.000","mA" "ARC LIMIT","OFF",""	시험 조건
"MODE","BDV" "START TIME","2021/10/25 19:40:35" "BREAKDOWN VOLTAGE MEDIAN"," 0","V" "BREAKDOWN VOLTAGE MEAN"," 0","V" "BREAKDOWN VOLTAGE STANDARD"," 0","V" "ELECTRIC STRENGTH MEDIAN"," 0","V/mm" "ELECTRIC STRENGTH MEAN"," 0","V/mm" "ELECTRIC STRENGTH STANDARD"," 0","V/mm" "ELAPSED TIME"," 0.0","s"	시험결과 (JUDGE 설정이 ON)
"TEST NO.,"" 1" "CURRENT","" 0","A" "ELAPSED TIME","" 0.0","s" "BREAKDOWN VOLTAGE","" 0","V" "ELECTRIC STRENGTH","" 0","kV/mm"	시험별 시험결과 고속 측정 기능을 사용하는 경우 "ELAPSED TIME"의 소수부 가 두 자리로 표시됩니다.
"SAMPLING","" 2","us" "WAVEFORM","262144" "VOLTAGE","CURRENT" " 9.076E+02"," 4.614E-05" " 9.158E+02"," 5.777E-05" " 9.076E+02"," 6.592E-05" " 9.059E+02"," 5.960E-05"	파형 데이터 (WAVE 설정이 ON)
"MEAS SPEED","100","ms" "TREND","23" "VOLTAGE","CURRENT" " 1.060E+02"," 1.516E-05" " 1.465E+02"," 1.732E-05" " 1.862E+02"," 1.921E-05"	트렌드 데이터 (TREND 설정이 ON)

저장한 시험결과의 확인 (바이너리)

전체 구성



파일 헤더 구성



데이터 항목 목록

항목명	형	참고
데이터 포인트 수	32 bit 부호 없는 정수	—
격납 데이터 종류	32 bit 부호 없는 정수	1: 내전압시험의 파형 데이터 (길이 0.5 s)
		2: 내전압시험의 트렌드 데이터 (측정 속도 100 ms)
		3: 절연저항시험의 파형 데이터 (길이 0.5 s)
		4: 절연저항시험의 트렌드 데이터 (측정 속도 100 ms)
		5: BDV 측정의 파형 데이터 (길이 0.5 s)
		6: BDV 측정의 트렌드 데이터 (측정 속도 100 ms)
		7: 내전압시험의 파형 데이터 (길이 1 s)
		8: 내전압시험의 파형 데이터 (길이 2 s)
		9: 내전압시험의 파형 데이터 (길이 4 s)
		10: 내전압시험의 파형 데이터 (길이 8 s)
		11: 내전압시험의 파형 데이터 (길이 16 s)
		12: 내전압시험의 파형 데이터 (길이 32 s)
		13: 내전압시험의 파형 데이터 (길이 64 s)
		14: 내전압시험의 파형 데이터 (길이 128 s)
		15: 절연저항시험의 파형 데이터 (길이 1 s)
		16: 절연저항시험의 파형 데이터 (길이 2 s)
		17: 절연저항시험의 파형 데이터 (길이 4 s)
		18: 절연저항시험의 파형 데이터 (길이 8 s)
		19: 절연저항시험의 파형 데이터 (길이 16 s)
		20: 절연저항시험의 파형 데이터 (길이 32 s)
		21: 절연저항시험의 파형 데이터 (길이 64 s)
		22: 절연저항시험의 파형 데이터 (길이 128 s)
		23: BDV 측정의 파형 데이터 (길이 1 s)
		24: BDV 측정의 파형 데이터 (길이 2 s)
		25: BDV 측정의 파형 데이터 (길이 4 s)
		26: BDV 측정의 파형 데이터 (길이 8 s)
		27: BDV 측정의 파형 데이터 (길이 16 s)
		28: BDV 측정의 파형 데이터 (길이 32 s)
		29: BDV 측정의 파형 데이터 (길이 64 s)
		30: BDV 측정의 파형 데이터 (길이 128 s)
		31: 내전압시험의 트렌드 데이터 (측정 속도 20 ms)
		32: 내전압시험의 트렌드 데이터 (측정 속도 10 ms)
		33: 절연저항시험의 트렌드 데이터 (측정 속도 20 ms)
		34: 절연저항시험의 트렌드 데이터 (측정 속도 10 ms)
		35: BDV 측정의 트렌드 데이터 (측정 속도 20 ms)
		36: BDV 측정의 트렌드 데이터 (측정 속도 10 ms)
예비	32 bit 부호 없는 정수	—
데이터	단정도 부동 소수점수 (binary32)	—

32 bit 부호 없는 정수와 단정도 부동 소수점수는 리틀 엔디안으로 격납됩니다.

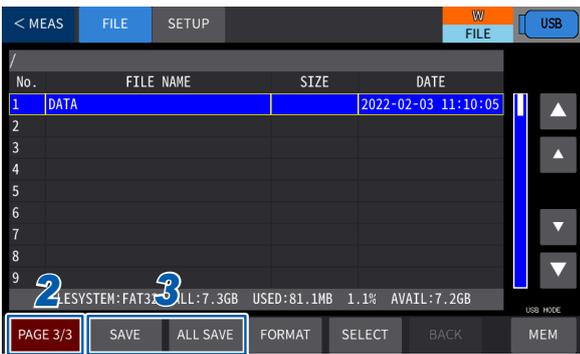
10.6 시험 조건의 저장/불러오기

본 기기의 각종 설정 정보를 USB 메모리에 설정 파일로 저장합니다.
 USB 메모리에 저장한 설정 파일을 본 기기로 불러와서 설정을 복원합니다.

시험 조건 저장하기

저장할 수 있는 항목은 아래 2 종류입니다.

종류	저장 내용	확장자
SAVE	시험 조건 모든 모드에 관하여 현재의 시험 조건 및 패널 메모리에 저장된 모든 시험 조건을 저장합니다.	.PNL
ALL SAVE	모든 설정 [SAVE]의 시험 조건을 포함하여 인터페이스, 시스템, 파일 설정 등의 모든 설정을 일괄 저장합니다.	.ALL



- 1 측정화면에서 **[FILE]** > **[FILE]** 을 누른다
- 2 **[PAGE]** 를 눌러 **[PAGE 3/3]** 으로 전환한다
- 3 **[SAVE]** 또는 **[ALL SAVE]** 를 누른다
키보드 창이 표시됩니다.

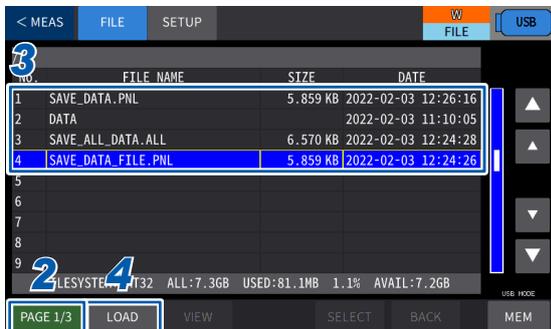


- 4 파일명을 입력하고 **[ENTER]** 를 누른다
최대 31 문자
참조: “3.3 기본 화면 조작” (p.35)

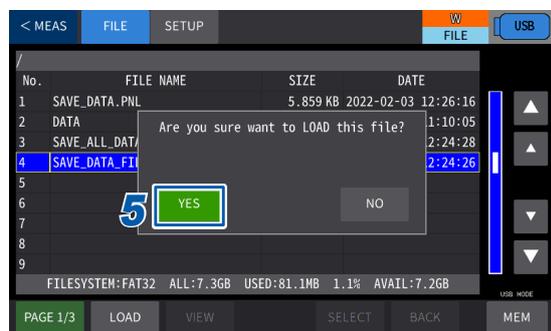
시험 조건 불러오기

다음 2종류의 설정 파일을 불러올 수 있습니다.

- PNL 파일(시험 조건)
- ALL 파일(모든 설정)



- 1 측정화면에서 [FILE] > [FILE] 을 누른다
- 2 [PAGE] 를 눌러 [PAGE 1/3] 으로 전환한다
- 3 확장자가 “.PNL” 또는 “.ALL” 인 파일을 선택한다
- 4 [LOAD] 를 누른다
확인 메시지가 표시됩니다.



- 5 [YES] 를 누른다

10.7 파일과 폴더의 편집

USB 메모리에 저장된 파일과 폴더를 편집할 수 있습니다.

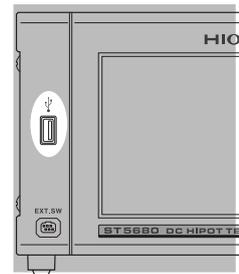
- USB 메모리의 포맷 (p.142)
- 폴더 작성 (p.143)
- 파일 또는 폴더 삭제 (p.144)
- 파일명 또는 폴더명 변경 (p.144)
- 정보 표시 (측정 결과, 측정화면) (p.145)

USB 메모리 포맷하기

사용할 USB 메모리를 포맷 (초기화) 합니다.

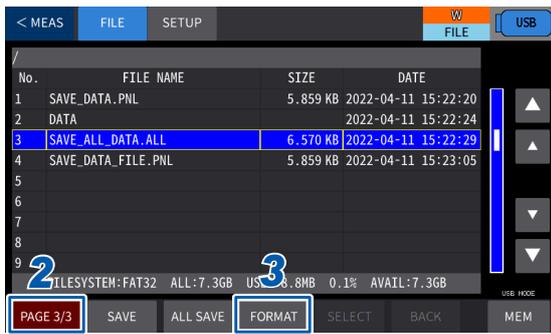
포맷하려는 USB 메모리를 정면의 USB 메모리 인터페이스에 삽입하고 포맷을 시작합니다.

본 기기에서는 FAT32 또는 FAT16으로 포맷합니다.



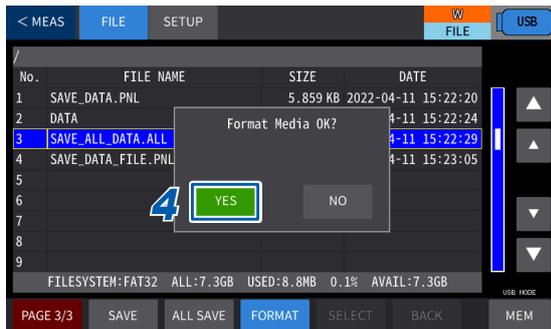
중요

- 포맷을 실행하면 USB 메모리에 저장된 모든 데이터가 삭제되며 원래대로 되돌릴 수 없습니다. 내용을 잘 확인한 후 실행해 주십시오.
- USB 메모리 안의 중요한 데이터는 반드시 백업해 두기를 권장합니다.



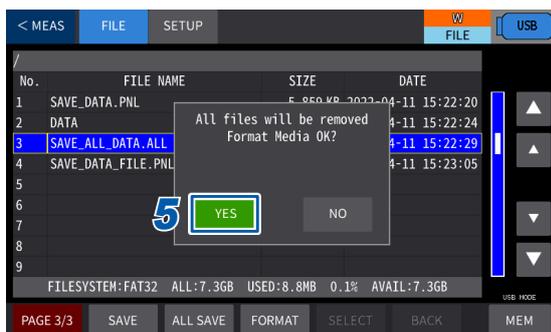
- 1 측정화면에서 [FILE] > [FILE]을 누른다
- 2 [PAGE]를 눌러 [PAGE 3/3]으로 전환한다
- 3 [FORMAT]을 누른다

확인 메시지가 표시됩니다.



- 4 [YES]를 누른다

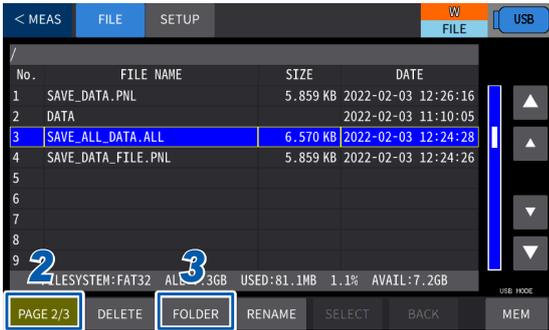
확인 메시지가 다시 표시됩니다.



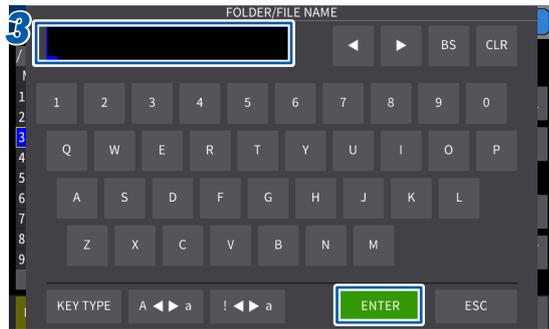
- 5 [YES]를 누른다

폴더 작성하기

USB 메모리 내에 폴더를 작성합니다.



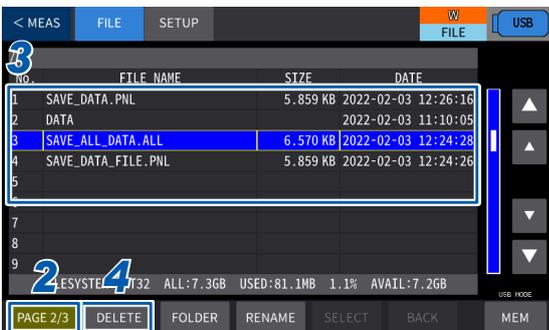
- 1 측정화면에서 **[FILE]** > **[FILE]** 을 누른다
- 2 **[PAGE]** 를 눌러 **[PAGE 2/3]** 으로 전환한다
- 3 **[FOLDER]** 를 누른다
키보드 창이 표시됩니다.



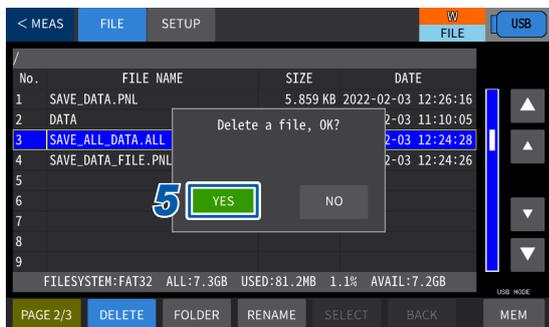
- 4 폴더명을 입력하고 **[ENTER]** 를 누른다
최대 31 문자
참조: “3.3 기본 화면 조작” (p.35)

파일 또는 폴더 삭제하기

USB 메모리에 저장된 파일 또는 폴더를 삭제합니다.



- 1 측정화면에서 **[FILE]** > **[FILE]** 을 누른다
- 2 **[PAGE]** 를 눌러 **[PAGE 2/3]** 으로 전환한다
- 3 삭제할 파일 또는 폴더를 선택한다
- 4 **[DELETE]** 를 누른다
확인 메시지가 표시됩니다.



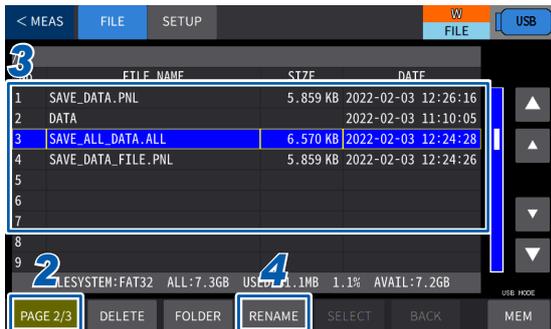
- 5 **[YES]** 를 누른다

중요

파일 또는 폴더를 삭제하면 원래대로 되돌릴 수 없습니다. 내용을 잘 확인한 후 실행해 주십시오.

파일명 또는 폴더명 변경하기

USB 메모리에 저장된 파일 또는 폴더의 이름을 변경합니다.



- 1 측정화면에서 **[FILE]** > **[FILE]** 을 누른다
- 2 **[PAGE]** 를 눌러 **[PAGE 2/3]** 으로 전환한다
- 3 파일 또는 폴더를 선택한다
- 4 **[RENAME]** 을 누른다
키보드 창이 표시됩니다.



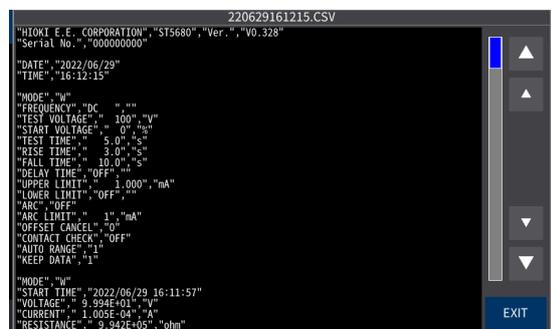
- 5 파일명 또는 폴더명을 변경하고 **[ENTER]** 를 누른다
참조: “3.3 기본 화면 조작” (p.35)

정보 표시하기

USB 메모리에 저장된 시험결과 파일 (CSV) 을 화면에서 확인할 수 있습니다.



- 1 측정화면에서 **[FILE]** > **[FILE]** 을 누른다
- 2 **[PAGE]** 를 눌러 **[PAGE 1/3]** 으로 전환한다
- 3 확인하려는 파일을 선택한다
- 4 **[VIEW]** 를 누른다

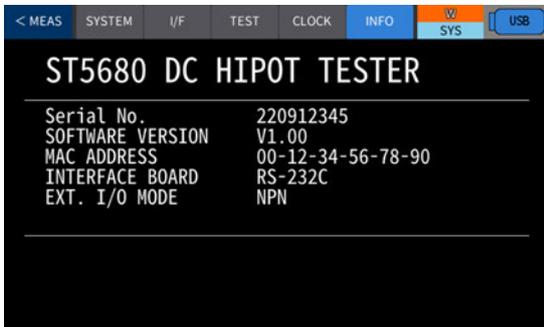


시험결과 화면이 표시됩니다.

11 시스템 설정

11.1 본체 정보를 확인한다

본 기기의 시스템 정보를 확인할 수 있습니다.



1 측정화면에서 **[SYS]** > **[INFO]**를 누른다

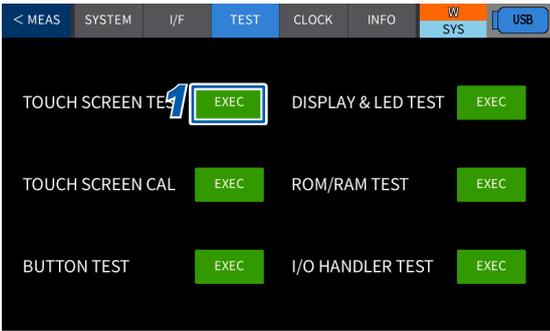
Serial No.	제조번호입니다
SOFTWARE VERSION	소프트웨어 버전입니다.
MAC ADDRESS	본 기기의 MAC 어드레스입니다.
INTERFACE BOARD	사용 중인 옵션의 인터페이스 보드명입니다. NONE: 인터페이스 보드 미사용 RS-232C: Z3001 RS-232C 인터페이스가 탑재되어 있습니다. GP-IB: Z3000 GP-IB 인터페이스가 탑재되어 있습니다.
EXT. I/O MODE	EXT. I/O 단자의 출력 모드입니다. NPN: 전류 싱크 출력 모드 PNP: 전류 소스 출력 모드

11.2 셀프 테스트 기능

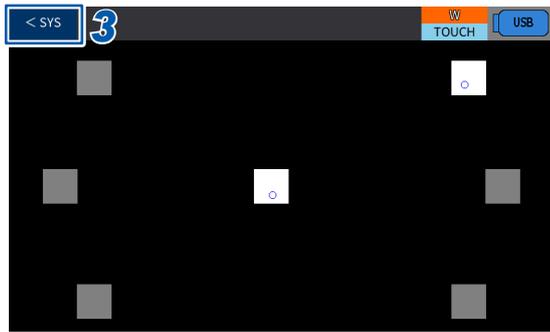
본 기기에 이상이 없는지 셀프 테스트를 할 수 있습니다.

터치패널 테스트

터치패널이 정상으로 동작하는지 확인합니다.



1 측정화면에서 [**SYS**] > [**TEST**] > [**TOUCH SCREEN TEST**]의 [**EXEC**]를 누른다



2 회색 사각형 [] 을 하나씩 순서대로 누른다

 (회색)	테스트를 하지 않았습니다.
 (흰색)	회색 사각형을 누른 것이 정상적으로 인식되었습니다.
 (빨강)	회색 사각형이 아닌 것을 눌렀습니다. 몇 번을 시도해도 회색이 흰색으로 변하지 않을 때는 터치패널을 보정해 주십시오. (p.149)

3 테스트가 끝나면 [**< SYS**]를 누른다
시스템 화면으로 되돌아갑니다.

중요
터치패널의 보정 후에 회색 사각형을 눌러도 흰색이 되지 않는 경우는 고장 났을 가능성이 있습니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

터치패널을 보정한다

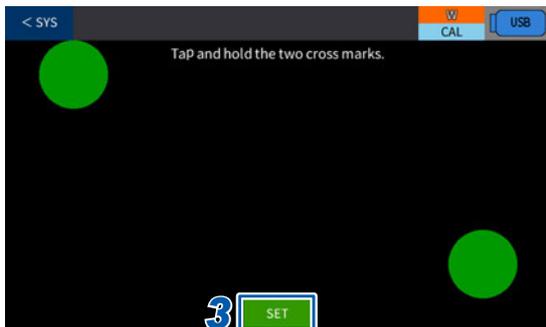
터치패널의 위치를 보정할 수 있습니다.



- 1 측정화면에서 [SYS] > [TEST] > [TOUCH SCREEN CAL]의 [EXEC]를 누른다



- 2 2곳의 [+] 중심을 각각 약 2초간 누른다
녹색 원이 나타납니다. 2곳의 [+]가 녹색 원이 되면 [SET]이 표시됩니다.



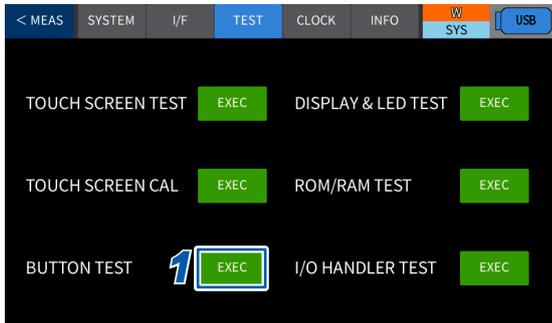
- 3 [SET]을 누른다

중요

[SET]이 표시되지 않는 경우는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

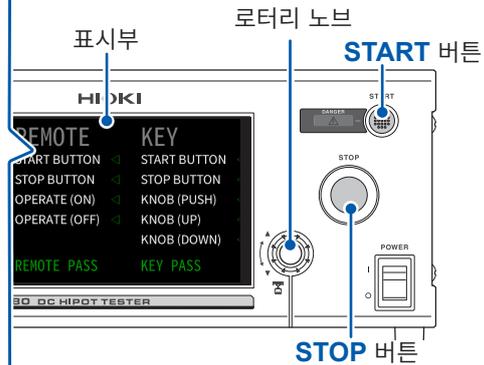
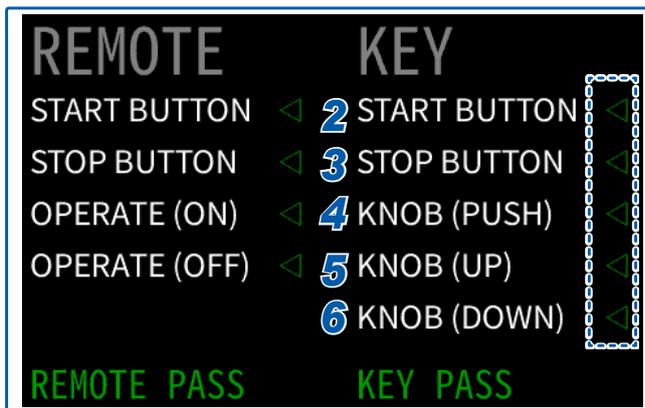
본 기기의 버튼과 로터리 노브를 테스트한다

본 기기의 **START** 버튼, **STOP** 버튼 및 로터리 노브의 동작을 확인합니다.



- 1 측정화면에서 **[SYS] > [TEST] > [BUTTON TEST]**의 **[EXEC]**를 누른다

- 2 **START** 버튼을 눌러 표시부의 **[START BUTTON]**에 **[<]**이 표시되었는지 확인한다
- 3 **STOP** 버튼을 눌러 표시부의 **[STOP BUTTON]**에 **[<]**이 표시되었는지 확인한다
- 4 로터리 노브를 눌러 표시부의 **[KNOB(PUSH)]**에 **[<]**이 표시되었는지 확인한다
- 5 로터리 노브를 시계 방향으로 돌려 표시부의 **[KNOB(UP)]**에 **[<]**이 표시되었는지 확인한다
- 6 로터리 노브를 반시계 방향으로 돌려 표시부의 **[KNOB(DOWN)]**에 **[<]**이 표시되었는지 확인한다



본 기기 정면

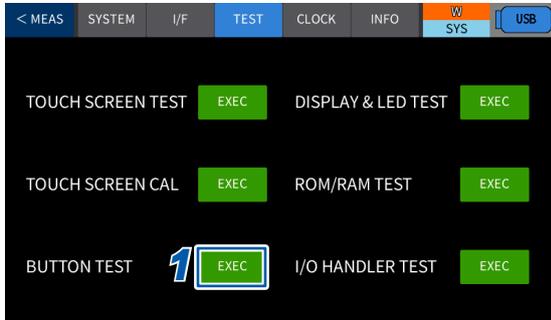
중요

본 기기의 **START** 버튼, **STOP** 버튼 및 로터리 노브의 동작이 정상적으로 검출되지 않는 경우는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

리모컨 박스의 스위치를 테스트한다

9613 리모트 컨트롤 박스(싱글)와 9614 리모트 컨트롤 박스(듀얼)의 **START** 스위치, **STOP** 스위치 및 **OPERATE** 스위치의 동작을 확인합니다.

참조: “16.5 리모컨 박스(옵션)” (p.241)

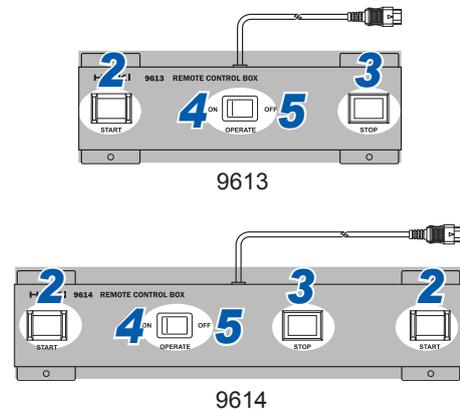


1 측정화면에서 **[SYS] > [TEST] > [BUTTON TEST]**의 **[EXEC]**를 누른다

- 2** 리모컨의 **START** 스위치를 눌러 표시부의 **[START BUTTON]**에 **[<]**이 표시되었는지 확인한다
- 3** 리모컨의 **STOP** 스위치를 눌러 표시부의 **[STOP BUTTON]**에 **[<]**이 표시되었는지 확인한다
- 4** 리모컨의 **OPERATE** 스위치를 눌러 리모트를 **ON**으로 하여 표시부의 **[OPERATE(ON)]**에 **[<]**이 표시되었는지 확인한다
- 5** 리모컨의 **OPERATE** 스위치를 눌러 리모트를 **OFF**로 하여 표시부의 **[OPERATE(OFF)]**에 **[<]**이 표시되었는지 확인한다

REMOTE	KEY
2 START BUTTON	START BUTTON
3 STOP BUTTON	STOP BUTTON
4 OPERATE (ON)	KNOB (PUSH)
5 OPERATE (OFF)	KNOB (UP)
	KNOB (DOWN)
REMOTE PASS	KEY PASS

본 기기 표시부

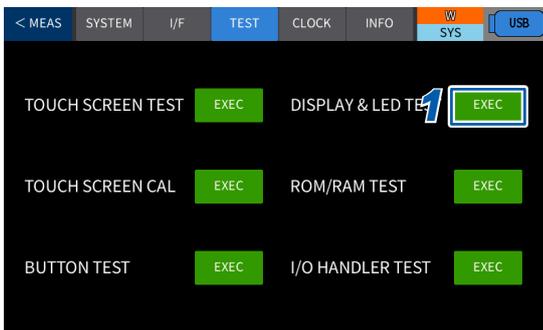
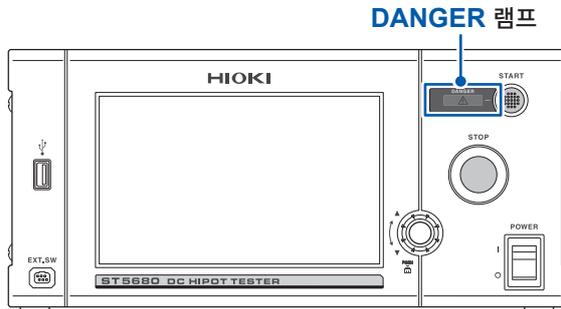


중요

리모컨의 **START** 스위치, **STOP** 스위치 및 **OPERATE** 스위치의 동작이 정상적으로 검출되지 않는 경우는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

화면 표시를 테스트한다

화면 표시 상태와 **DANGER** 램프의 점등 상태를 확인합니다.



- 1 측정화면에서 [SYS] > [TEST] > [DISPLAY & LED TEST]의 [EXEC]를 누른다
- 2 화면을 5회 누른다
화면의 색이 순서대로 변경됩니다.

원래 화면으로 돌아가면 **DANGER** 램프가 소등됩니다.

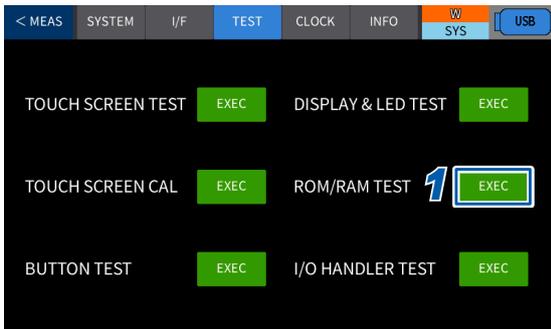


중요

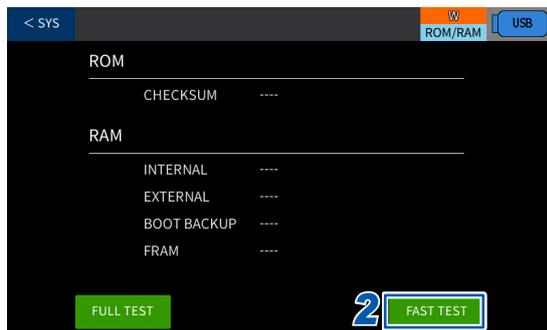
화면 전체가 같은 색으로 바뀌지 않는 경우는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

ROM/RAM 테스트

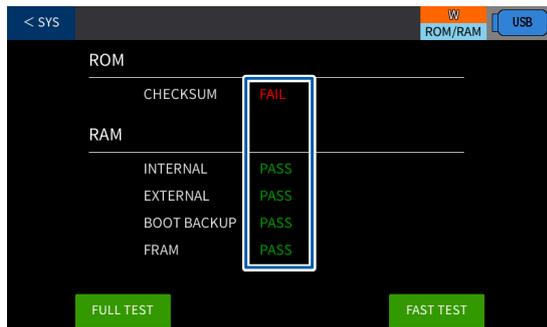
본 기기의 내장 메모리 (ROM 과 RAM)를 확인합니다.



1 측정화면에서 [SYS] > [TEST] > [ROM/RAM TEST]의 [EXEC]를 누른다



2 [FAST TEST]를 누른다
테스트가 자동으로 시작됩니다.



테스트 종료 후 테스트 결과가 표시됩니다.

PASS	ROM/RAM 메모리가 정상
FAIL	ROM/RAM 메모리 중 하나가 이상

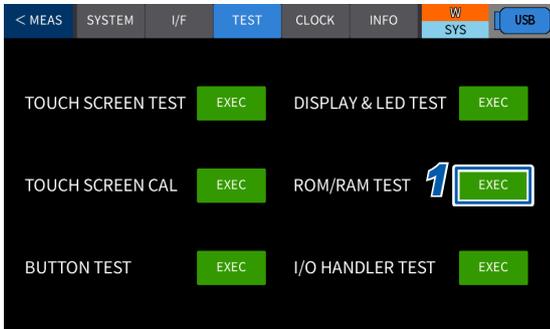
중요

- ROM/RAM 테스트 중에는 본 기기를 일체 조작할 수 없습니다.
- 판정 결과의 표시가 [FAIL]인 경우는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

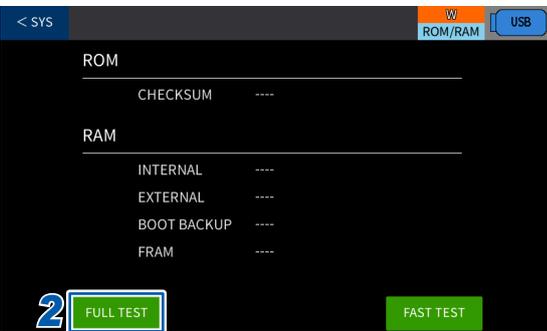
풀 테스트

모든 메모리의 자세한 상태를 확인합니다.

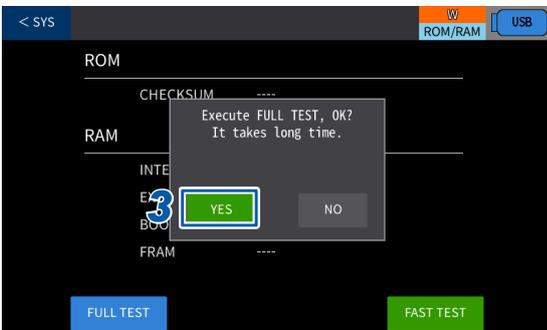
이 확인은 약 40분 걸립니다. 본 기기의 동작이 불안정해졌을 때 실행해 주십시오(일반적으로 풀 테스트는 필요하지 않습니다).



1 측정화면에서 **[SYS] > [TEST] > [ROM/RAM TEST]**의 **[EXEC]**를 누른다



2 **[FULL TEST]**를 누른다
확인 메시지가 표시됩니다.



3 **[YES]**를 누른다

풀 테스트가 시작됩니다.

테스트 종료 후 테스트 결과가 표시됩니다.

PASS	ROM/RAM 메모리가 정상
FAIL	ROM/RAM 중 하나의 메모리가 이상

중요

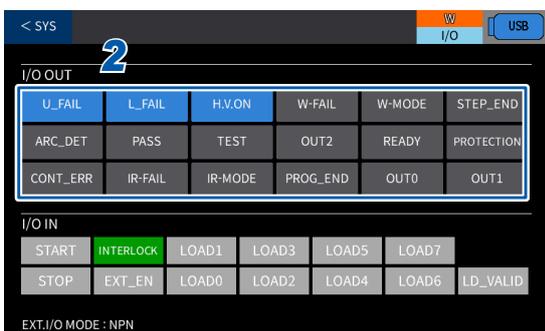
판정 결과의 표시가 **[FAIL]**인 경우는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

I/O HANDLER 테스트

EXT. I/O 단자에서의 출력 신호가 정상으로 출력되는지, 입력 신호를 정상적으로 가져올 수 있는지 확인합니다.



1 측정화면에서 [SYS] > [TEST] > [I/O HANDLER TEST]의 [EXEC]를 누른다



2 출력 신호 테스트를 한다(I/O OUT)

출력 신호 테스트를 실행합니다.

버튼을 누르면 누른 버튼명의 I/O 출력 핀에서 신호가 출력됩니다(ON).

신호를 출력하고 있는 버튼을 누르면 누른 버튼명의 I/O 출력 핀에서 신호를 출력하지 않습니다.

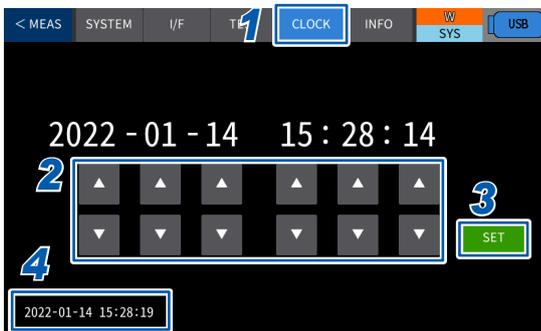


3 입력 신호 테스트를 한다(I/O IN)

입력 신호 가운데 신호가 입력(ON)된 신호선명이 녹색으로 점등됩니다. 신호가 입력되지 않은 신호선명은 비활성 처리됩니다.

11.3 날짜와 시각을 설정한다

본 기기의 날짜와 시각을 설정합니다. 설정한 날짜와 시각에 데이터를 기록하거나 관리할 수 있습니다.



1 측정화면에서 **[SYS]** > **[CLOCK]**을 누른다

2 **[▲]** 또는 **[▼]**로 수치를 변경한다

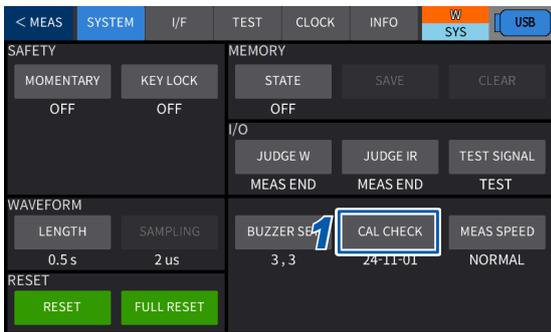
설정 범위: 2000년 1월 1일 00시 00분 00초 ~
2099년 12월 31일 23시 59분 59초

3 **[SET]**을 누른다

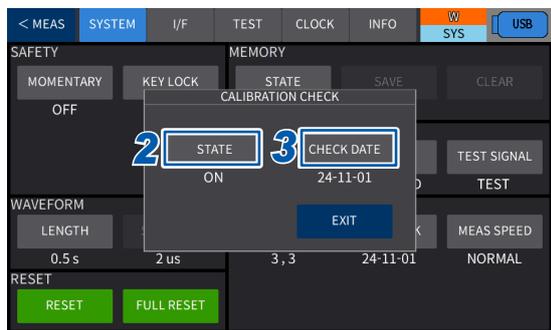
4 설정된 시각을 확인한다

11.4 교정 기한 체크 기능

교정 기한을 사전에 설정해두는 것으로 교정 기한이 경과하면 전원을 켜는 때 화면에 경고가 표시됩니다.



1 측정화면에서 [SYS] > [SYSTEM] > [CAL CHECK]를 누른다



2 [STATE]를 눌러 교정 기한 체크를 설정한다

ON*	교정 기한 체크 있음
OFF	교정 기한 체크 없음

*: 초기 설정

3 [ON]으로 한 경우는 [CHECK DATE]를 누른다



4 [▲] 또는 [▼]로 수치를 변경하고 [ENTER]를 누른다

설정 범위: 2000년 1월 1일 ~ 2099년 12월 31일



교정 기한이 경과하면 전원을 켜는 때 경고가 표시됩니다.

11.5 본 기기의 초기화

본 기기의 설정을 초기화합니다.

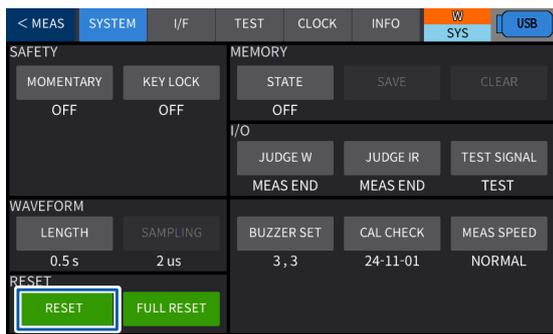
초기화 기능에는 리셋과 풀 리셋의 2 종류가 있습니다.

자세한 초기화 내용은 “16.2 초기 설정 일람” (p.234)를 참조해 주십시오.

종류	분류	초기화 내용
리셋	시험 모드	모든 항목
	내전압시험	
	절연저항시험	
	프로그램	
	BDV 측정	
	공통	
	시스템	교정 기한 체크 기능, 교정 기한, 시계 이외의 항목
	화면	모든 항목
	통신 인터페이스	응답 메시지의 헤더 유무
	파일	모든 항목
풀 리셋	<ul style="list-style-type: none"> • 리셋의 초기화 내용 • 패널 데이터*1 	

*1. 참조: “9 패널 메모리 기능” (p.119)

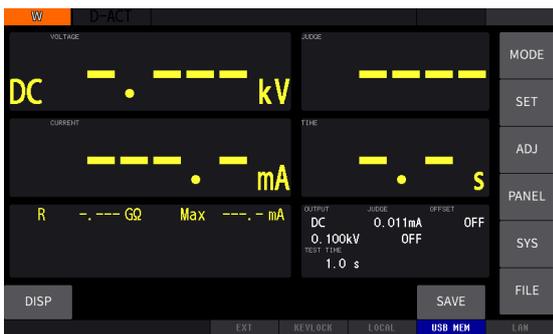
리셋의 실행



- 1 측정화면에서 [SYSTEM] > [RESET] 을 누른다
확인 메시지가 표시됩니다.



- 2 [YES] 를 누른다

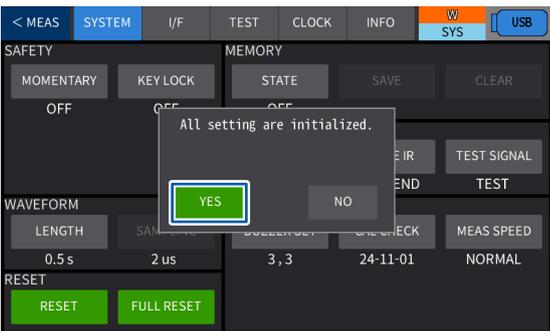


리셋이 실행되고 측정 화면으로 되돌아갑니다.

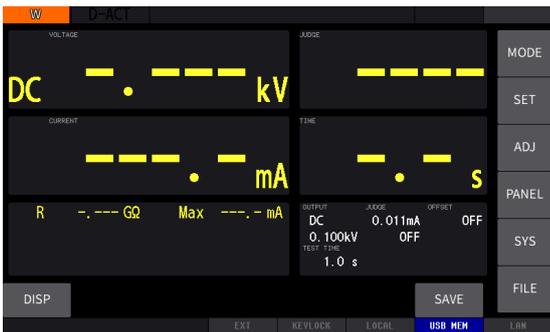
플 리셋의 실행



- 1 측정화면에서 **[SYSTEM]** > **[FULL RESET]**을 누른다
확인 메시지가 표시됩니다.



- 2 **[YES]**를 누른다

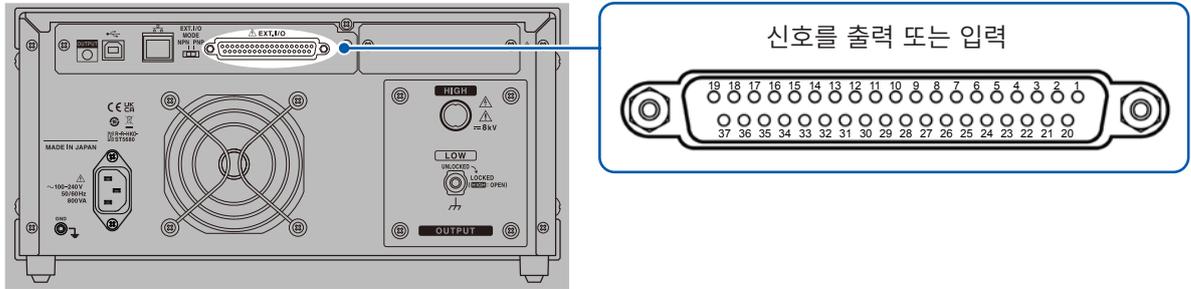


플 리셋이 실행되고 측정 화면으로 되돌아갑니다.

12 외부 제어 (EXT. I/O)

본 기기 뒷면의 EXT. I/O 단자를 사용하여 PLC(프로그램머블 컨트롤러) 등의 외부기기를 연결하면 다음 방법으로 본 기기를 제어할 수 있습니다.

- 본 기기에서 외부기기로 신호를 출력한다(판정 결과 신호 등)
- 외부기기에서 본 기기로 신호를 입력한다(측정 시작 신호 등)



뒷면

모든 신호는 측정 회로 및 접지(어스)에서 절연되어 있습니다(입출력 코먼단자는 공통).

입력 회로는 스위치에 의해 전류 싱크 출력(NPN) 또는 전류 소스 출력(PNP)에 대응하도록 전환할 수 있습니다.

입출력 정격이나 내부 회로 구성(p.185)을 확인하고 안전에 대한 주의사항을 이해한 후 제어 시스템과 연결하여 바르게 사용해 주십시오.

⚠ 경고



- 본 기기의 전원이 켜진 상태에서 **EXT. I/O MODE** 전환 스위치(NPN/PNP)를 조작하지 않는다

EXT. I/O 단자에 연결된 기기가 파손될 수 있습니다.

- 지정된 배선재를 사용한다. 혹은 내전압 및 전류 용량에 여유가 있는 배선재를 사용한다

감전 사고 또는 단락사고를 일으킬 우려가 있습니다.

- 본 기기 및 연결하는 기기의 주전원 스위치를 끈 후 본 기기의 **EXT. I/O** 단자에 기기를 연결한다

감전 사고 또는 기기 파손을 일으킬 수 있습니다.

- 본 기기의 **EXT. I/O** 단자에 기기를 연결할 때는 입출력 신호가 **EXT. I/O** 단자의 정격을 초과하지 않도록 한다

감전 사고 또는 기기 파손을 일으킬 수 있습니다.



- 본 기기의 **EXT. I/O** 단자에 기기를 연결할 때는 나사로 커넥터를 확실하게 고정한다

동작 중에 커넥터가 분리되어 다른 도전부 등에 접촉하면 감전 사고를 일으킬 우려가 있습니다.

- **EXT. I/O** 단자에 배선하기 전에 아래 순서에 따른다

1. 본 기기 및 연결할 기기의 전원을 차단한다
2. 몸의 정전기를 제거한다
3. 신호가 외부 입출력의 정격을 초과하지 않는 것을 확인한다
4. 연결할 기기 및 장치를 적절하게 절연한다

작업자가 감전되거나 본 기기가 파손될 우려가 있습니다.

12.1 전류 싱크(NPN)/전류 소스(PNP)의 전환

EXT. I/O MODE 전환 스위치(NPN/PNP)로 대응 가능한 PLC의 종별을 변경할 수 있습니다. NPN은 전류 싱크, PNP는 전류 소스입니다.

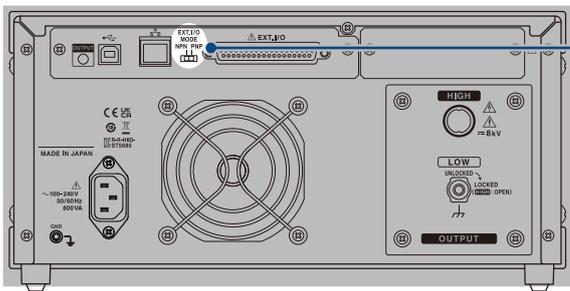
공장 출하 시에는 NPN 측에 설정되어 있습니다.

! 주의

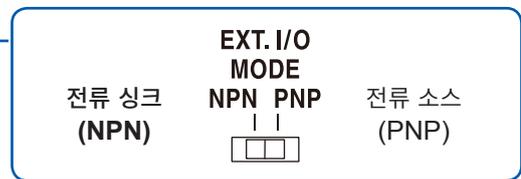


- 본 기기의 전원을 끈 후 **EXT. I/O MODE** 전환 스위치(NPN/ PNP)를 전환한다
- **NPN/ PNP**의 설정을 외부에 연결하는 기기의 설정에 맞춘다
EXT. I/O 단자에 연결된 기기가 파손될 수 있습니다.

본 기기의 뒷면에 있는 NPN/PNP 스위치를 전환합니다.



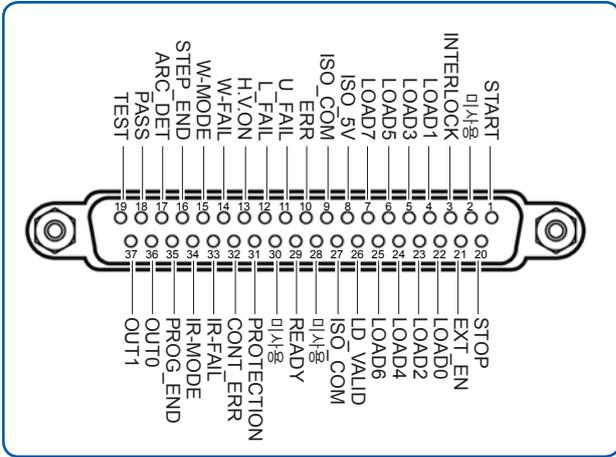
뒷면



	EXT. I/O MODE 전환 스위치(NPN/PNP) 설정	
	NPN	PNP
본 기기 입력 회로	싱크 출력에 대응	소스 출력에 대응
본 기기 출력 회로	무극성	무극성
ISO_5 V 출력	+5 V 출력	-5 V 출력

12.2 외부 입출력 단자와 신호

본 기기 측 커넥터와 적합 커넥터



- 본 기기 측 커넥터
- D-SUB 37 핀 소켓 콘택트
 - #4-40 인치 나사
- 적합 커넥터
- DC-37P-U LR(납땜형)
 - DCSP-JB37PR(압접형)
- 일본항공전자공업사 제품
기타 상당품

본 기기 측 커넥터의 신호 배치

중요

커넥터의 프레임은 본 기기 케이스(금속부)에 연결됨과 동시에 전원 인렛의 보호 접지 단자에 연결(도통)되어 있습니다. 접지와는 절연되어 있지 않으므로 주의하십시오.

핀 No.	신호명	I/O	기능	동작
1	START	IN	시험 시작 및 W-IR/IR-W, 프로그램, BDV 모드의 트리거 신호	에지
2	NC	IN	-	-
3	INTERLOCK	IN	인터로크 상태 해제	레벨
4	LOAD1	IN	패널 로드	레벨
5	LOAD3	IN		
6	LOAD5	IN		
7	LOAD7	IN		
8	ISO_5V	-	절연 전원 +5 V(-5 V) 출력	-
9	ISO_COM	-	절연 전원 코먼	-
10	ERR	OUT	측정 에러 출력	-
11	U_FAIL	OUT	UPPER_FAIL 판정 시 ON	-
12	L_FAIL	OUT	LOWER_FAIL 판정 시 ON	-
13	H.V.ON	OUT	전압 발생 중 ON	-
14	W-FAIL	OUT	내전압시험에서 FAIL 상태 시 ON	-
15	W-MODE	OUT	내전압시험 시 ON	-
16	STEP_END	OUT	프로그램 시험에서 각 스텝 종료 시 ON	-
17	ARC_DET	OUT	ARC 검출 시 ON	-
18	PASS	OUT	PASS 판정 시 ON	-
19	TEST	OUT	시험 중 ON(커스텀 기능 있음)	-
20	STOP	IN	시험 정지 및 PASS/FAIL 홀드 해제	에지
21	EXT_EN	IN	외부 I/O 신호의 입력 신호 유효	레벨
22	LOAD0	IN	패널 로드	레벨
23	LOAD2	IN		
24	LOAD4	IN		
25	LOAD6	IN		
26	LD_VALID	IN	패널 로드 실행	에지
27	ISO_COM	-	절연 전원 코먼	-
28	NC	OUT	-	-
29	READY	OUT	대기 상태 시 ON	-
30	NC	OUT	-	-
31	PROTECTION	OUT	PROTECTION 기능 동작 시 ON	-
32	CONT_ERR	OUT	콘택트 에러 발생 시 ON	-
33	IR-FAIL	OUT	절연저항시험에서 FAIL 상태 시 ON	-
34	IR-MODE	OUT	절연저항시험 시 ON	-
35	PROG_END	OUT	프로그램 시험에서 최종 스텝 종료 시 ON	-
36	OUT0	OUT	범용 출력	-
37	OUT1	OUT	범용 출력	-

각 신호의 기능

입력 신호

START	ON으로 하면 시험이 시작됩니다.
INTERLOCK	ON으로 하면 인터로크가 해제되고 본 기기를 조작할 수 있는 상태가 됩니다. OFF로 하면 인터로크가 동작하고 본 기기는 보호 상태(PROTECTION 상태)가 됩니다. 이 신호는 EXT_EN 신호의 상태에 관계없이 유효합니다. 참조: “인터로크 기능” (p.171)
LOAD0 ~ LOAD7	패널 세이브된 시험 조건을 선택하는 신호입니다.
STOP	ON으로 하면 시험을 종료합니다. EXT_EN 신호의 상태에 관계없이 유효합니다.
EXT_EN	ON으로 하면 EXT. I/O의 입력 신호가 유효해집니다. 단, INTERLOCK, STOP은 이 신호의 상태에 관계없이 유효합니다.
LD_VALID	ON으로 하면 LOAD0-LOAD7에서 선택한 패널 로드가 실행됩니다.

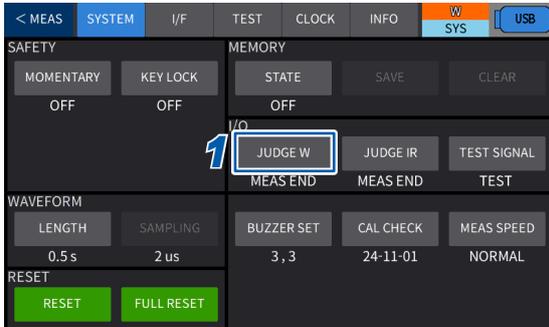
출력 신호

ERR	측정계 에러가 발생했을 때 ON을 출력합니다.
U_FAIL	시험 상한치에서 FAIL이 되었을 때 ON을 출력합니다. 출력 타이밍 두 가지를 선택할 수 있습니다.
L_FAIL	시험 하한치에서 FAIL이 되었을 때 ON을 출력합니다. 출력 타이밍 두 가지를 선택할 수 있습니다.
H.V.ON	전압 출력 단자에 전압이 발생했을 때, 전압이 잔류하고 있을 때 ON을 출력합니다.
W-FAIL	내전압시험에서 FAIL이 되었을 때 ON을 출력합니다.
W-MODE	시험 모드에서 내전압시험 선택 중에 ON을 출력합니다.
STEP_END	프로그램 시험에서 1개의 스텝이 종료했을 때 ON을 출력합니다.
ARC_DET	내전압시험 중에 ARC 방전을 검출, 판정되었을 때 ON을 출력합니다. (p.92)
PASS	PASS 판정 시 ON을 출력합니다. 출력 타이밍 두 가지를 선택할 수 있습니다.
OUT0 ~ OUT1	범용 출력입니다. 설정된 상태가 되었을 때 ON을 출력합니다.
TEST	시험 시간 중 ON을 출력합니다. 출력 타이밍이 서로 다른 4 종류의 신호를 선택할 수 있습니다.
READY	READY 상태일 때 ON을 출력합니다.
PROTECTION	보호 기능이 작동했을 때 ON을 출력합니다.
CONT_ERR	콘택트 체크 에러가 발생했을 때 ON을 출력합니다.
IR-FAIL	절연저항시험에서 FAIL이 되었을 때 ON을 출력합니다.
IR-MODE	시험 모드에서 절연저항시험 선택 중에 ON을 출력합니다.
PROG_END	프로그램 시험에서 1개의 프로그램이 종료했을 때 ON을 출력합니다.

판정 신호의 출력 타이밍 설정하기

- 판정 출력 신호 (PASS, U_FAIL, L_FAIL)의 출력 타이밍 두 가지를 선택할 수 있습니다.
- DCW, IR의 판정 출력 타이밍을 개별 설정할 수 있습니다.
- 콘택트 체크 기능이 [ON]인 경우 판정 출력 타이밍은 [MEAS END]가 됩니다(p.107).

DCW의 판정 출력 타이밍 설정



- 1 시스템 화면에서 [SYSTEM] > [JUDGE W]를 누른다

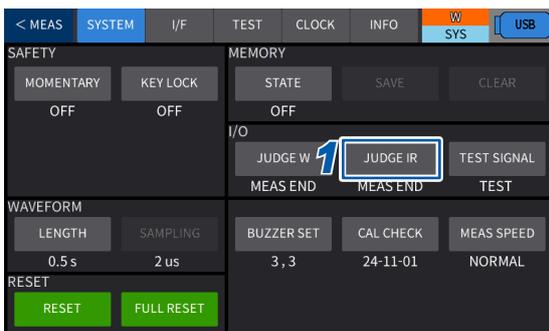


- 2 설정을 선택한다

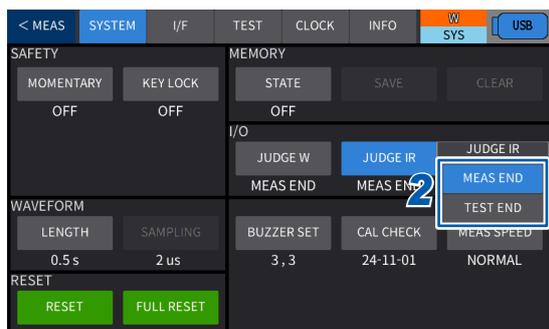
MEAS END*	시험이 종료되고 시험 전압이 OFF가 된 시점에 출력 ON
TEST END	시험이 종료된 시점에 출력 ON

*: 초기 설정

IR의 판정 출력 타이밍 설정



- 1 시스템 화면에서 [SYSTEM] > [JUDGE IR]를 누른다



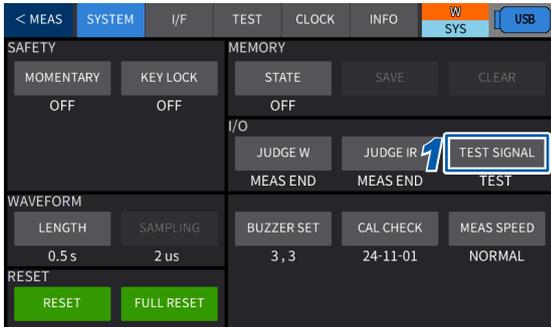
- 2 설정을 선택한다

MEAS END*	시험이 종료되고 시험 전압이 OFF가 된 시점에 출력 ON
TEST END	시험이 종료된 시점에 출력 ON

*: 초기 설정

TEST 신호의 출력 타이밍 설정하기

TEST 출력 신호의 출력 타이밍을 4 가지 중에서 선택할 수 있습니다.



1 시스템 화면에서 [SYSTEM] > [TEST SIGNAL]을 누른다



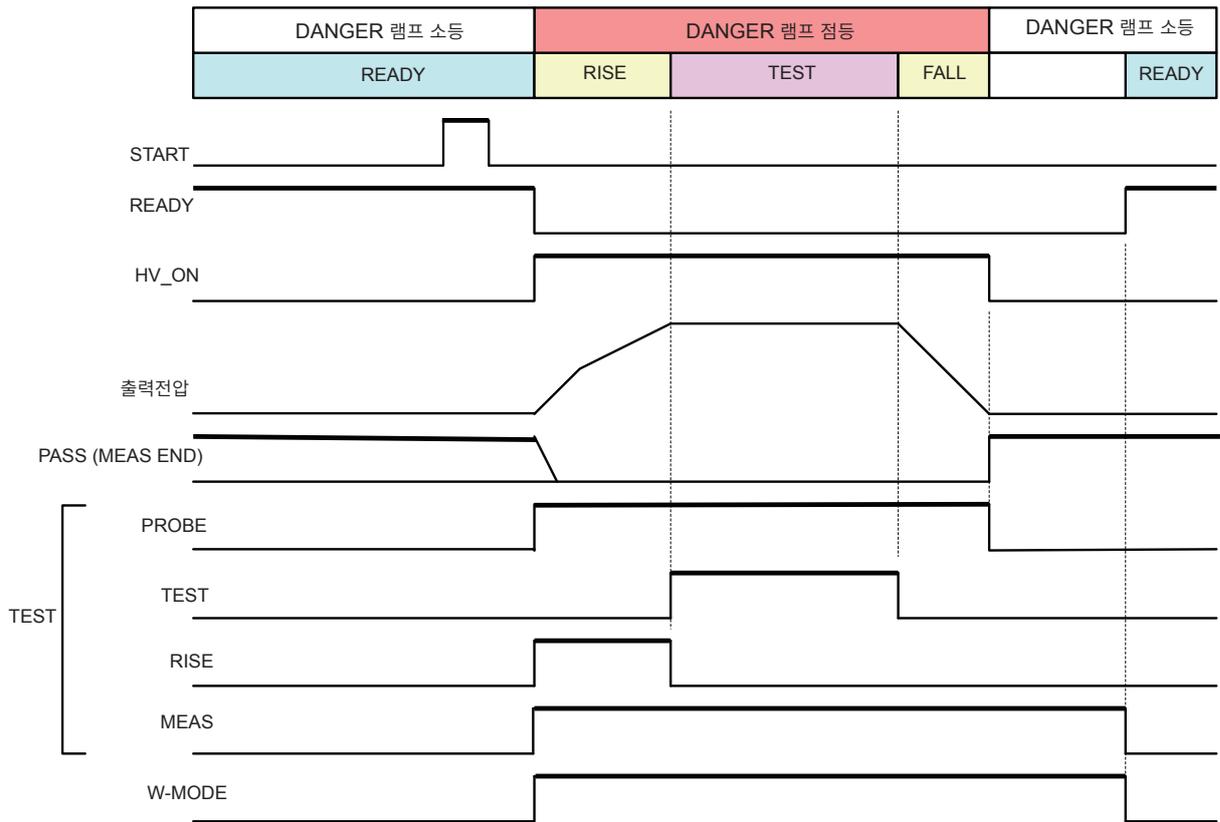
2 설정을 선택한다

PROBE	시험이 시작된 시점부터 시험 전압이 OFF 되기까지, 출력 ON
TEST*	시험 시간 동안 출력 ON
RISE	시험이 시작된 시점부터 시험 전압에 도달하기까지, 출력 ON
MEAS	시험이 시작된 시점부터 시험이 종료되기까지, 출력 ON

*: 초기 설정

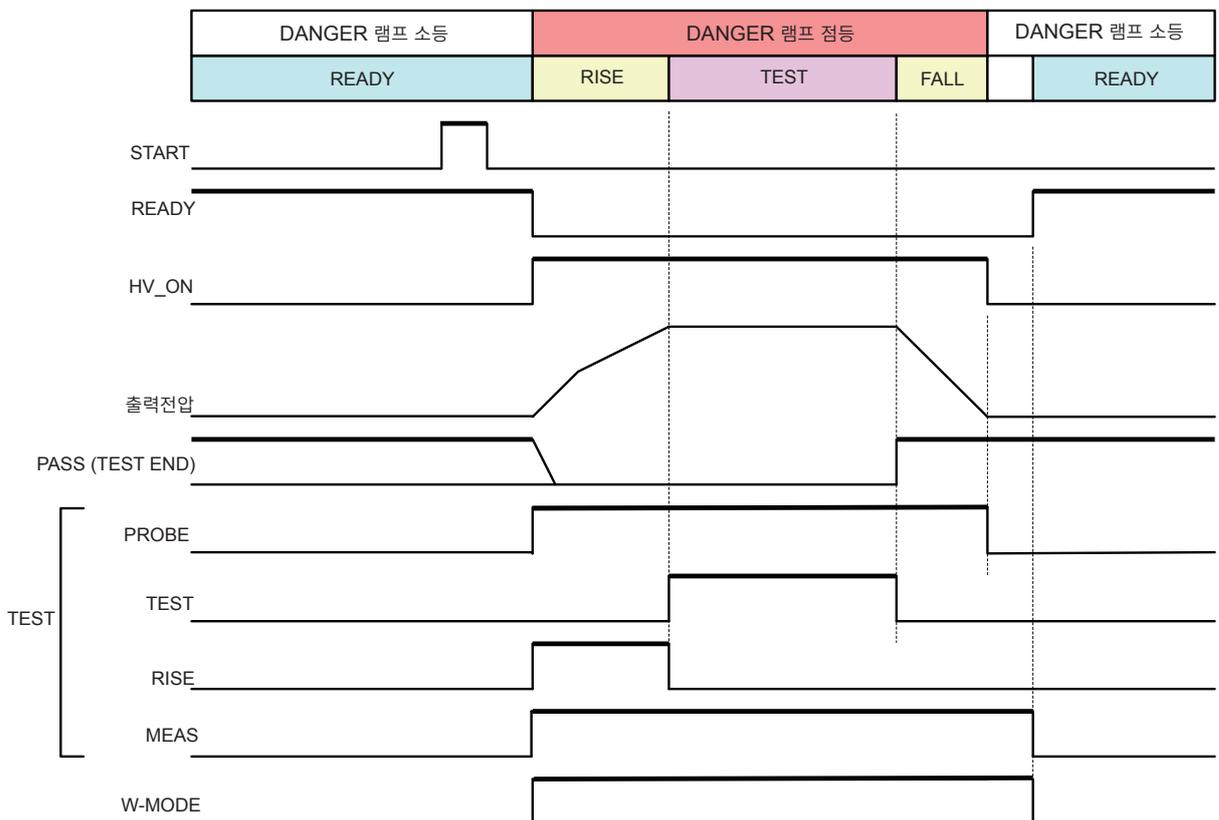
예 1: 시험 모드 DCW

판정 출력 타이밍: MEAS END



예 2: 시험 모드 DCW

판정 출력 타이밍: TEST END



패널 세이브된 시험 조건 선택하기

본 기기의 “시험 조건 저장하기(패널 세이브 기능)”(p.120)에서 저장된 시험 조건을 외부 입력 단자에서 선택할 수 있습니다.

시험 조건의 선택 방법

- 1** LOAD0부터 LOAD7의 신호 조합으로 시험 조건의 메모리 번호를 선택한다
 - 2** 시험 정지 상태에서 LD_VALID 신호를 ON으로 한다
- 1**에서 선택한 시험 조건이 불러와집니다.

시험 모드	No.	모드 전환용 비트		메모리 번호 전환용 비트					
		LOAD7	LOAD6	LOAD5	LOAD4	LOAD3	LOAD2	LOAD1	LOAD0
DCW	1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	2			OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
	·			·	·	·	·	·	·
	·			·	·	·	·	·	·
	·			·	·	·	·	·	·
	63			ON	ON	ON	ON	ON	OFF
	64			ON	ON	ON	ON	ON	ON
IR	1	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	2			OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
	·			·	·	·	·	·	·
	·			·	·	·	·	·	·
	·			·	·	·	·	·	·
	63			ON	ON	ON	ON	ON	OFF
	64			ON	ON	ON	ON	ON	ON
BDV	1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	2			OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
	·			·	·	·	·	·	·
	·			·	·	·	·	·	·
	·			·	·	·	·	·	·
	10			OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON
	무효	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF
				·	·	·	·	·	·
				·	·	·	·	·	·
				·	·	·	·	·	·
				ON	ON	ON	ON	ON	ON
프로그램 시험	1	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	2			OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
	·			·	·	·	·	·	·
	·			·	·	·	·	·	·
	·			·	·	·	·	·	·
	30			OFF	ON	ON	ON	OFF	ON
	무효	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF
				·	·	·	·	·	·
				·	·	·	·	·	·
				·	·	·	·	·	·
				ON	ON	ON	ON	ON	ON

인터로크 기능

인터로크 기능은 작업자의 안전을 확보하기 위해 외부 장치 등과 연동시켜 본 기기의 출력을 차단하는 기능입니다.

인터로크가 작동하면 본 기기는 보호 상태(PROTECTION 상태)로 이행하고 모든 키 조작이 무효가 됩니다. EXT. I/O 단자의 START 신호, 통신 커맨드으로도 시험을 시작할 수 없게 됩니다.



12

외부 제어(EXT. I/O)

인터로크 작동

EXT. I/O 단자의 3번 핀(INTERLOCK)이 OFF일 때 인터로크 기능이 작동하여 본 기기의 출력을 차단하고 모든 키 조작이 무효가 됩니다.

인터로크 해제

인터로크를 일시적으로 해제하려면 다음 방법이 있습니다.

- EXT. I/O 단자의 INTERLOCK 핀(3번 핀)과 ISO_COM 핀(9번 핀 또는 27번 핀) 사이를 단락한 후 **STOP** 버튼을 누르거나 EXT. I/O 단자의 STOP 신호를 입력합니다.
- 부착된 인터로크 해제 지그를 EXT. I/O 단자에 접속하고 **STOP** 버튼을 누릅니다.

중요

인터로크를 일시적으로 해제하려면 다음 방법이 있습니다. 사용자의 안전을 확보하기 위해 실제 시험에서는 인터로크 기능의 사용을 권장합니다.

인터로크 연결 예

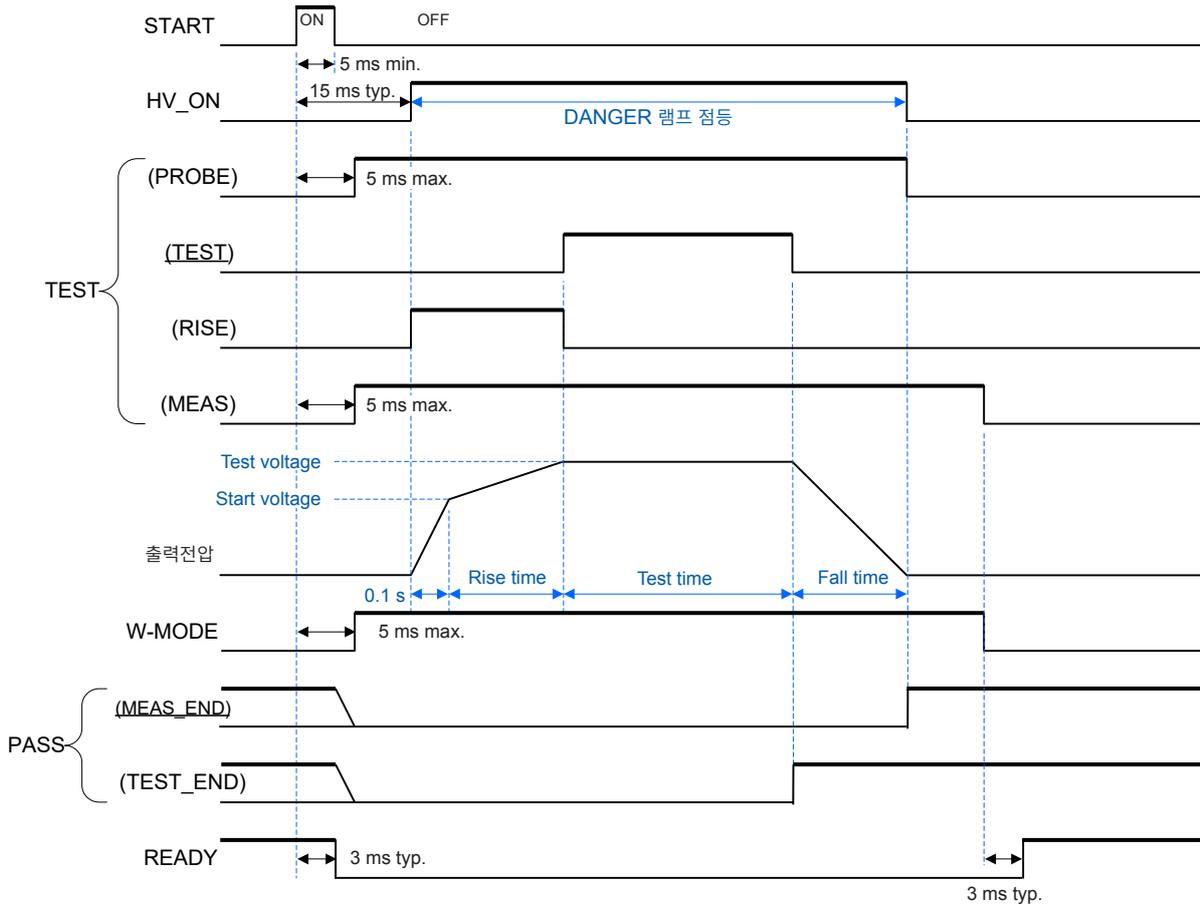
고전압 출력 중에 작업자가 본 기기 및 피시험물에 닿지 않도록 피시험물을 넣는 상자를 준비합니다. 이 상자의 뚜껑 개폐부에 스위치를 부착하여 인터로크 기능과 연동시킵니다. 상자의 뚜껑을 열었을 때 인터로크가 걸리고, 닫으면 인터로크가 해제되어 시험할 수 있는 상태가 됩니다. 인터로크 중에는 모든 키 조작이 무효가 됩니다.

12.3 타이밍 차트

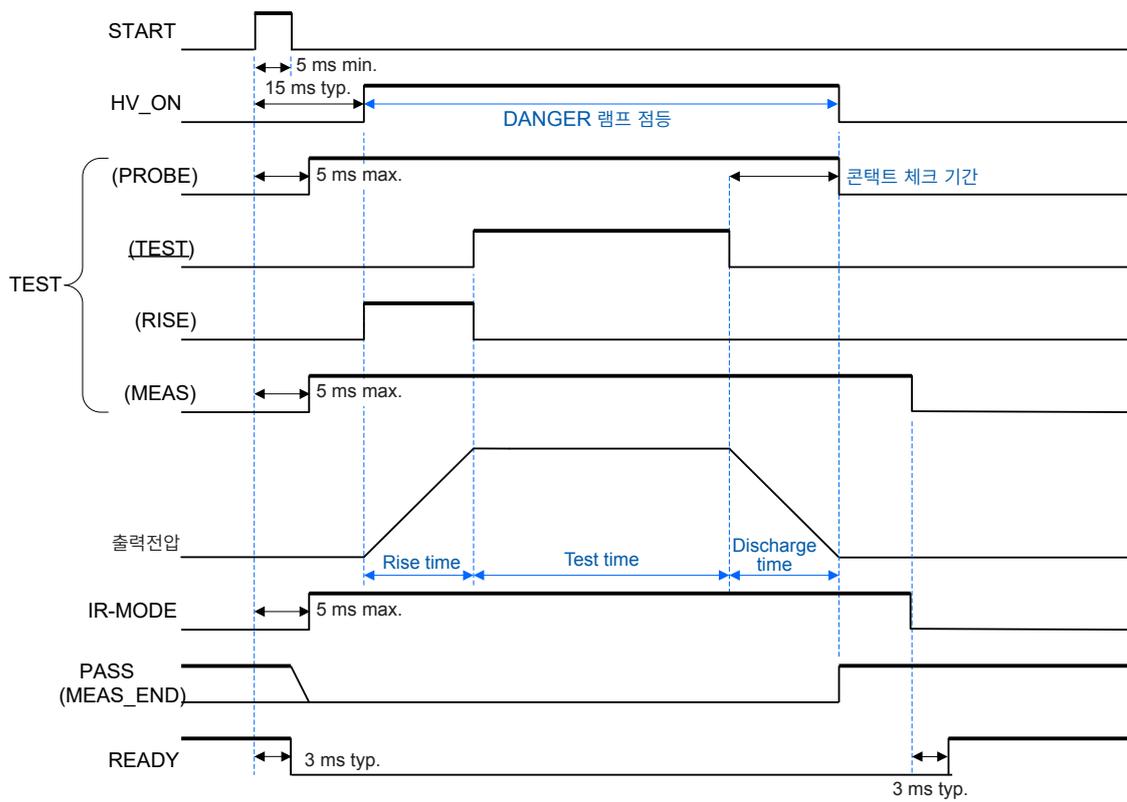
각 신호의 레벨은 접점의 ON/OFF 상태를 나타냅니다. 전류 소스(PNP) 설정에서는, 접점 ON일 때의 전압 레벨은 High이고, 접점 OFF일 때의 전압 레벨은 Low입니다. 전류 싱크(NPN) 설정에서의 전압 레벨은 High와 Low가 반대가 됩니다.

PASS 판정 시의 타이밍 차트

DCW 시험(PASS 판정): 콘택트 체크 없음

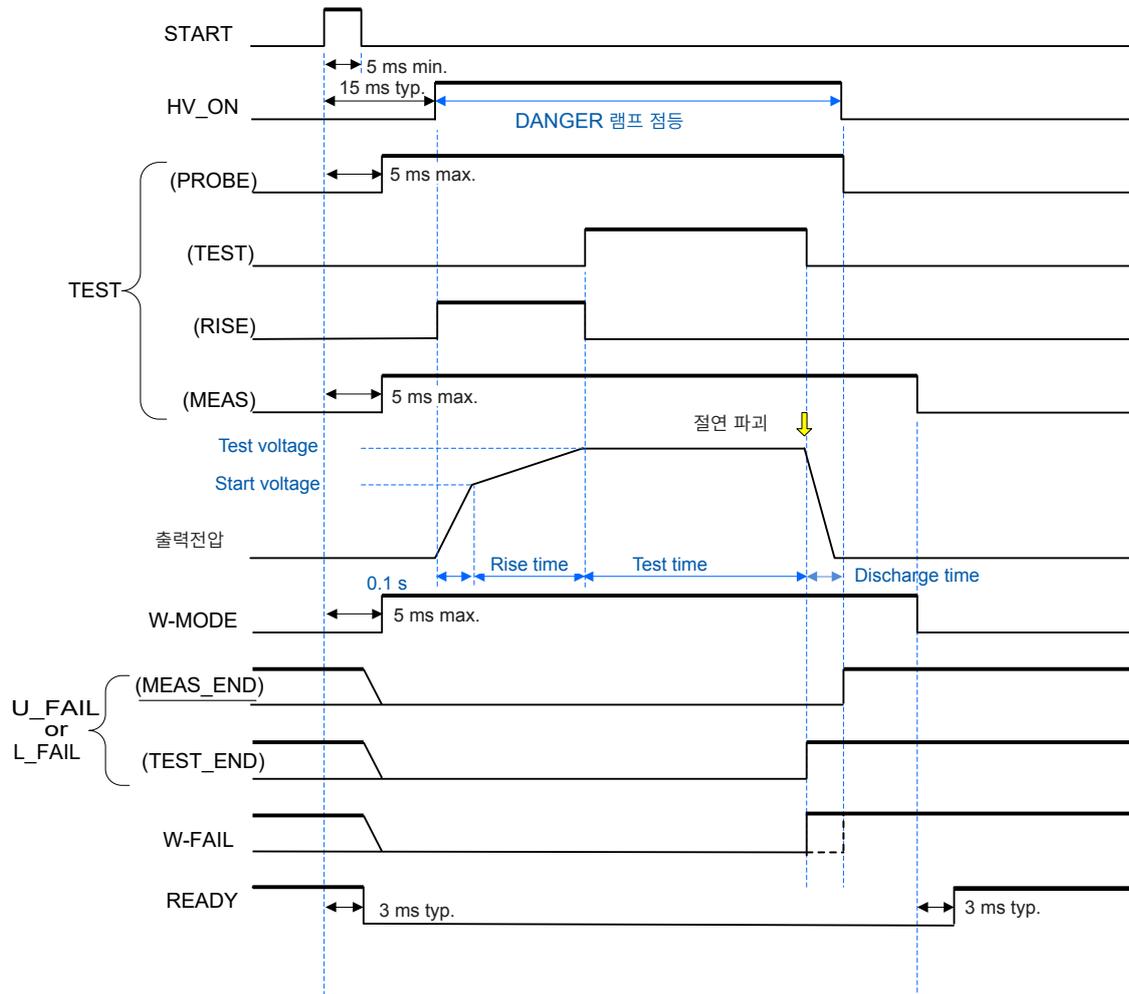


IR 시험 (PASS 판정): 콘택트 체크 있음 (접촉 양호)

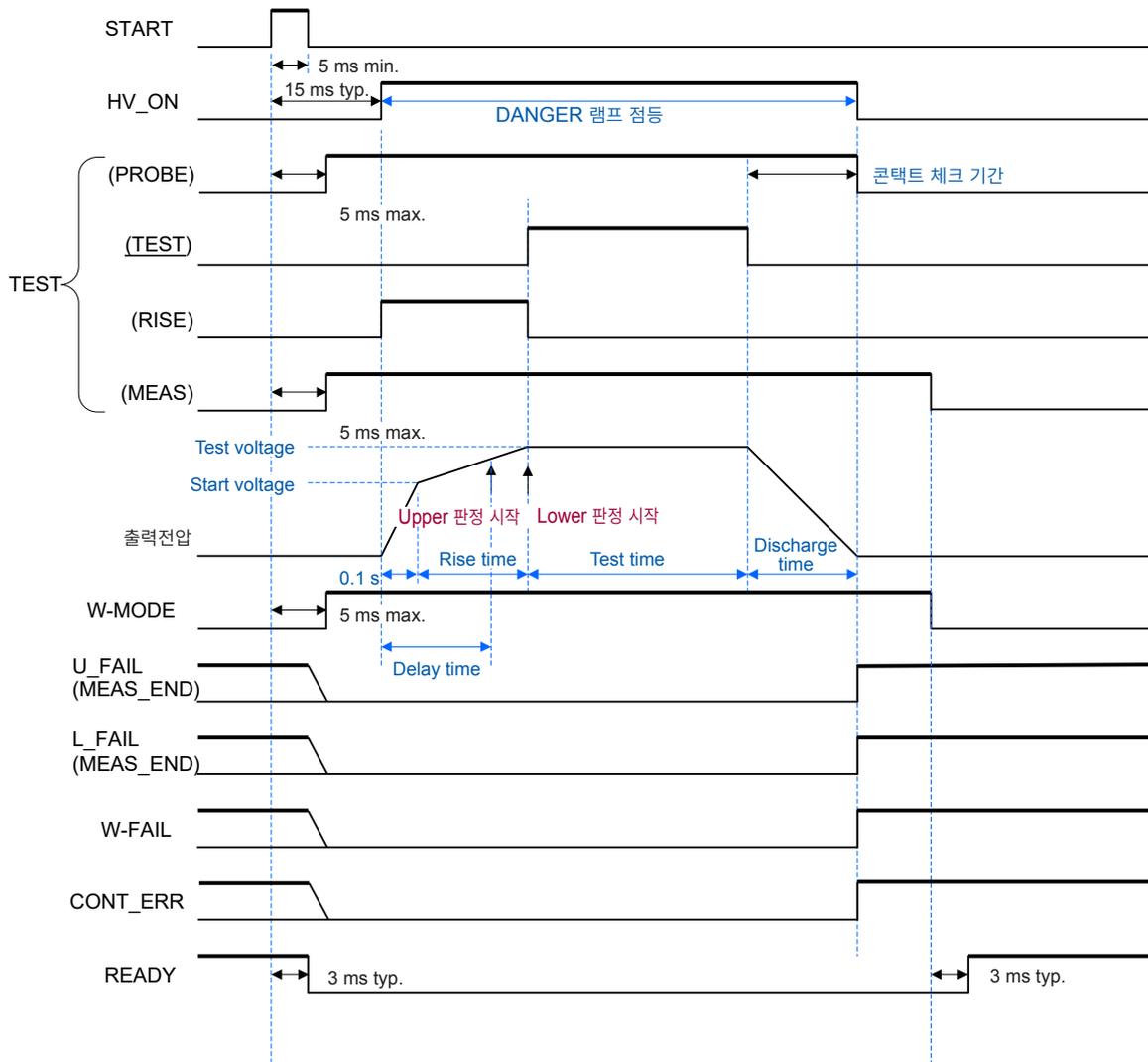


FAIL 판정 시의 타이밍 차트

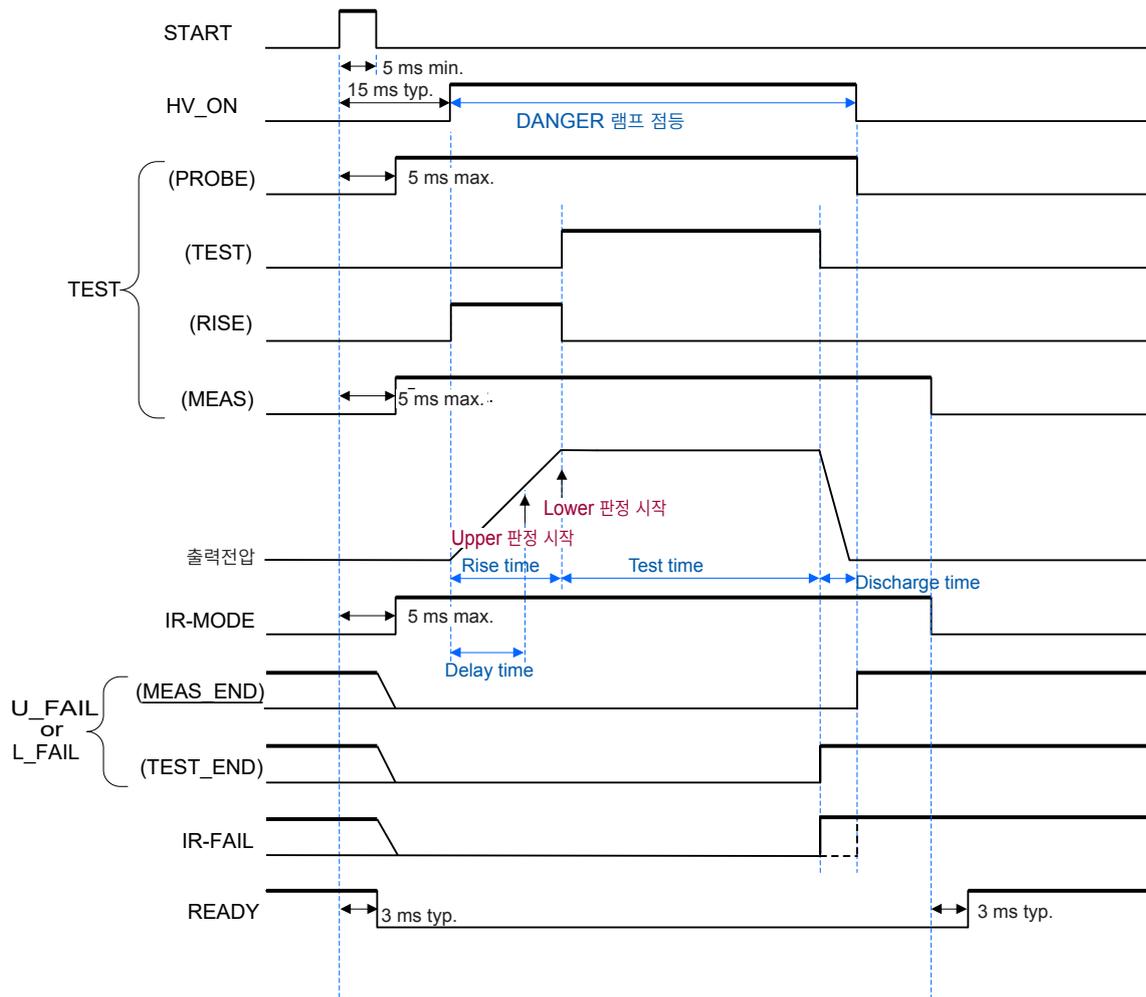
DCW 시험 (FAIL 판정): 콘택트 체크 없음



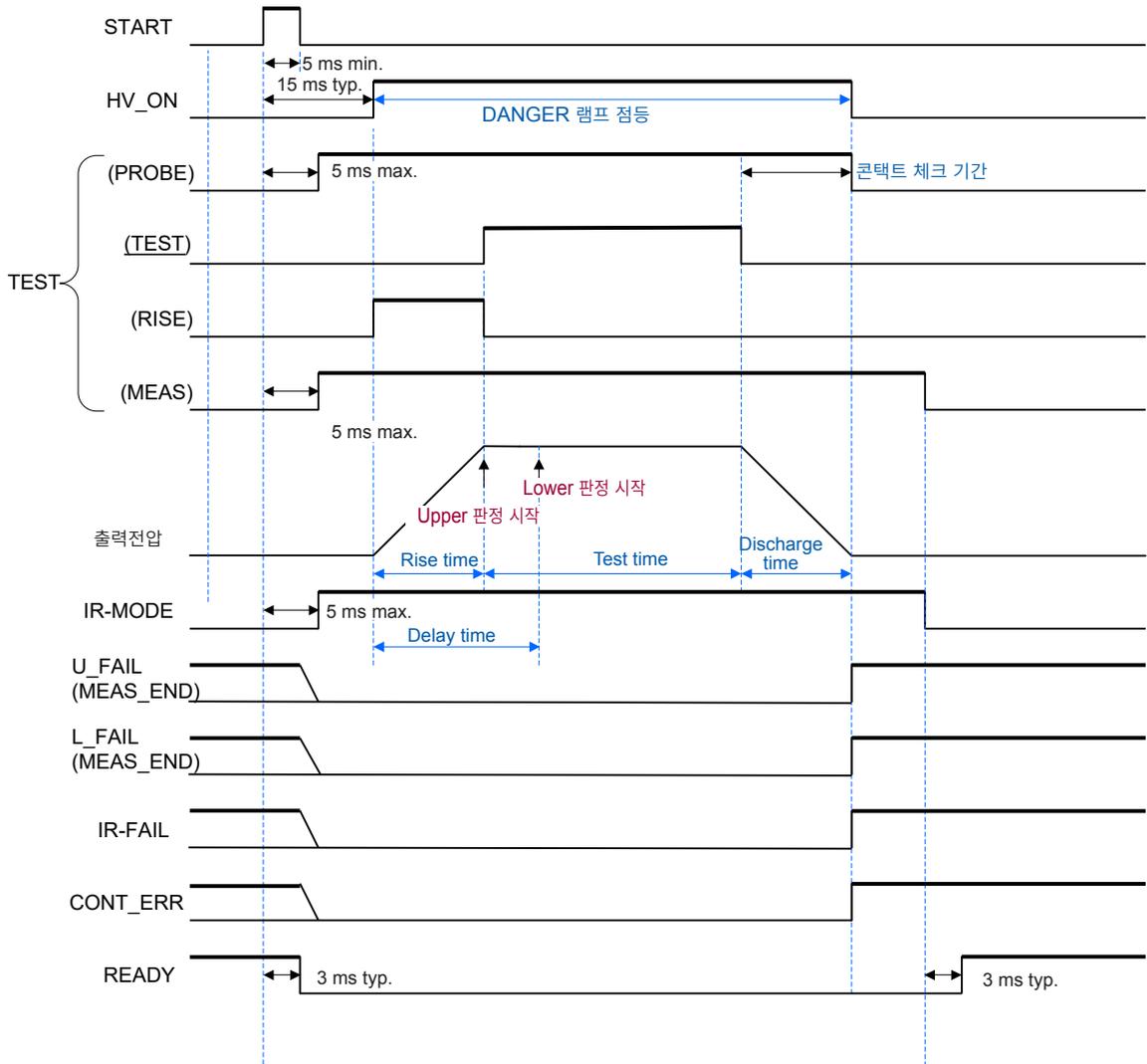
DCW 시험 (FAIL 판정): 딜레이 시간 설정 있음 (Delay time < Rise time), 콘택트 체크 있음 (콘택트 에러)



IR 시험 (FAIL 판정): 딜레이 시간 설정 있음 (Delay time < Rise time), 콘택트 체크 없음, 절연저항시험 종료 모드 TIME

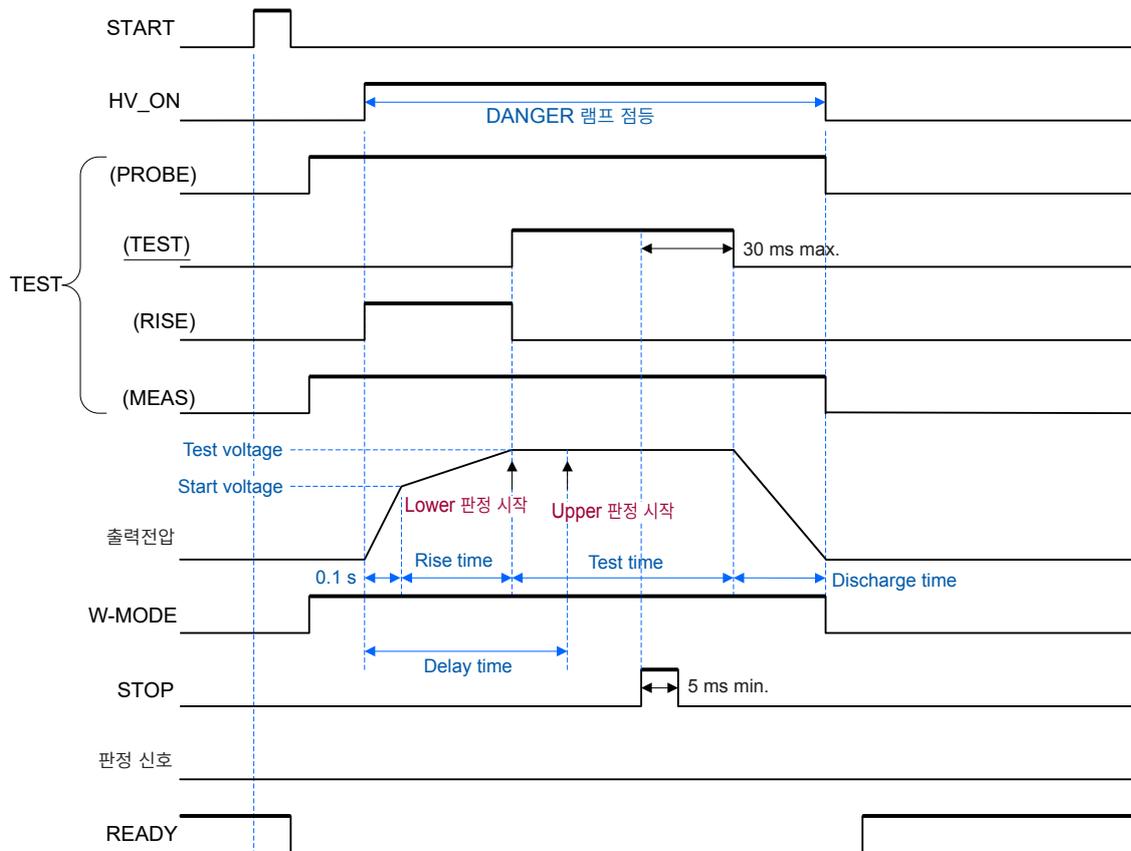


IR 시험 (FAIL 판정): 딜레이 시간 설정 있음 (Delay time > Rise time), 콘택트 체크 있음 (콘택트 에러)

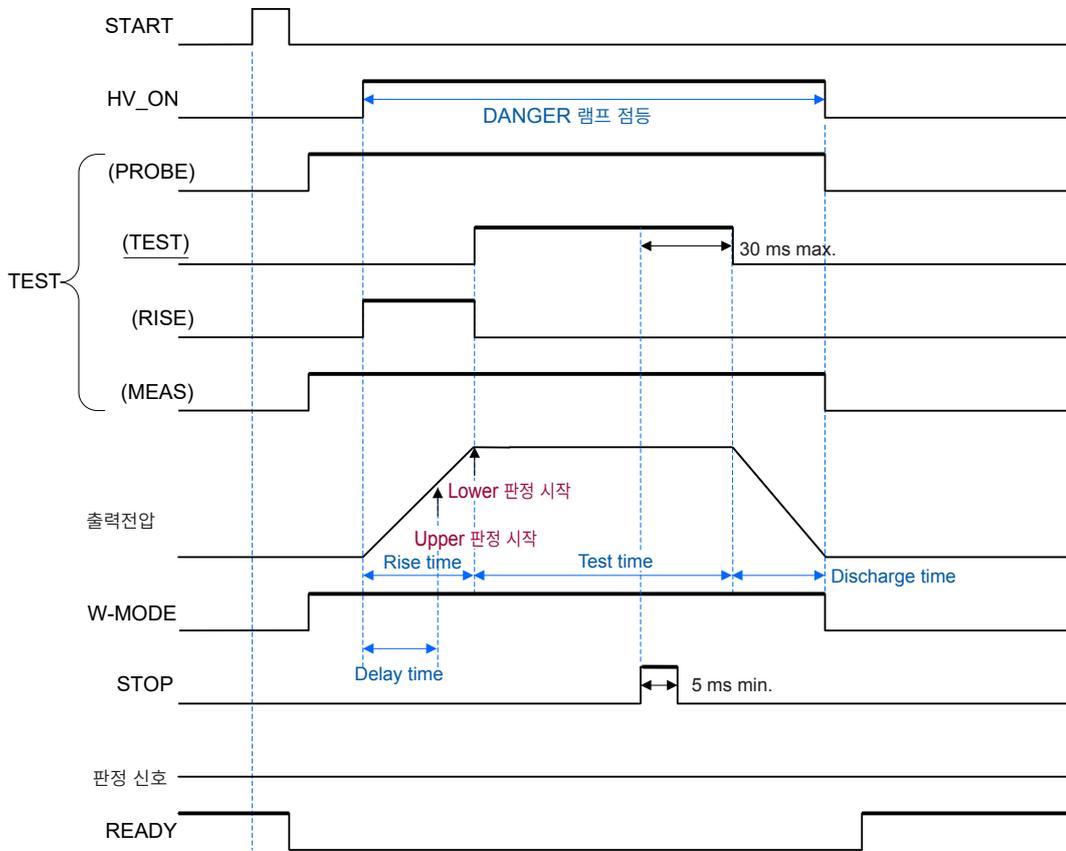


STOP 신호로 강제 종료 시의 타이밍 차트

DCW 시험 (STOP 버튼으로 강제 종료): 딜레이 시간 설정 있음 (Delay time > Rise time)

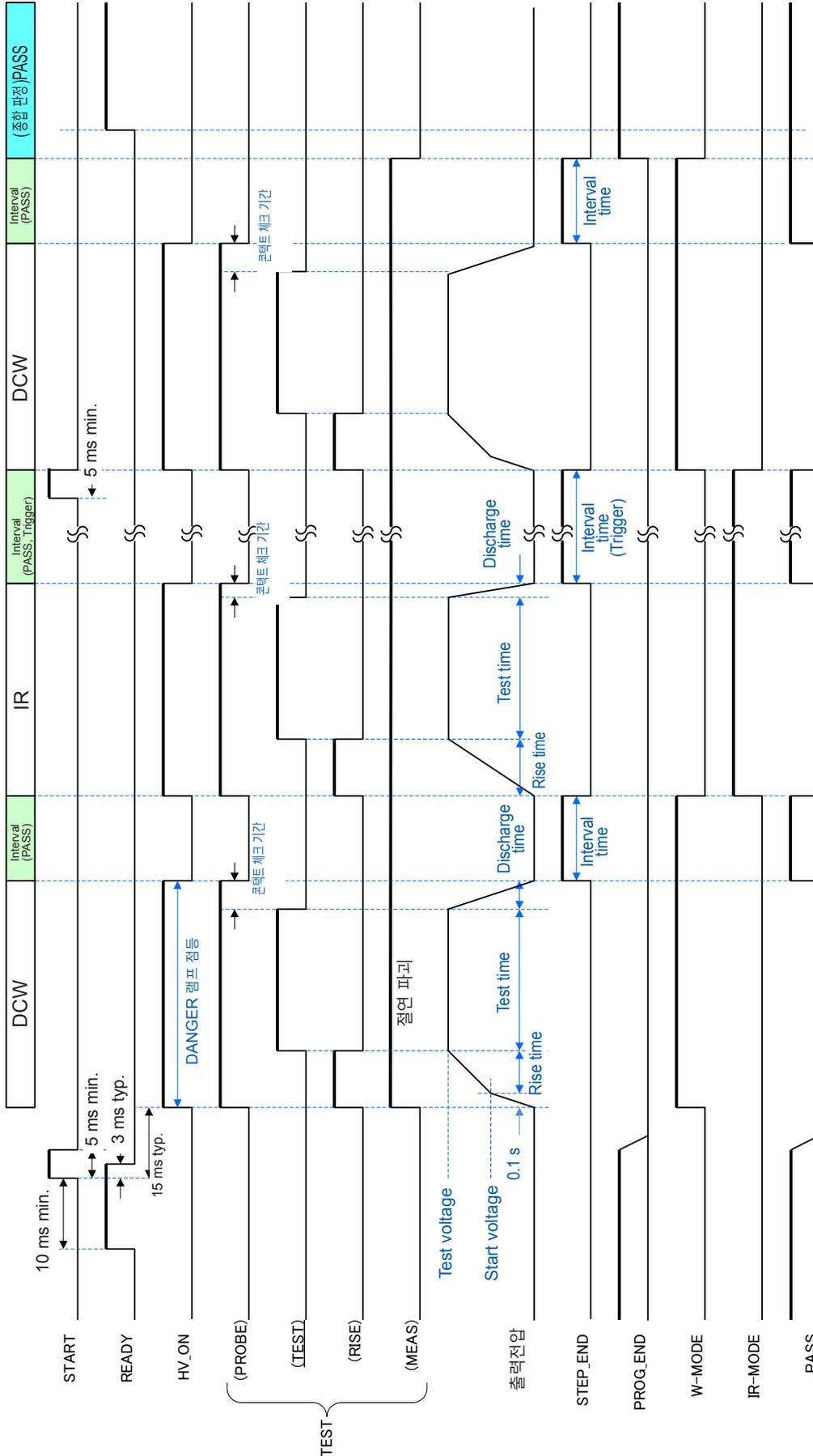


IR 시험 (STOP 버튼으로 강제 종료): 딜레이 시간 설정 있음 (Delay time < Rise time)

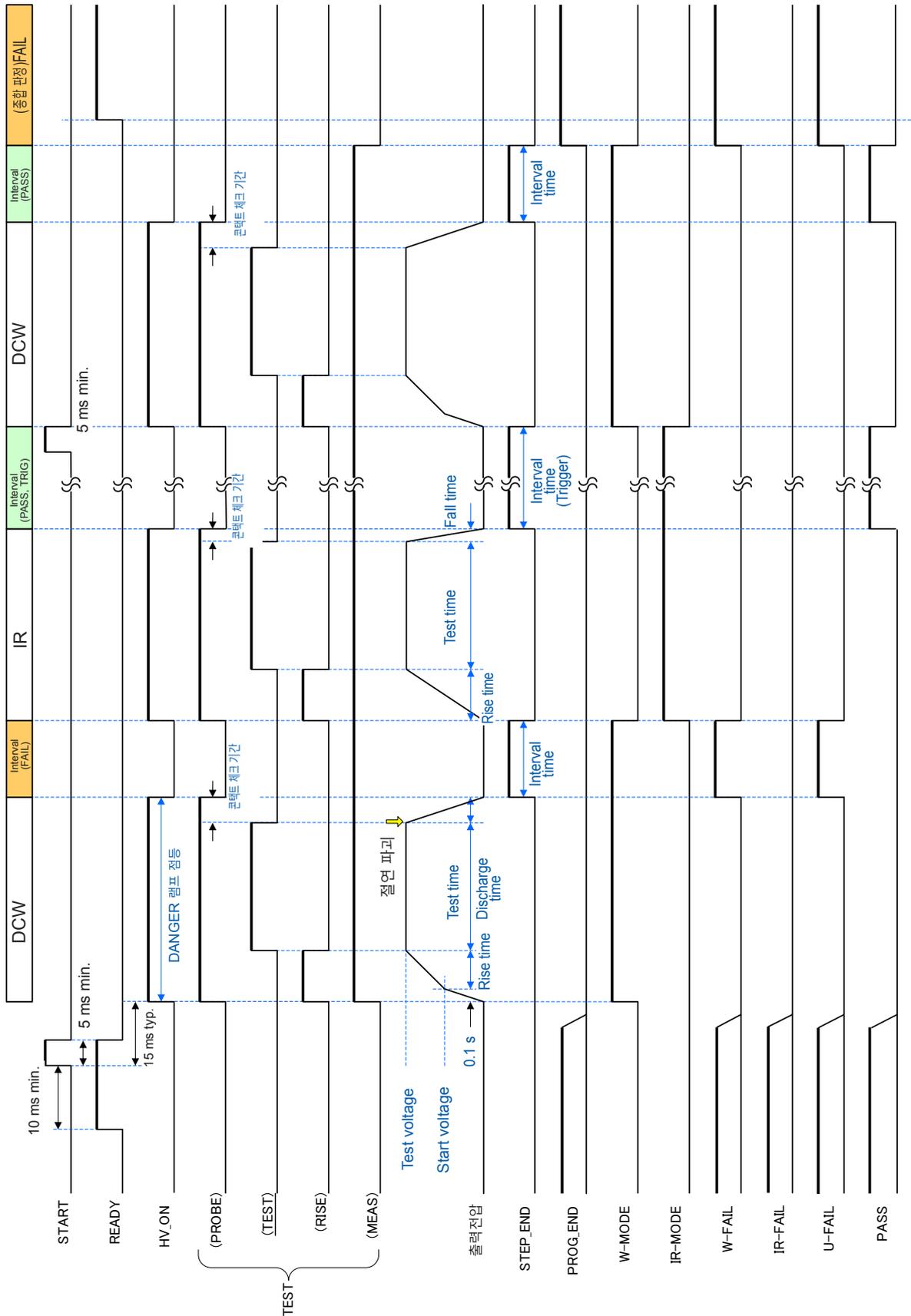


프로그램 시험 시의 타이밍 차트

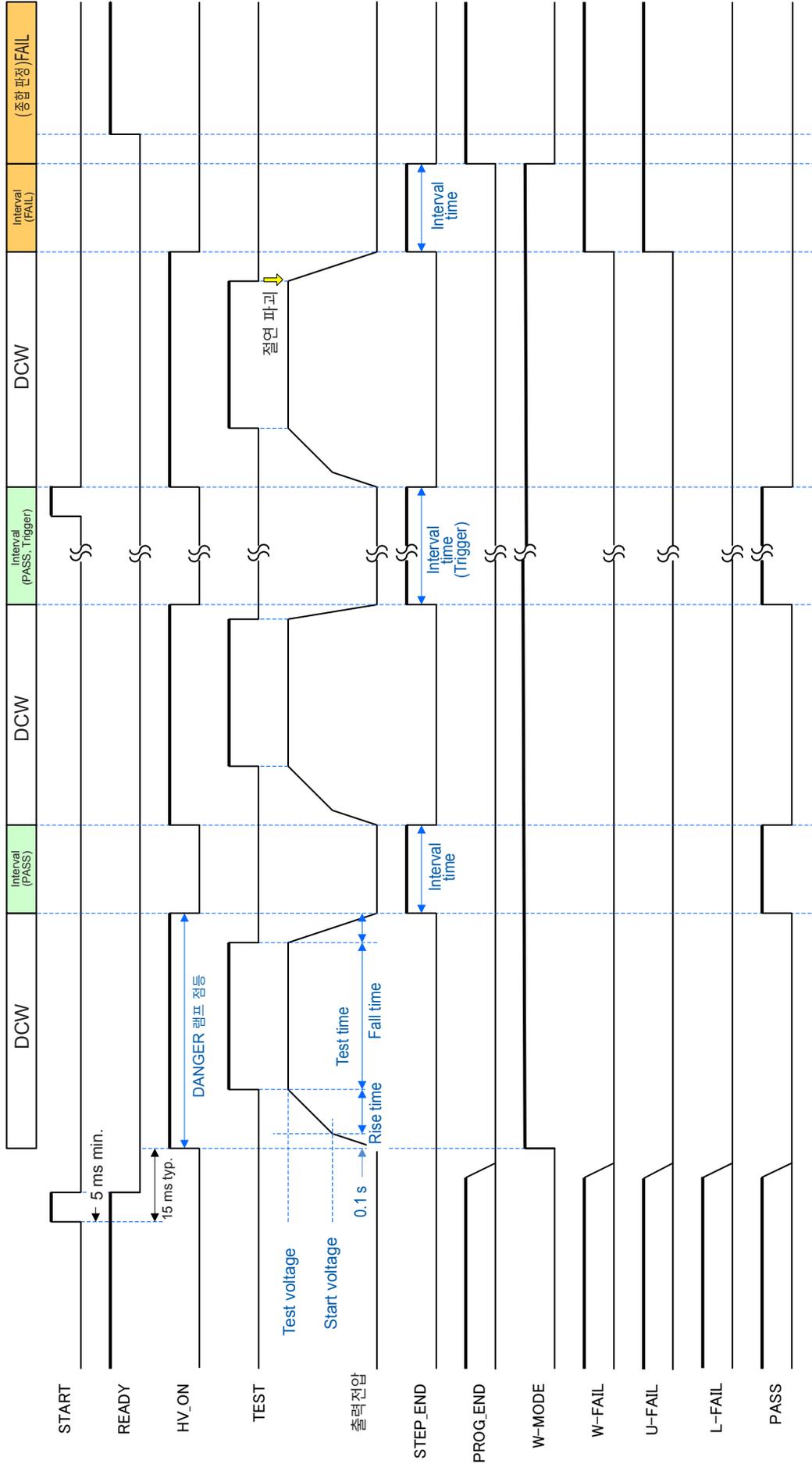
프로그램 모드 PASS 판정 시, 콘택트 체크 있음



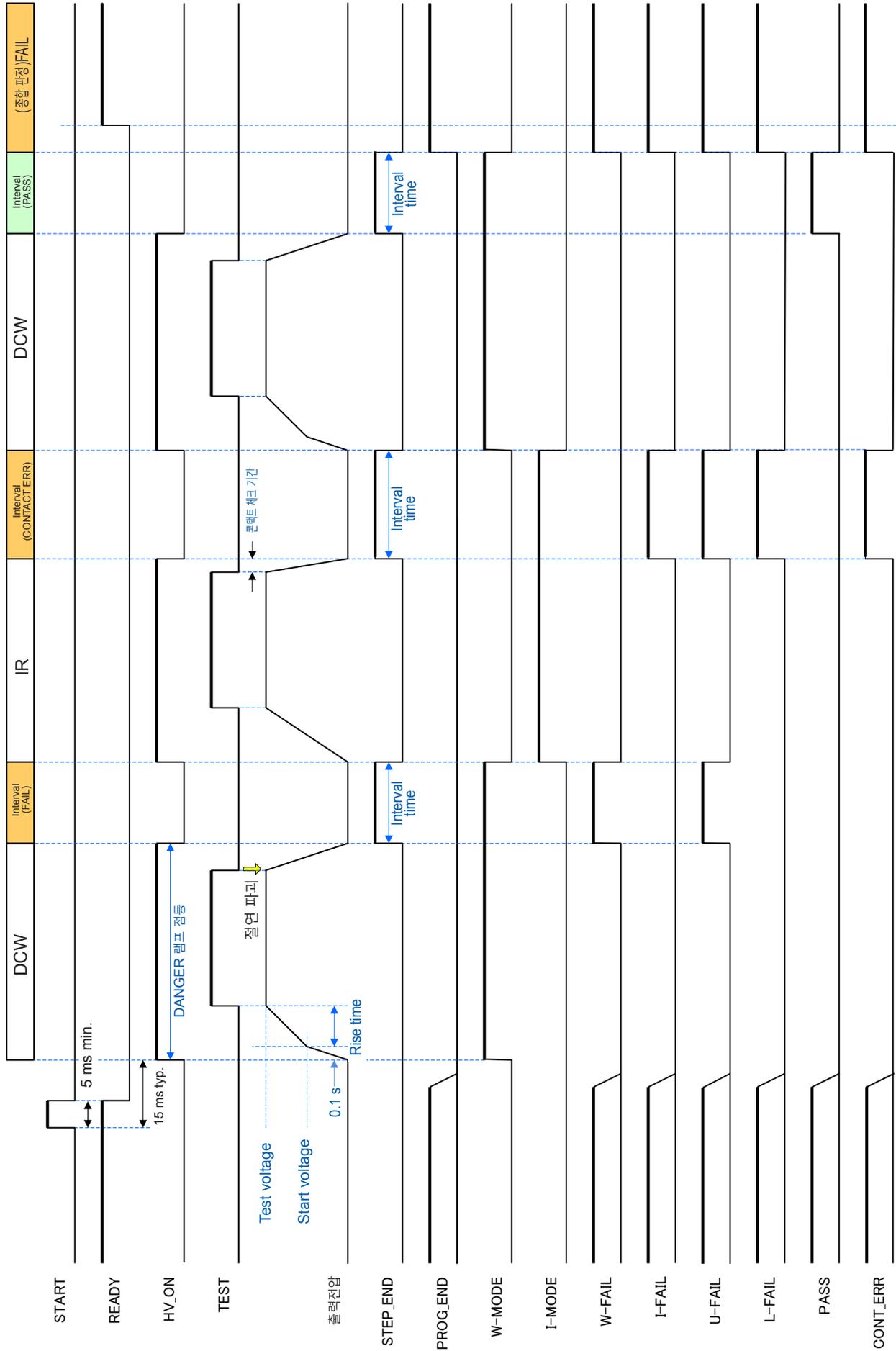
프로그래밍 모드 FAIL 판정 시(Continue 설정)



프로그램 모드 FAIL 판정 시(시험 종료 설정)

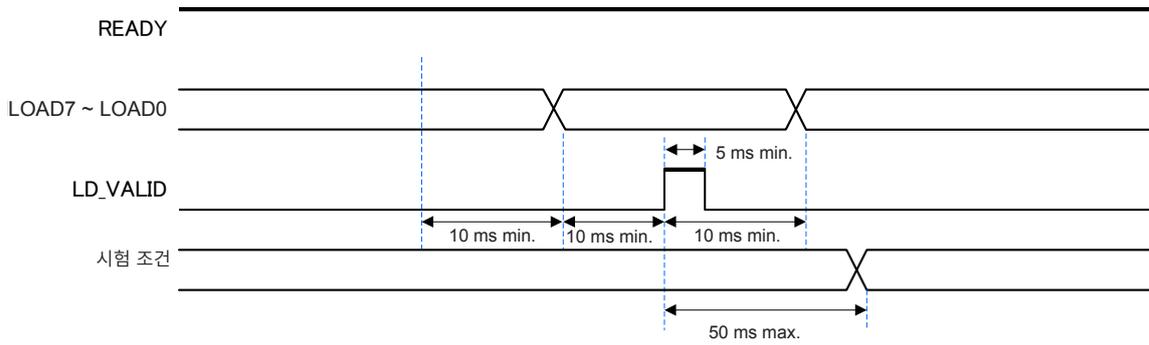


프로그래밍 모드 FAIL 판정 시(Continue 설정, 여러 STEP에서 FAIL 발생 시)



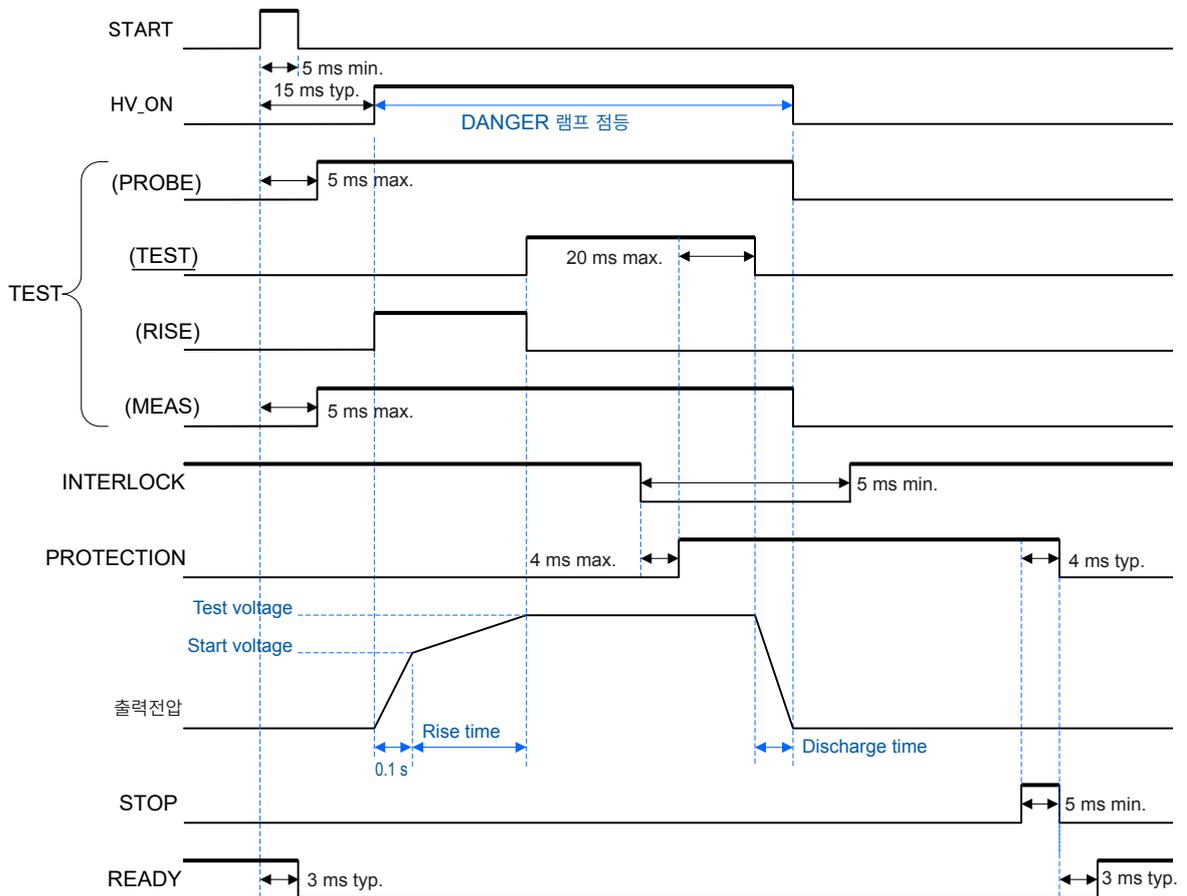
패널 메모리 호출

EXT. I/O 신호에 의한 패널 메모리 호출



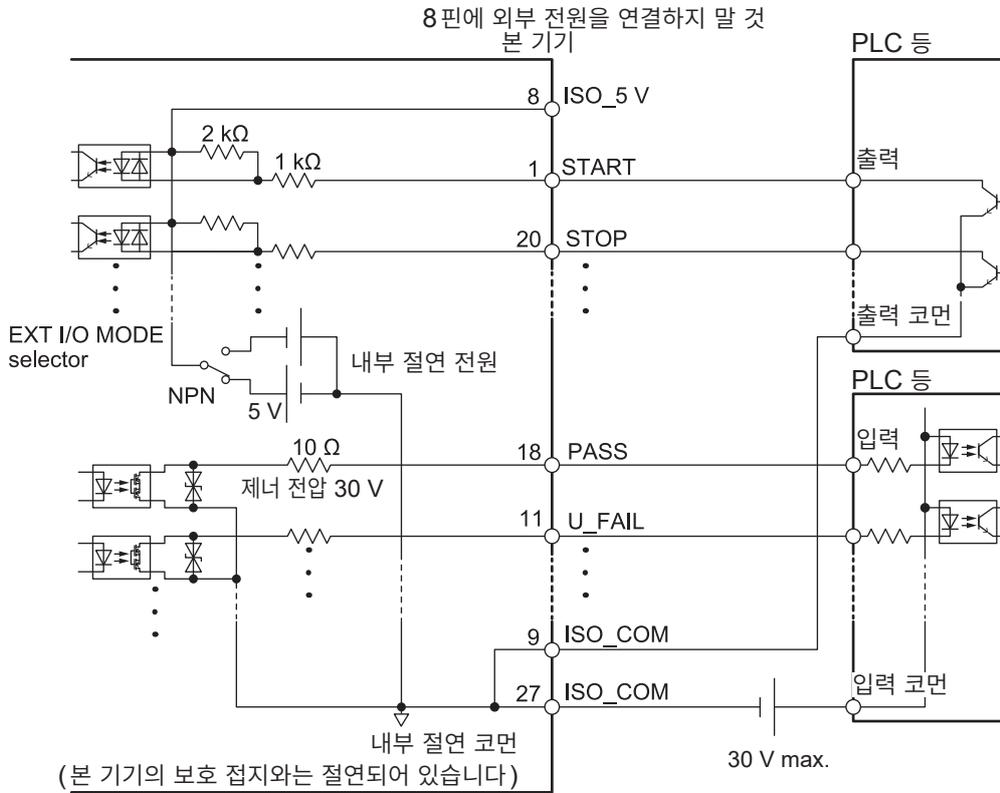
인터록

DCW 시험 (인터록)

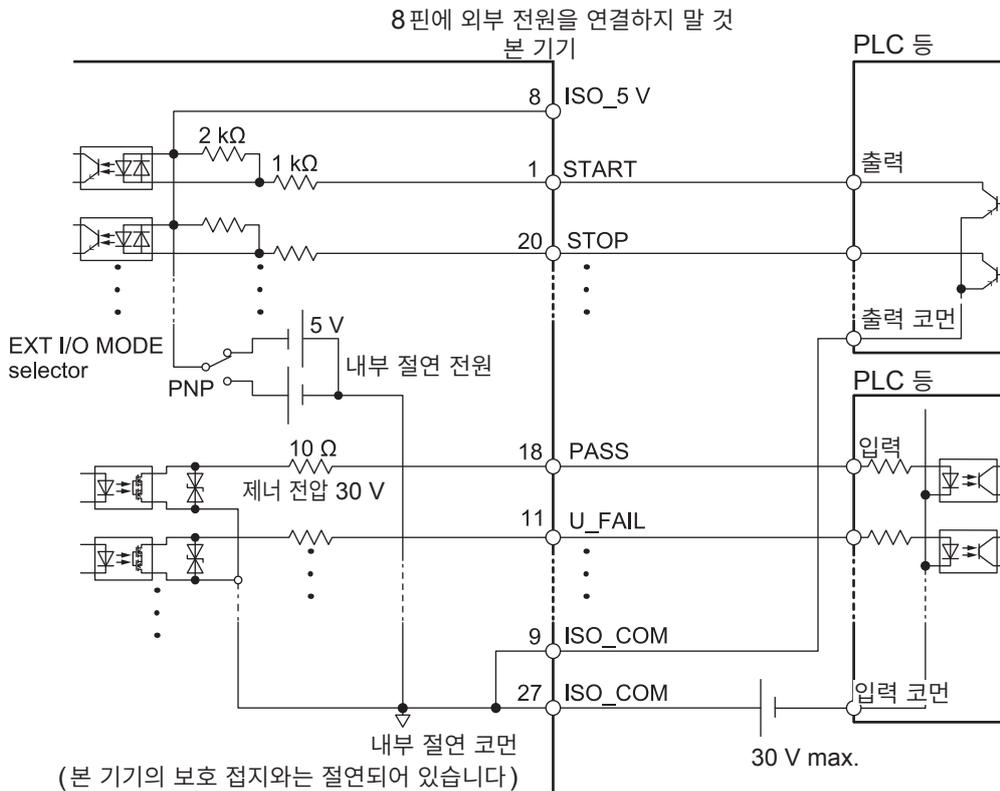


12.4 내부 회로 구성

NPN 설정



PNP 설정



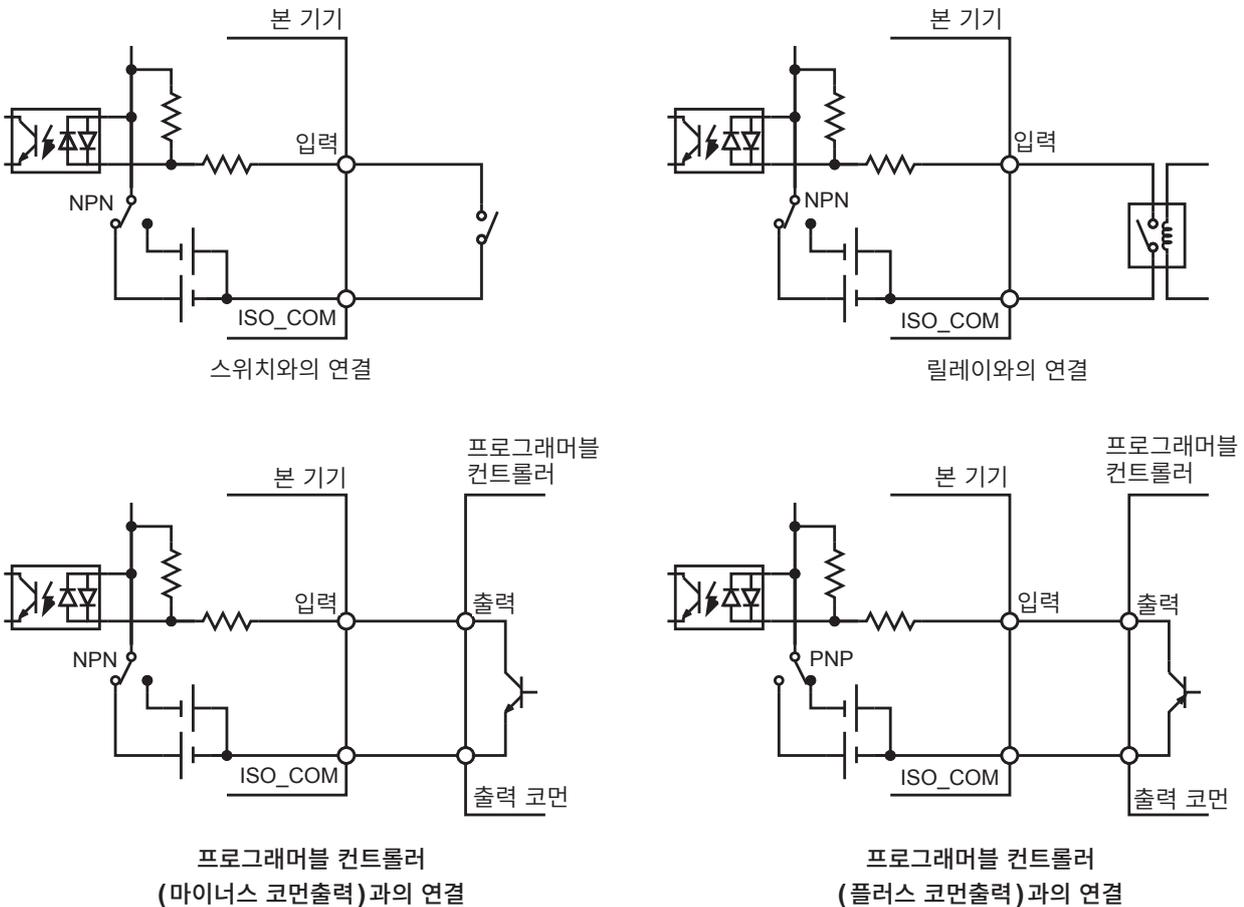
본 기기의 입력 신호와 출력 신호의 코먼단자는 모두 ISO_COM을 사용하고 있습니다.

전기적 사양

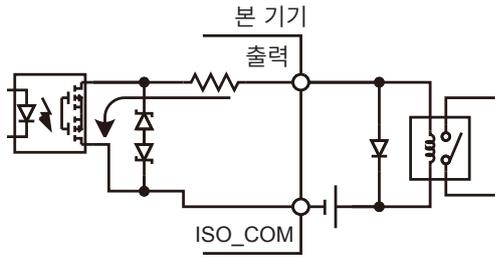
사용 커넥터	D-SUB 37핀 female 감합 고정대 나사 #4-40	
입력	포토커플러 절연 무전압 접점 입력 (전류 싱크 / 소스 출력 대응)	
	입력 ON	잔류전압 1 V 이하
	입력 OFF	OPEN(차단 전류 100 μ A 이하)
출력	포토커플러 절연 오픈 드레인 출력 (무극성)	
	최대부하전압	30 V
	잔류전압	1 V 이하
	최대출력전류	50 mA/채널
전원 출력	출력전압	싱크 출력 시: 5.0 V \pm 10% 소스 출력 시: -5.0 V \pm 10%
	최대출력전류	100 mA
	절연	보호 접지 전위 및 측정 회로에서 플로팅
	대지간 전압	DC 50 V, AC 33 V rms, AC 46.7 V peak 이하

연결 예

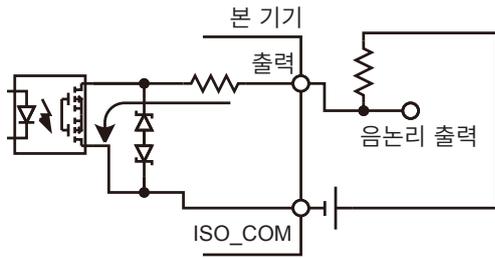
입력회로



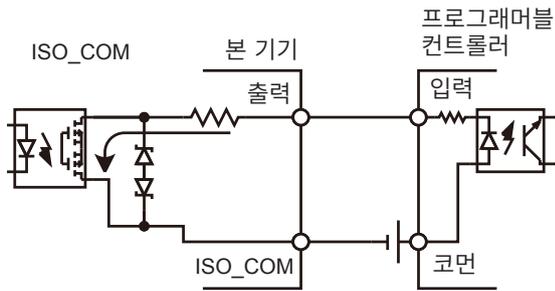
출력회로



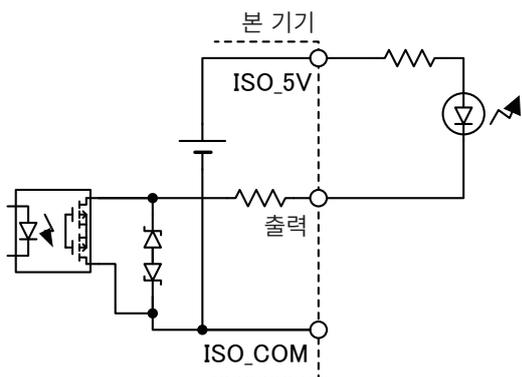
릴레이와의 연결



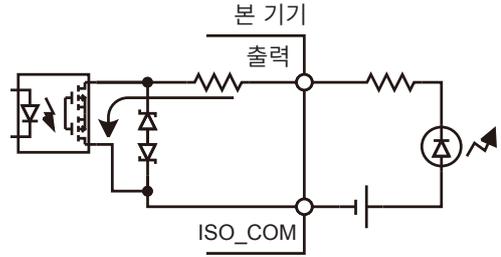
음논리 출력



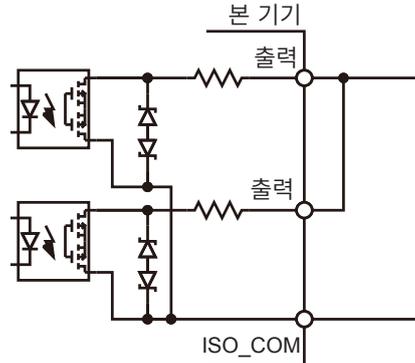
프로그램머블 컨트롤러 (플러스 코먼입력)와의 연결



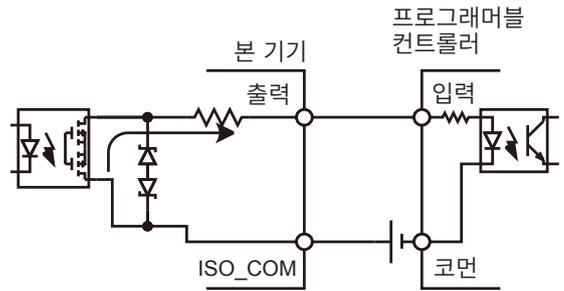
LED와의 연결(ISO_5V 사용, NPN 설정)



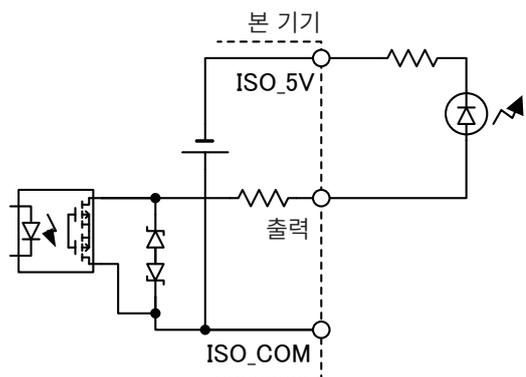
LED와의 연결



와이어드 · OR



프로그램머블 컨트롤러 (마이너스 코먼입력)와의 연결



LED와의 연결(ISO_5V 사용, PNP 설정)

⚠ 경고

- 인터페이스의 커넥터를 탈착하기 전에 각 기기의 전원을 끈다

사용자가 감전될 우려가 있습니다.



- 인터페이스는 공장 출하 시 장착되어 있던 나사로 고정한다

다른 나사로 인터페이스를 고정하면 본 기기가 파손되어 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다. 나사를 분실하거나 나사가 파손된 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

사용자가 감전될 우려가 있습니다.

⚠ 주의

- 통신 중에는 통신 케이블을 빼지 않는다



본 기기 또는 PC가 파손될 수 있습니다.

- 출력부를 단락하거나 전압을 입력하지 않는다

본 기기가 파손될 수 있습니다.

- 커넥터는 확실하게 연결한다

본 기기가 파손되거나 사양을 만족하지 못할 우려가 있습니다.

- 본 기기와 PC는 공통의 접지(어스)에 연결한다

본 기기의 GND와 PC의 GND 사이에 전위차가 있는 상태에서 통신 케이블을 연결하면 본 기기와 PC가 파손되거나 오동작을 일으킬 수 있습니다.



- 통신 케이블을 탈착하기 전에 본 기기 및 PC의 전원을 끈다

본 기기 및 PC가 파손되거나 오동작을 일으킬 우려가 있습니다.

- 통신 케이블을 연결하면 커넥터에 달려 있는 나사를 조인다

정상적으로 데이터가 전송되지 않을 수 있습니다.

- 통신 케이블 또는 USB 케이블을 탈착하기 전에 본 기기 및 PC의 전원을 끈다

본 기기가 파손되거나 오동작을 일으킬 우려가 있습니다.

13.1 인터페이스의 개요와 특징점

통신 인터페이스를 사용하여 통신 커맨드로 본 기기를 제어하거나 데이터를 취득할 수 있습니다. 인터페이스는 다음의 4 종류입니다. 통신하려면 본 기기에서 통신 조건을 설정해야 합니다.

- USB 통신 (p.195)

▶

커뮤니케이션 클래스에 대응한 USB로 커맨드 제어를 할 수 있습니다.

- LAN 통신 (p.196)

▶

TCP/IP 프로토콜을 이용한 커맨드 제어를 할 수 있습니다.

- RS-232C 통신 (p.199)

▶

Z3001 RS-232C 인터페이스를 연결 시 RS-232C 시리얼 통신에 의한 커맨드 제어를 할 수 있습니다.

- GP-IB 통신 (p.201)

▶

Z3000 GP-IB 인터페이스를 연결 시 IEEE-488-21987 공통 커맨드(필수)를 사용할 수 있습니다. 본 기기의 통신 커맨드는 IEEE-488.2 1997을 참고로 하여 설계되었습니다.

본 기기는 여러 개의 인터페이스를 동시에 사용할 수 있습니다. 시스템 화면의 **[I/F]** 화면에서 유효한 인터페이스의 확인 및 설정 변경이 가능합니다.



통신 커맨드는 부속된 CD 안의 통신 커맨드 사용설명서를 참조해 주십시오. 당사 홈페이지에서 다운로드도 할 수 있습니다.

https://www.hiokikorea.com/support/manual_off.html

USB

커넥터	타입 B 리셉터클
전기적 사양	USB2.0(Full Speed)
포트 수	1
클래스	CDC 클래스
대응 OS	Windows 7, Windows 8, Windows 10

LAN

커넥터	RJ-45 커넥터 ×1
전기적 사양	IEEE802.3 준거
전송 방식	10BASE-T/100BASE-TX
프로토콜	TCP/IP
기능	커맨드 제어

RS-232C

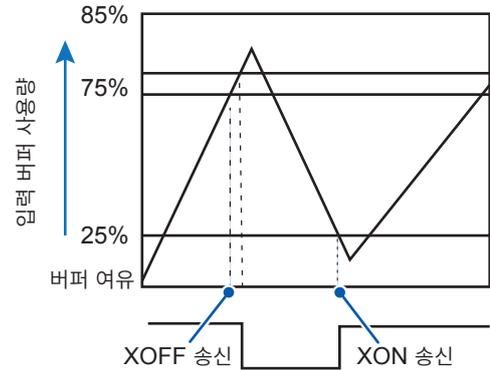
전송 방식	통신 방식: 전이중 동기 방식: 조보동기식
전송 속도	9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps
데이터 길이	8 bit
패리티	없음
정지 비트	1
흐름 제어	소프트웨어 (XON/XOFF 제어)
전기적 사양	입력 전압 레벨 5 V ~ 15 V: ON, -15 V ~ -5 V: OFF 출력 전압 레벨 5 V ~ 9 V: ON, -9 V ~ -5 V: OFF

핸드 셰이크(버퍼의 흐름 제어에 관하여)

수신 시의 제어

XON/XOFF 제어

- 수신 버퍼 중인 데이터가 버퍼의 75%를 초과하면 XOFF(13H)를 송신하여 컨트롤러에 버퍼 잔량이 적다는 것을 알립니다.
- 버퍼 중인 데이터의 처리가 진행되고 데이터량이 25%보다 적어지면 XON(11H)을 송신하여 컨트롤러에 버퍼 잔량이 충분하다는 것을 알립니다.



송신 시의 제어

XON/XOFF 제어

XOFF를 수신하면 데이터의 송신을 중단합니다. XON을 수신하면 데이터의 송신을 재개합니다.

중요

노이즈 환경이 나쁜 장소에서는 RS-232C 통신 시 데이터 부정합이 발생할 우려가 있습니다. RS-232C 통신을 할 때는 데이터를 여러 번 취득하는 등 정합성을 확인해 주십시오.

GP-IB

SH1	소스, 핸드 셰이크의 모든 기능이 있습니다.
AH1	억셉터, 핸드 셰이크의 모든 기능이 있습니다.
T6	기본적 Talker 기능이 있습니다. Serial Polling 기능이 있습니다. Talk-Only Mode는 없습니다. MLA(My Listen Address)에 의한 Talker 해제 기능이 있습니다.
L4	기본적 Listener 기능이 있습니다. Listen-Only Mode는 불가능합니다. MTA(My Talk Address)에 의한 Listener 해제 기능이 있습니다.
SR1	서비스 리퀘스트의 모든 기능이 있습니다.
RL1	리모트 로컬의 모든 기능이 있습니다.
PP0	Parallel Polling 기능은 없습니다.
DC1	디바이스 클리어의 모든 기능이 있습니다.
DT1	디바이스 트리거의 모든 기능이 있습니다.
C0	컨트롤러 기능은 없습니다.

사용 코드: ASCII 코드

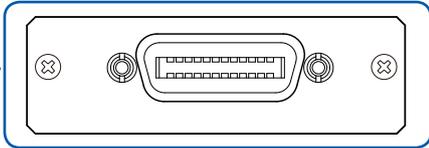
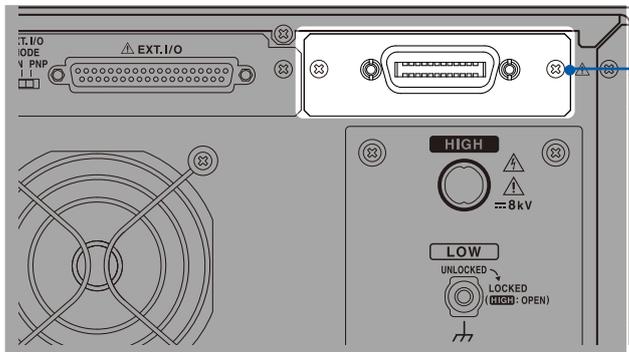
전반

커맨드 체계	HIOKI 고유 SCPI
--------	---------------

13.2 인터페이스의 장착과 분리

본 기기에 장착한 인터페이스의 정보를 화면에서 확인할 수 있습니다.

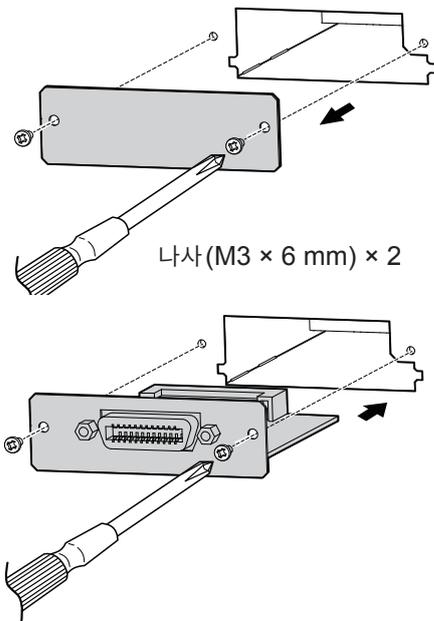
참조: “11.1 본체 정보를 확인한다” (p.147) , “13.3 인터페이스 설정” (p.194)



- Z3000: “13.7 GP-IB의 연결과 설정 (Z3000)” (p.201)
- Z3001: “13.6 RS-232C의 연결과 설정 (Z3001)” (p.199)

뒷면

장착 방법



나사 (M3 × 6 mm) × 2

준비물: 십자 드라이버 (No. 2)

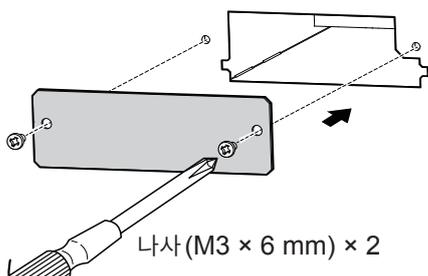
- 1 전원 코드를 콘센트에서 빼고 본 기기에 연결된 코드류를 모두 분리한다
- 2 블랭크 패널을 고정하고 있는 2개의 나사를 십자 드라이버로 푼다
- 3 블랭크 패널을 분리한다
- 4 인터페이스의 방향에 주의하면서 안쪽 깊숙이 확실하게 삽입한다
- 5 2개의 나사를 십자 드라이버로 단단히 조여서 인터페이스를 고정한다

분리 방법

전원 코드를 콘센트에서 뽑고 장착할 때의 반대 순서로 인터페이스 분리합니다.

인터페이스를 분리한 후 사용하지 않을 경우

블랭크 패널을 장착해 주십시오. 블랭크 패널을 장착하지 않고 측정하면 사양을 충족하지 못합니다. 블랭크 패널을 추가로 구매하실 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.



나사 (M3 × 6 mm) × 2

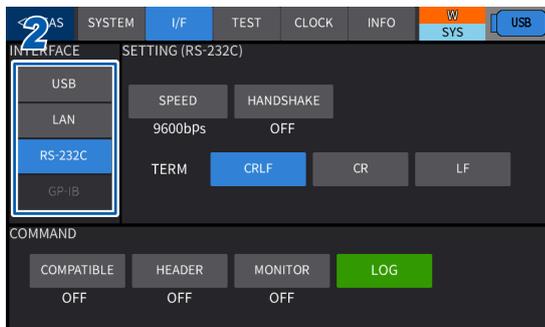
- 1 블랭크 패널을 장착한다
- 2 2개의 나사를 십자 드라이버로 단단히 조여서 블랭크 패널을 고정한다

13.3 인터페이스 설정

PC에서 USB, LAN, RS-232C 또는 GP-IB를 통해 본 기기를 제어할 수 있습니다.

RS-232C: 옵션의 Z3001 RS-232C 인터페이스를 장착했을 때만 설정할 수 있습니다.

GP-IB: 옵션의 Z3000 GP-IB 인터페이스를 장착했을 때만 설정할 수 있습니다.



1 측정화면에서 [SYS] > [I/F]를 누른다

2 통신 가능한 인터페이스를 확인한다

USB, LAN, RS-232C, GP-IB

선택되지 않은 인터페이스로도 통신할 수 있습니다.

Z3000 GP-IB 인터페이스 및 Z3001 RS-232C 인터페이스를 장착하지 않았을 때는 **[USB]**와 **[LAN]**만 표시됩니다.

13.4 USB의 연결과 설정

USB 드라이버의 설치

본 기기를 PC에 연결하면 USB 드라이버가 자동으로 설치됩니다. 드라이버는 OS 표준을 사용하기 때문에 별도로 설치할 필요는 없습니다.

설치 순서

- 1 “ administrator” 등의 관리자 권한으로 PC에 로그인한다

USB 드라이버가 자동으로 설치됩니다.

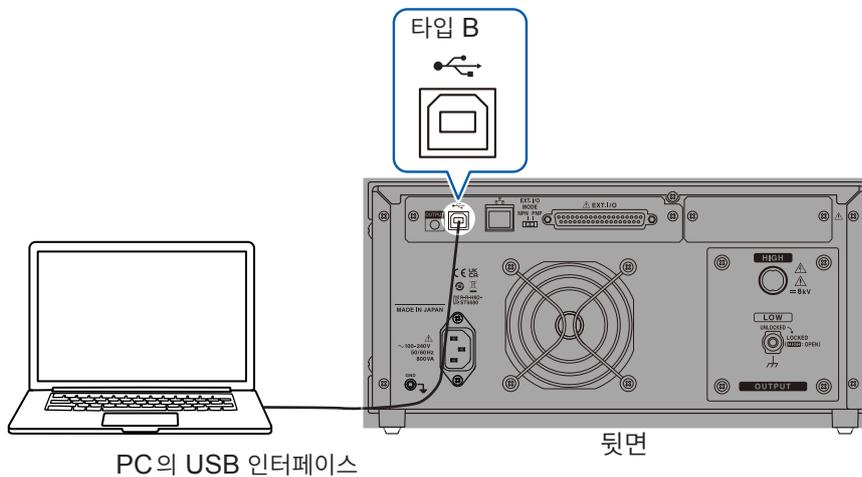
- 2 USB 케이블로 본 기기와 PC를 연결한다

본 기기가 인식됩니다.

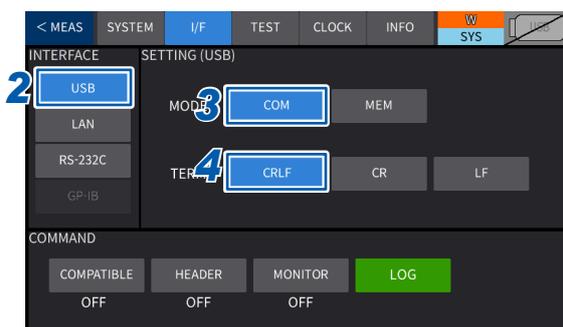
- Windows 10인 경우 USB가 정상적으로 인식되면 장치 관리자의 포트(COM과 LPT)에 **[USB Serial Port (COMx)]**가 표시됩니다. COM 번호는 환경에 따라 다릅니다.
- 제조번호가 다른 기기를 연결한 경우에도 새로운 디바이스를 검출했다는 사실이 통지되는 경우가 있습니다.

연결 방법

- 1 본 기기의 USB 커넥터에 USB 케이블(시판품)의 한쪽을 연결한다
- 2 USB 케이블의 다른 한쪽을 PC의 USB 인터페이스에 연결한다



본 기기의 설정



- 1 시스템 화면에서 **[I/F]**를 누른다
- 2 **[USB]**를 누른다
- 3 **[COM]**을 누른다
- 4 종료 프로그램을 선택한다

CRLF*, CR, LF

*: 초기 설정

13.5 LAN 연결과 설정

연결 방법

본 기기와 PC를 LAN 케이블로 연결하면 본 기기를 PC에서 제어 및 감시할 수 있습니다.

⚠ 주의



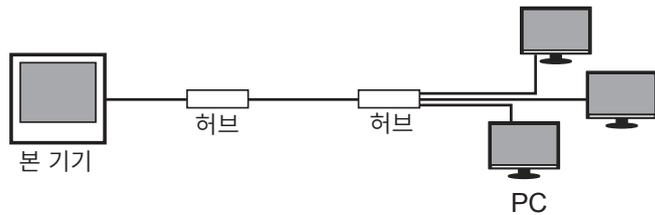
- LAN 케이블을 실외에 배치하거나 30 m를 초과하는 LAN 케이블을 사용하여 배선하는 경우는 LAN용 서지 프로텍터를 장착하는 등의 대책을 마련한다
- 유도뢰의 영향을 받기 쉬워져 본 기기가 파손될 수 있습니다.

연결 방법은 다음 두 가지가 있습니다.

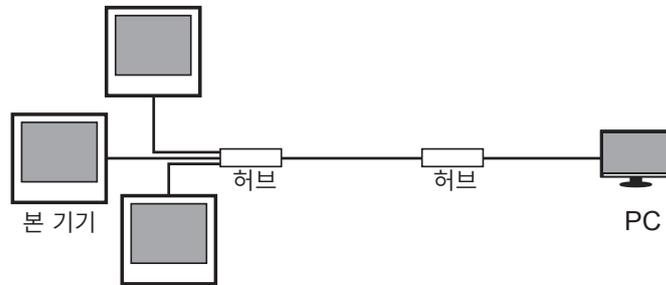
(1) 본 기기를 기존 네트워크에 연결하여 사용한다

본 기기와 허브를 LAN 케이블로 연결하면 본 기기를 PC에서 제어 및 감시할 수 있습니다.

1대의 본 기기를 여러 대의 PC와 연결하는 경우

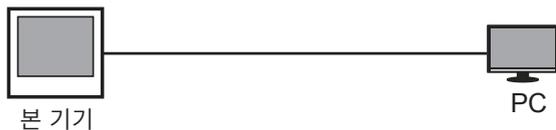


여러 대의 본 기기를 1 대의 PC와 연결하는 경우



(2) 본 기기와 PC를 1대 1로 사용한다

본 기기와 PC를 LAN 케이블로 연결하면 본 기기를 PC에서 제어 및 감시할 수 있습니다.



설정 방법

TCP/IP 프로토콜을 이용한 커맨드 제어를 할 수 있습니다.
미리 사용하시는 네트워크 환경에 맞춰 본 기기를 설정해 주십시오.

중요

- LAN의 설정은 반드시 네트워크에 연결하기 전에 실시해 주십시오.
- 네트워크에 연결한 상태에서 설정을 변경하면 LAN 상의 다른 기기와 IP 주소가 겹치거나 올바르지 않은 주소 정보가 LAN에 흘러 들어갈 우려가 있습니다.
- 본 기기는 DHCP를 사용해 IP 주소를 자동으로 취득하는 네트워크 시스템에 대응하고 있지 않습니다.

설정 항목에 대한 설명

IP 주소

네트워크상에서 연결되는 개별 기기를 식별하기 위한 어드레스입니다.

다른 기기와 중복되지 않도록 개별 주소를 설정합니다.

본 기기는 IP 버전 4를 사용하고 있으며 IP 주소는 “192.168.0.1”과 같이 “.”로 구분된 4개의 10진수로 표현됩니다.

서브넷 마스크

IP 주소를 네트워크를 나타내는 네트워크 주소와 기기를 나타내는 호스트 주소로 나누기 위한 설정입니다.

본 기기에서는 “255.255.255.0”과 같이 “.”로 구분된 4개의 10진수로 표현됩니다.

디폴트 게이트웨이

통신할 PC와 본 기기가 서로 다른 네트워크에 있는 경우 게이트웨이가 되는 기기의 IP 주소를 지정합니다.

1 대 1로 연결하는 경우 등 게이트웨이를 사용하지 않을 경우는 본 기기에서 “0.0.0.0”을 설정합니다.

네트워크 환경의 구축 예

예 1: 본 기기를 기존 네트워크에 연결한다

본 기기를 기존 네트워크에 연결할 경우는 사전에 네트워크 설정을 확인해 둘 필요가 있습니다.

IP 주소는 다른 네트워크 기기와 중복되지 않도록 할당할 필요가 있습니다.

다음 항목에 관하여 네트워크 관리자에게 확인하고 메모해 둡니다.

IP 주소	_____
서브넷 마스크	_____
디폴트 게이트웨이	_____

예 2: 1대의 PC와 본 기기 여러 대를 허브로 연결한다

외부에 연결하지 않는 로컬 네트워크를 구성할 경우 IP 주소는 예에서 나타난 개인 IP 주소를 사용할 것이 권장되고 있습니다.

개인 IP 주소의 예:

IP 주소	PC: 192.168.0.100 본 기기: 192.168.0.1*, 192.168.0.2, 192.168.0.3, ... (다른 네트워크 기기와 다른 IP 주소로 합니다)
서브넷 마스크	255.255.255.0*
디폴트 게이트웨이	OFF(0.0.0.0)*

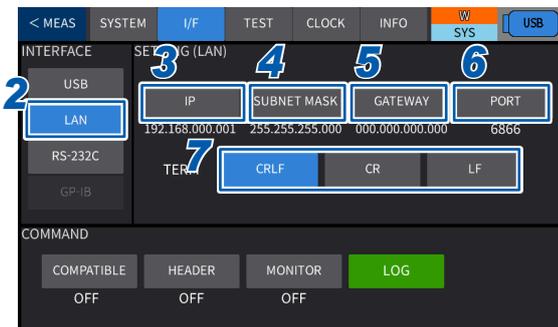
*: 초기 설정

예 3: LAN 케이블로 PC와 본 기기를 1대 1로 연결한다

LAN 케이블로 PC와 본 기기를 1대 1로 연결하는 경우 IP 주소는 임의로 설정할 수 있지만, 개인 IP 주소를 사용하기를 권장합니다.

IP 주소	PC: 192.168.0.100 본 기기: 192.168.0.1 *(PC와 다른 IP 주소로 합니다)
서브넷 마스크	255.255.255.0*
디폴트 게이트웨이	OFF(0.0.0.0)*

*: 초기 설정



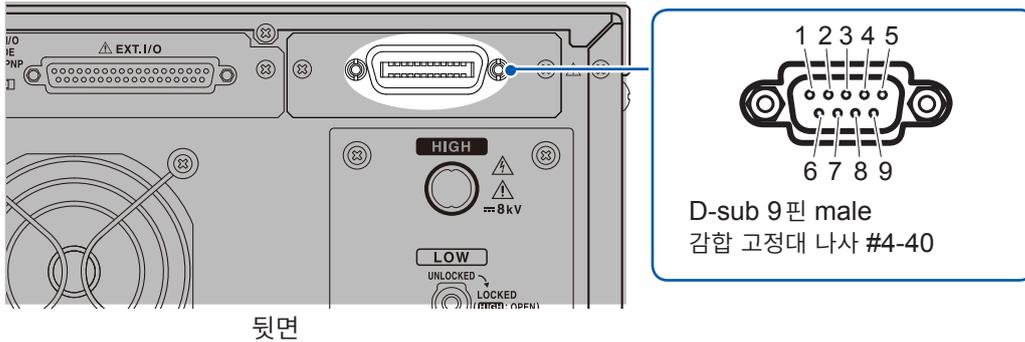
- 1 측정화면에서 [SYS] > [I/F]를 누른다
- 2 [LAN]을 누른다
- 3 [IP]를 눌러 IP 주소를 설정한다
- 4 [SUBNET MASK]를 눌러 서브넷 마스크를 설정한다
- 5 [GATEWAY]를 눌러 게이트웨이를 설정한다
본 기기와 PC를 1대 1로 연결하는 경우 등 디폴트 게이트웨이의 설정이 불필요한 경우는 OFF(0.0.0.0)인 채로 두어도 상관없습니다.
- 6 [PORT]를 눌러 포트 번호를 설정한다
1 ~ 65535
초기 설정: 6866
- 7 종료 프로그램을 선택한다
CRLF*, CR, LF

*: 초기 설정

13.6 RS-232C의 연결과 설정 (Z3001)

연결 방법

본 기기의 RS-232C 커넥터에 RS-232C 케이블을 연결합니다.
 L9637 RS-232C 케이블 (9pin-9pin/1.8 m) 을 권장합니다.
 커넥터: D-SUB 9핀 male, 감합 고정대 나사 #4-40



뒷면

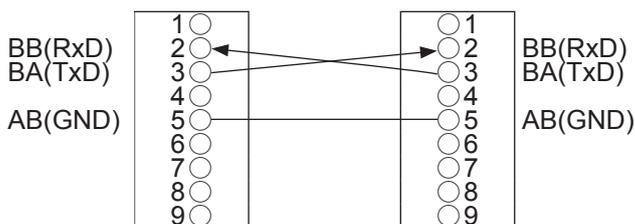
컨트롤러(DTE)와 연결할 때는 본 기기 측 커넥터와 컨트롤러 측 커넥터의 사양에 맞는 크로스 케이블을 준비해 주십시오.

입출력 커넥터는 터미널(DTE) 사양입니다.

커넥터 (Dsub) 핀 번호	상호 연결 회로 명칭	CCITT 회로 번호	EIA 약호	JIS 약호	관용 약호
1	—	—	—	—	—
2	수신 데이터	104	BB	RD	R×D
3	송신 데이터	103	BA	SD	T×D
4	—	—	—	—	—
5	신호용 접지	102	AB	SG	GND
6	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—

예: PC와 연결하는 경우

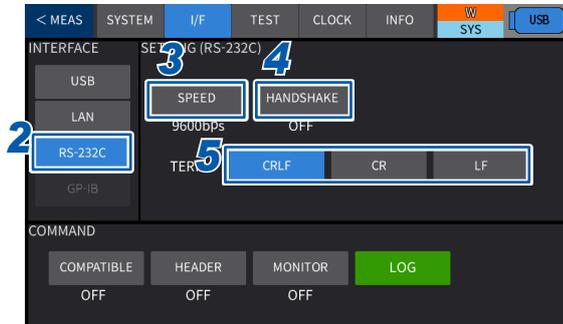
사양: D-sub 9 핀 female 커넥터, 리버스 결선



13
 펌웨어 (USB, LAN, RS-232C, GP-IB)

설정 방법

시스템 화면에서 RS-232C의 통신을 설정합니다. Z3001 RS-232C 인터페이스를 본 기기에 장착했을 때만 설정할 수 있습니다.



1 측정화면에서 [SYS] > [I/F]를 누른다

2 [RS-232C]를 누른다

3 [SPEED]를 눌러 보울을 선택한다

9600*, 19200, 38400, 57600

*: 초기 설정

4 [HANDSHAKE]를 눌러 핸드 셰이크를 선택한다

OFF* 흐름 제어 없음

SOFTWARE 소프트웨어 제어 (XON/XOFF)

*: 초기 설정

5 종료 프로그램을 선택한다

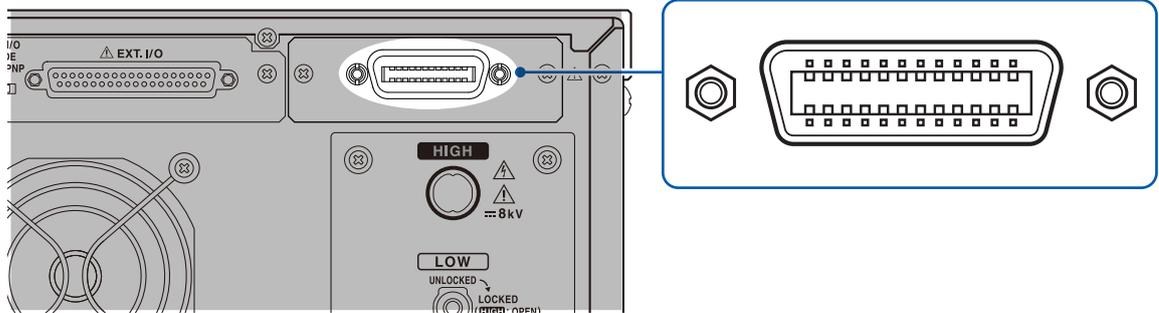
CRLF*, CR, LF

*: 초기 설정

13.7 GP-IB의 연결과 설정 (Z3000)

연결 방법

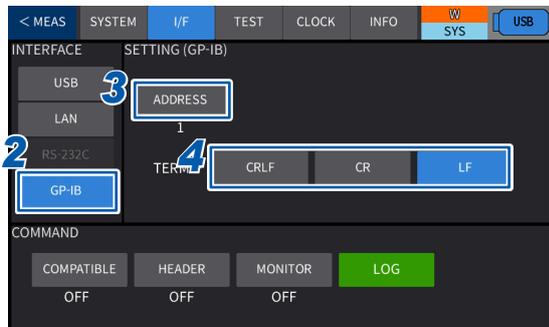
본 기기의 GP-IB 커넥터에 GP-IB 케이블을 연결합니다.
9151-02 GP-IB 접속 케이블 (2 m)을 권장합니다.



뒷면

설정 방법

시스템 화면에서 GP-IB의 통신을 설정합니다. Z3000 GP-IB 인터페이스를 본 기기에 장착했을 때만 설정할 수 있습니다.



- 1 측정화면에서 [SYS] > [I/F]를 누른다
- 2 [GP-IB]를 누른다
- 3 [ADDRESS]를 눌러 GP-IB 어드레스를 설정한다

0 ~ 30

초기 설정: 1

종료 프로그램을 선택한다

CRLF	EOI를 수반하는 CR + LF
CR	EOI를 수반하는 CR
LF*	EOI를 수반하는 LF

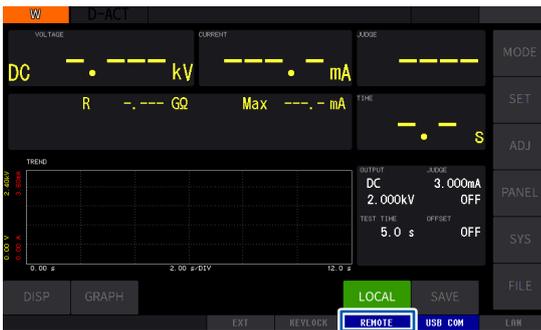
*: 초기 설정

13.8 커맨드에 의한 제어

통신 커맨드 및 쿼리의 표기(통신 메시지 레퍼런스)에 관해서는 부속된 CD 안의 통신 커맨드 사용설명서를 참조해 주십시오.

리모트 상태

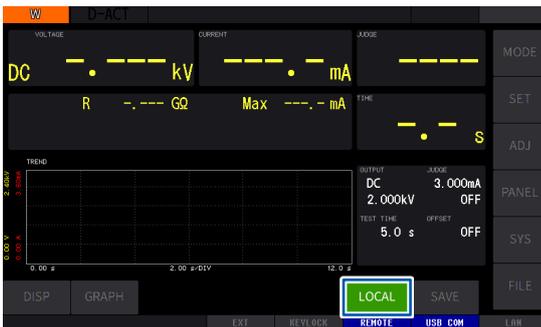
인터페이스를 본 기기에 연결하여 통신을 시작하면 본 기기는 리모트 상태(원격 조작 상태)가 되고 측정 화면에 **[REMOTE]**가 표시됩니다. 리모트 상태에서는 **[LOCAL]**을 제외하고 터치 패널 조작은 무효가 됩니다.



로컬 상태

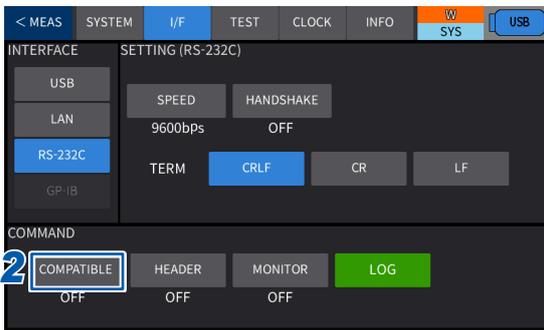
다음 조작으로 리모트 상태는 해제되고 터치 패널이 조작 가능한 로컬 상태가 됩니다.

- **[LOCAL]**을 누른다
- 전원을 다시 켜다
- 통신 인터페이스로 **:SYSTEM:LOCAL** 커맨드를 본 기기에 송신한다
- GP-IB에서 **GTL** 커맨드를 본 기기에 송신한다



13.9 커맨드 상호 기능

커맨드 상호 기능을 사용하면 커맨드를 호환하는 기종을 설정할 수 있습니다.



- 1 측정화면에서 [SYS] > [I/F]를 누른다
- 2 [COMPATIBLE]을 누른다



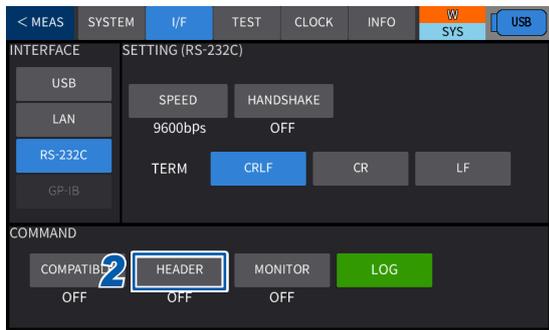
- 3 설정을 선택한다

OFF*	커맨드 상호 기능을 사용하지 않습니다. 표준 커맨드 설정입니다.
WT-875x	WT-875x의 커맨드 호환 설정입니다.

*: 초기 설정

13.10 커맨드 헤더 기능

커맨드 헤더 기능을 사용하면 응답 메시지의 헤더 유무를 설정할 수 있습니다.



- 1 측정화면에서 [SYS] > [I/F]를 누른다
- 2 [HEADER]를 누른다

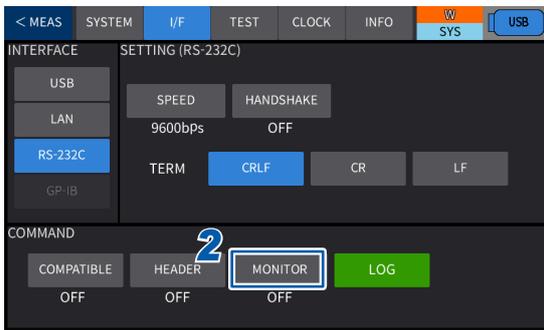
OFF*	쿼리의 응답에 헤더가 붙지 않습니다.
ON	쿼리의 응답에 헤더가 붙습니다.

*: 초기 설정

중요
전원을 켜고 있을 때는 커맨드 헤더 기능이 OFF로 초기화됩니다.

13.11 커맨드 모니터 기능

커맨드 모니터 기능을 사용하면 통신 커맨드 및 쿼리의 응답을 화면에 표시할 수 있습니다.



- 1 측정화면에서 [SYS] > [I/F]를 누른다
- 2 [MONITOR]를 누른다

OFF*	통신 모니터를 표시하지 않습니다.
ON	통신 모니터를 표시합니다.

*: 초기 설정



[ON]으로 설정하면 측정화면에 통신 모니터가 표시 됩니다.

중요

- 통신의 송수신 시간에 통신 모니터를 표시하는 시간이 추가되므로 통신 모니터 기능이 ON인 경우 통신 시간이 길어집니다. 특히 응답 데이터의 문자수가 많으면 현저하게 길어집니다.
- 커맨드를 연속으로 송신한 경우 등은 에러 표시 위치가 어긋날 수 있습니다.
- 고속 측정 기능을 사용하는 경우 커맨드 모니터 기능은 사용할 수 없습니다.

13.12 커맨드 로그 화면

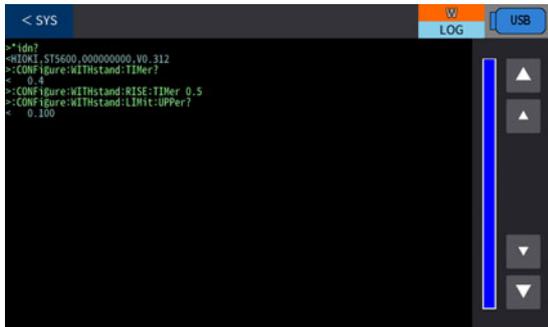
커맨드 로그 화면으로 들어가면 통신한 커맨드 및 쿼리의 응답 기록을 확인할 수 있습니다.



1 측정화면에서 [SYS] > [I/F]를 누른다

2 [LOG]를 누른다

커맨드 로그 화면이 표시됩니다.



- 통신 기록이 오래된 것부터 순서대로 표시됩니다.
- 본 기기가 저장할 수 있는 통신 기록은 약 10,000 문자입니다.
- 통신 기록의 저장이 10,000 문자를 초과하는 경우는 오래된 것부터 순서대로 삭제됩니다.

중요

전원을 켜올 때는 커맨드 로그 화면에 있는 기록이 초기화됩니다.

14 사양

14.1 일반 사양

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	온도 0°C ~ 40°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	온도 -10°C ~ 50°C, 80% RH 이하(결로 없을 것)
적합 규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
전원	정격 전원 전압: AC 100 V ~ 240 V(정격 전원 전압에 대해 ±10%의 전압 변동을 고려하고 있습니다) 정격 전원 주파수: 50 Hz/60 Hz 예상되는 과도 과전압: 2500 V 최대 정격 전력: 800 VA max.
시계 백업	미사용 시 약 4개월(참고치)
표시	컬러 TFT 7.0인치, 저항막식 터치패널 내장
인터페이스	USB 기능 (표준 장착) USB 메모리 (표준 장착) LAN (표준 장착) RS-232C (옵션, Z3001 사용) GP-IB (옵션, Z3000 사용)
외형 치수	약 305W × 142H × 430D mm
질량	약 10.0 kg(옵션 미장착 시)
제품 보증기간	3년간
부속품	참조: p.8
옵션	참조: p.9

14.2 입력 사양/출력 사양/측정 사양

기본 사양

시험 모드	DC 내전압시험 모드(DCW) 절연저항시험 모드(IR) W-IR/IR-W 시험 모드 프로그램 모드 BDV 측정 모드																				
측정 가능한 최대 정전 용량값	200 nF																				
출력 사양																					
-1. DC 내전압시험 모드																					
DC 출력부	출력 전압 범위	0.010 kV ~ 8.000 kV(초기 설정: 0.100 kV)																			
	출력 설정 분해능	1 V																			
	최대 정격 부하	100 W(5 kV/20 mA)																			
	최대 정격 전류	20 mA																			
	리플(ripple)	0.6%(pk) 이하																			
	단락 전류	200 mA 이상 (1 kV 이상 출력 시)																			
-2. 절연저항시험 모드																					
DC 출력부	출력 전압 범위	10 V ~ 2000 V(초기 설정: 100 V)																			
	출력 설정 분해능	1 V																			
	최대 정격 부하	40 W(2000 V/20 mA)																			
	최대 정격 전류	20 mA																			
	리플(ripple)	1.2%(pk) 이하																			
	단락 전류	200 mA 이상 (1 kV 이상 출력 시)																			
시간 정격	참조: (p.14)																				
측정 사양																					
-1. DC 내전압시험 모드																					
전압계	측정 범위	0.000 kV ~ 8.400 kV																			
	표시	□.□□□ kV(1 V 분해능)																			
전류계	레인지 구성	고정 레인지 / 자동 레인지 초기 설정: 고정 레인지																			
	정확도 보증 범위 · 표시 범위																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>전류 레인지</th> <th>표시 범위</th> <th>정확도 보증 범위</th> <th>정확도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">300 μA 레인지</td> <td>0.000 μA ~ 9.999 μA</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>5.0 μA ~ 299.9 μA</td> <td>10.0 μA ~ 299.9 μA</td> <td>$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 2 \mu\text{A})$</td> </tr> <tr> <td>3 mA 레인지</td> <td>0.000 mA ~ 2.999 mA</td> <td>0.100 mA ~ 2.999 mA</td> <td>$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 2 \mu\text{A})$</td> </tr> <tr> <td>20 mA 레인지</td> <td>0.00 mA ~ 20.00 mA</td> <td>1.00 mA ~ 20.00 mA</td> <td>$\pm 1.5\% \text{ rdg}$</td> </tr> </tbody> </table>	전류 레인지	표시 범위	정확도 보증 범위	정확도	300 μ A 레인지	0.000 μ A ~ 9.999 μ A	—	—	5.0 μ A ~ 299.9 μ A	10.0 μ A ~ 299.9 μ A	$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 2 \mu\text{A})$	3 mA 레인지	0.000 mA ~ 2.999 mA	0.100 mA ~ 2.999 mA	$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 2 \mu\text{A})$	20 mA 레인지	0.00 mA ~ 20.00 mA	1.00 mA ~ 20.00 mA	$\pm 1.5\% \text{ rdg}$
전류 레인지	표시 범위	정확도 보증 범위	정확도																		
300 μ A 레인지	0.000 μ A ~ 9.999 μ A	—	—																		
	5.0 μ A ~ 299.9 μ A	10.0 μ A ~ 299.9 μ A	$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 2 \mu\text{A})$																		
3 mA 레인지	0.000 mA ~ 2.999 mA	0.100 mA ~ 2.999 mA	$\pm(1.5\% \text{ rdg} + 2 \mu\text{A})$																		
20 mA 레인지	0.00 mA ~ 20.00 mA	1.00 mA ~ 20.00 mA	$\pm 1.5\% \text{ rdg}$																		
표시 갱신 속도	5 회/초 이상																				
시험 시간	설정 범위	0.1 s ~ 999 s 시험 시간 OFF (TIMER OFF)기능 있음																			
	설정 분해능	0.1 s ~ 99.9 s: 0.1 s, 100 s ~ 999 s: 1 s																			
	정확도	$\pm(100 \text{ ppm} + 20 \text{ ms})$																			
	초기설정	1.0 s																			
	전압 상승 시간	설정 범위	0.1 s ~ 300 s																		
	설정 분해능	0.1 s ~ 99.9 s: 0.1 s, 100 s ~ 300 s: 1 s																			
	초기설정	0.1 s																			

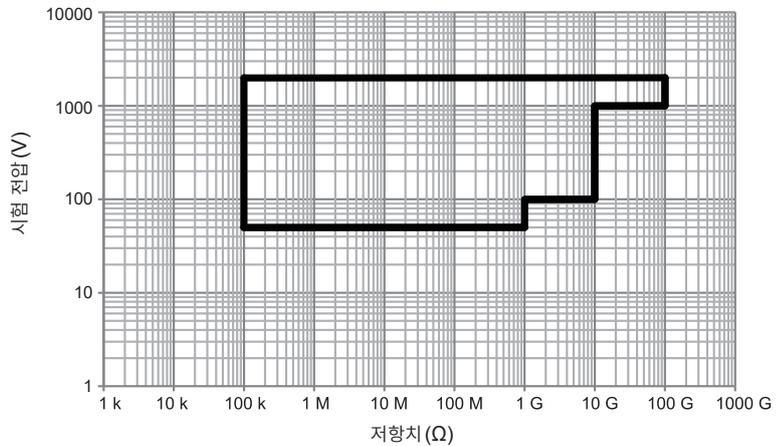
전압 하강 시간	설정 범위	0.1 s ~ 300 s/OFF
	설정 분해능	0.1 s ~ 99.9 s: 0.1 s, 100 s ~ 300 s: 1 s
	초기설정	OFF
	전압 하강 시간의 설정은 PASS 판정 시에만 유효	
판정 대기 시간 설정 (딜레이 설정)	동작 내용	DCW에서 용량성이 있는 피시험물에 시험 전압을 인가하면 큰 충전 전류가 흐르는 경우가 있으므로 시험 전압의 인가부터 상한 판정을 시작할 때까지 딜레이 시간을 설정할 수 있다
	설정 범위	0.1 s ~ 99.9 s/OFF
	초기설정	OFF

-2. 절연저항시험 모드

전압계	표시 범위	0 V ~ 2500 V
	분해능	1 V
저항계	레인지 구성	고정 레인지 / 자동 레인지 (초기 설정 : 고정 레인지)

설정 전압 (정확도 보증은 50V 이상일 때)	저항 레인지	표시 범위	정확도 보증 범위
10 V ≤ V < 100 V	1 MΩ	100.0 kΩ ~ 999.9 kΩ	100.0 kΩ ~ 999.9 MΩ
	10 MΩ	0.350 MΩ ~ 9.999 MΩ	
	100 MΩ	3.50 MΩ ~ 99.99 MΩ	
	1 GΩ	35.0 MΩ ~ 999.9 MΩ 0.350 GΩ ~ 2.000 GΩ	
100 V ≤ V < 1000 V	1 MΩ	100.0 kΩ ~ 999.9 kΩ	100.0 kΩ ~ 9.999 GΩ
	10 MΩ	0.350 MΩ ~ 9.999 MΩ	
	100 MΩ	3.50 MΩ ~ 99.99 MΩ	
	1 GΩ	35.0 MΩ ~ 999.9 MΩ	
	10 GΩ	0.350 GΩ ~ 9.999 GΩ 3.50 GΩ ~ 20.00 GΩ	
1000 V ≤ V ≤ 2000 V	1 MΩ	100.0 kΩ ~ 999.9 kΩ	100.0 kΩ ~ 99.99 GΩ
	10 MΩ	0.700 MΩ ~ 9.999 MΩ	
	100 MΩ	7.00 MΩ ~ 99.99 MΩ	
	1 GΩ	70.0 MΩ ~ 999.9 MΩ	
	10 GΩ	0.700 GΩ ~ 9.999 GΩ	
	100 GΩ	7.00 GΩ ~ 99.99 GΩ 70.0 GΩ ~ 200.0 GΩ	

정확도 보증 범위



표시 갱신 속도	5회/초 이상
----------	---------

시험 시간	설정 범위	0.1 s ~ 999 s 시험 시간 OFF(TIMER OFF) 기능 있음
	설정 분해능	0.1 s ~ 99.9 s: 0.1 s, 100 s ~ 999 s: 1 s
	정확도	$\pm(100 \text{ ppm} + 20 \text{ ms})$
	초기설정	1.0 s
전압 상승 시간	설정 범위	0.1 s ~ 300 s
	설정 분해능	0.1 s ~ 99.9 s: 0.1 s, 100 s ~ 300 s: 1 s
	초기설정	0.1 s
전압 하강 시간	설정 범위	0.1 s ~ 300 s/OFF
	설정 분해능	0.1 s ~ 99.9 s: 0.1 s, 100 s ~ 300 s: 1 s
	초기설정	OFF
	전압 하강 시간의 설정은 PASS 판정 시에만 유효	
판정 대기 시간 설정 (딜레이 설정)	동작 내용	시험 시작부터 하한 판정을 하지 않는 시간(딜레이 시간)을 설정할 수 있다. 측정할 부하에 용량 성분을 포함하는 경우에 유효.
	설정 범위	0.1 s ~ 99.9 s/OFF
	초기설정	OFF

정확도 사양

정확도 보증 조건	<p>정확도 보증 기간: 1년간</p> <p>정확도 보증 온습도 범위: 0°C~40°C, 80% RH 이하(결로 없을 것)</p> <p>웜업 시간: 30분 이상</p> <p>전원 주파수 범위: 50 Hz \pm2 Hz, 60 Hz \pm2 Hz</p> <p>고압 테스트 리드의 흔들림 등의 외란이 없을 것</p>
DC 내전압시험 모드	<p>출력 설정 정확도 $\pm(1.2\% \text{ of setting} + 20 \text{ V})$ 무부하 시</p> <p>도</p> <p>전압계 정확도 $\pm(1\% \text{ rdg} + 5 \text{ V})$</p> <p>전류계 정확도 3.00 mA 이상일 때: $\pm 1.5\% \text{ rdg}$</p> <p>3.00 mA 미만일 때: $\pm(1.5\% \text{ rdg} + 2 \mu\text{A})$</p> <p>주위 온도 t가 5°C 미만일 때: $\pm(1\% \text{ rdg} \times (5 - t))$ 를 가산</p> <p>주위 온도 t가 35°C를 초과할 때: $\pm(1\% \text{ rdg} \times (t - 35))$ 를 가산</p>

절연저항시험 모드

출력 설정 정확도 $\pm(1.2\% \text{ of setting} + 20 \text{ V})$ 무부하 시

전압계 정확도 $\pm(1\% \text{ rdg} + 5 \text{ V})$

저항계 정확도 통상 측정시

(정확도 보증 시험 전압 범위 50 V ~ 2000 V)

측정 범위		100 k Ω ~99.99 G Ω	
IR 정확도	10 nA \leq I \leq 3 μ A	100 M Ω ~ 999.9 M Ω	$\pm(20\% \text{ of reading})^{*1, *2, *3}$
		1.00 G Ω ~ 99.99 G Ω	
	100 nA \leq I \leq 30 μ A	10.00 M Ω ~ 99.99 M Ω	$\pm(5\% \text{ of reading})^{*1, *2, *3}$
		100.0 M Ω ~ 999.9 M Ω	
	1 μ A \leq I \leq 300 μ A	1.000 M Ω ~ 9.999 M Ω	$\pm(2\% \text{ of reading} + 5 \text{ digit})^{*1, *2, *3}$
		10.00 M Ω ~ 99.99 M Ω	
	10 μ A \leq I \leq 3 mA	100.0 k Ω ~ 999.9 k Ω	$\pm(1.5\% \text{ of reading} + 3 \text{ digit})^{*1, *2, *3}$
		1.000 M Ω ~ 9.999 M Ω	
	100 μ A \leq I \leq 20 mA	100.0 k Ω ~ 999.9 k Ω	

- *1: 시험 전압이 50 V ~ 99 V일 때 측정 정확도에 $\pm 10\%$ 를 가산
- *2: 시험 전압이 100 V ~ 999 V일 때 측정 정확도에 $\pm 5\%$ 를 가산
- *3: 시험 전압이 1000 V ~ 2000 V일 때 측정 정확도에 $\pm 2\%$ 를 가산
- 주위 온도 t가 5°C 미만일 때
 측정 전류 I \geq 100 nA: $\pm(1\% \text{ rdg} \times (5 - t))$ 를 가산
 측정 전류 I < 100 nA: $\pm(5\% \text{ rdg} \times (5 - t))$ 를 가산
- 주위 온도가 35°C를 초과할 때
 측정 전류 I \geq 100 nA: $\pm(1\% \text{ rdg} \times (t - 35))$ 를 가산
 측정 전류 I < 100 nA: $\pm(5\% \text{ rdg} \times (t - 35))$ 를 가산
- 측정 속도가 **[FAST2]**일 때는 저항계 정확도를 2배로 한다.

오프셋 캔슬 유효시

측정 범위		100 k Ω ~99.99 G Ω	
IR 정확도	10 nA \leq I \leq 3 μ A	100 M Ω ~ 999.9 M Ω	$\pm(30\% \text{ of reading})^{*1, *2, *3}$
		1.00 G Ω ~ 99.99 G Ω	
	100 nA \leq I \leq 30 μ A	10.00 M Ω ~ 99.99 M Ω	$\pm(25\% \text{ of reading})^{*1, *2, *3}$
		100.0 M Ω ~ 999.9 M Ω	
	1 μ A \leq I \leq 300 μ A	1.000 M Ω ~ 9.999 M Ω	$\pm(22\% \text{ of reading} + 5 \text{ digit})^{*1, *2, *3}$
		10.00 M Ω ~ 99.99 M Ω	
	10 μ A \leq I \leq 3 mA	100.0 k Ω ~ 999.9 k Ω	$\pm(8.5\% \text{ of reading} + 3 \text{ digit})^{*1, *2, *3}$
		1.000 M Ω ~ 9.999 M Ω	
	100 μ A \leq I \leq 20 mA	100.0 k Ω ~ 999.9 k Ω	

- *1: 시험 전압이 50 V ~ 99 V일 때 측정 정확도에 $\pm 10\%$ 를 가산
- *2: 시험 전압이 100 V ~ 999 V일 때 측정 정확도에 $\pm 5\%$ 를 가산
- *3: 시험 전압이 1000 V ~ 2000 V일 때 측정 정확도에 $\pm 2\%$ 를 가산
- 주위 온도 t가 5°C 미만일 때
 측정 전류 I \geq 100 nA: $\pm(1\% \text{ rdg} \times (5 - t))$ 를 가산
 측정 전류 I < 100 nA: $\pm(5\% \text{ rdg} \times (5 - t))$ 를 가산
- 주위 온도가 35°C를 초과할 때
 측정 전류 I \geq 100 nA: $\pm(1\% \text{ rdg} \times (t - 35))$ 를 가산
 측정 전류 I < 100 nA: $\pm(5\% \text{ rdg} \times (t - 35))$ 를 가산
- 측정 속도가 **[FAST2]**일 때는 저항계 정확도를 2배로 한다.

14.3 기능 사양

-1. 내전압시험 모드

판정 기능	판정 동작				
	판정	판정 방법	표시	버저	EXT. I/O
	UPPER FAIL	측정치 > 상한 기준치인 경우 출력을 차단하고 UPPER FAIL로 판정, 시험 시작부터 판정 대기 시간(Delay Time)은 판정을 하지 않는다	LCD에 표시	ON	U_FAIL 신호 ON
	LOWER FAIL	측정치 < 하한 기준치인 경우 출력을 차단하고 LOWER FAIL로 판정, 전압 상승 시간은 판정을 하지 않는다	LCD에 표시	ON	L_FAIL 신호 ON
	PASS	설정 시간을 경과하여 상한 기준치 \geq 측정치 \geq 하한 기준치인 경우 출력을 차단하고 PASS로 판정	LCD에 표시	ON	PASS 신호 ON
					<ul style="list-style-type: none"> • PASS 신호는 다음 시험 시작까지 연속 출력 • UPPER FAIL, LOWER FAIL 신호는 다음 시험 시작까지 연속 출력 • FAIL, PASS의 버저 음량은 조절 가능
	상한 기준치 설정	0.010 mA ~ 20.00 mA(초기 설정: 0.011 mA)			
	하한 기준치 설정	0.010 mA ~ 20.00 mA/OFF(초기 설정: OFF, 0.010 mA)			
	설정 분해능	0.001 mA(0.010 mA ~ 9.999 mA) 0.01 mA(10 mA ~ 20.00 mA)			
	판정 정확도	1.000 mA 이상일 때: $\pm(1.5\% \text{ of setting})$ 1.000 mA 미만일 때: $\pm(1.5\% \text{ of setting} + 30 \mu\text{A})$			
자동 방전 기능	동작 내용	DC 내전압시험 종료 시 내부 회로를 통해 잔류 전하를 방전한다 (방전 저항 726 k Ω)			
시작 전압	동작 내용 설정 범위 초기설정	시험 시작 시의 전압을 시작 전압으로 설정 가능 시험 전압의 0% ~ 99%(1% 분해능) 0%			
제한 전압치	동작 내용 설정 범위 초기설정	오조작 등에 의해 필요 이상의 전압을 피시험물에 인가해 버리는 것을 방지하기 위해 시험 전압 설정의 상한 기준치를 설정 가능 0.010 kV ~ 8.000 kV 8.000 kV			
출력 전압 감시 기능	동작 내용	전압 상승 시간 후 출력 전압이 $\pm(5\% \text{ of setting} + 50 \text{ V})$ 를 초과한 경우 또는 시험 중에 설정한 시험 전압에서 벗어나 약 5초 이내에 설정 전압의 $\pm 20 \text{ dgt}$ 에 들어가지 않으면 출력을 차단하고 시험 종료			
저항치 표시	동작 내용	시험 중인 피시험물의 저항치를 표시한다 전압 측정치/전류 측정치에서 구한 값			
전류 최대치 표시	동작 내용	시험 중 전류 측정치의 최대치를 표시 가능			
ARC 검출 기능	동작 내용	내전압시험 중에 방전이 발생했을 때의 시험 전압의 변동을 검출하여 아크 방전으로 판정한다			
	동작 모드				
	OFF	검출 OFF			
	CONT	아크 검출 후 시험을 계속한다			
	STOP	아크 검출 후 시험을 정지한다			
	(검출 유효 전압: 150 V 이상)				
	설정치	시험 전압 변동률 1% ~ 50%(1% 분해능)			
	초기설정	동작 모드: OFF 설정치: 1%			

-2. 절연저항시험 모드

판정 기능	판정 동작				
	판정	판정 방법	표시	버저	EXT. I/O
	UPPER FAIL	측정치 > 상한 기준치인 경우 출력을 차단하고 UPPER FAIL로 판정, 전압 상승 시간은 판정을 하지 않는다	LCD에 표시	ON	U_FAIL 신호 ON
	LOWER FAIL	측정치 < 하한 기준치인 경우 출력을 차단하고 UPPER FAIL로 판정, 시험 시작부터 판정 대기 시간(Delay Time)은 판정을 하지 않는다	LCD에 표시	ON	L_FAIL 신호 ON
	PASS	설정 시간을 경과하여 상한 기준치 \geq 측정치 \geq 하한 기준치인 경우 출력을 차단하고 PASS로 판정	LCD에 표시	ON	PASS 신호 ON

- PASS 신호는 다음 시험 시작까지 연속 출력
- UPPER FAIL, LOWER FAIL 신호는 다음 시험 시작까지 연속 출력
- FAIL, PASS의 버저 음량은 조절 가능

상한 기준치 설정	100.0 k Ω ~ 99.99 G Ω /OFF (초기 설정: OFF, 상한 기준치 100 M Ω)
하한 기준치 설정	100.0 k Ω ~ 99.99 G Ω (초기 설정: 1.000 M Ω)
설정 분해능	0.1 k Ω (100.0 k Ω ~ 999.9 k Ω) 0.001 M Ω (1.000 M Ω ~ 9.999 M Ω) 0.01 M Ω (10.00 M Ω ~ 99.99 M Ω) 0.1 M Ω (100.0 M Ω ~ 999.9 M Ω) 0.001 G Ω (1.000 G Ω ~ 9.999 G Ω) 0.01 G Ω (10.00 G Ω ~ 99.99 G Ω)
판정 정확도	측정 정확도 + 2 digit

자동 방전 기능	동작 내용	시험 종료 시 내부 회로를 통해 피시험물의 잔류 전하를 방전한다 (방전 저항 726 k Ω)
제한 전압치	동작 내용	오조작 등에 따라 필요 이상의 전압을 피시험물에 인가하는 것을 방지하기 위해 시험 전압 설정의 상한 기준치를 설정 가능
	설정 범위	10 V ~ 2000 V
	초기설정	2000 V
출력 전압 감시 기능	동작 내용	전압 상승 시간 후 출력 전압이 $\pm(5\% \text{ of setting} + 10 \text{ V})$ 를 초과하는 경우 또는 시험 중에 설정한 시험 전압에서 벗어나 약 5초 이내에 설정 전압의 $\pm 20 \text{ dgt}$ 에 들어가지 않으면 출력을 차단하고 시험 종료
저항 최소치 표시	동작 내용	시험 중 절연저항 측정치의 최소치를 표시 가능
절연저항시험 종료 모드	동작 내용	절연저항시험에서 시험을 종료하는 조건을 설정한다
	동작 모드	TIME: 설정한 시간만큼 시험을 진행하며, 종료 시의 값으로 판정한다
		PASS: 설정한 시간 내 (딜레이 시간 제외)에서 PASS 판정이 나온 시점에 시험을 종료한다
		FAIL: 설정한 시간 내 (딜레이 시간 제외)에서 FAIL 판정이 나온 시점에 시험을 종료한다
	초기설정	TIME

-3. W-IR/IR-W 시험 모드

동작 내용	W-IR 모드 IR-W 모드	내전압시험→ 절연저항시험 순으로 시험한다 절연저항시험→ 내전압시험 순으로 시험한다
설정 내용	내전압시험 절연저항시험 인터벌 시간 FAIL 판정 시 동작	내전압시험 모드로 설정된 시험 조건 절연저항시험 모드로 설정된 시험 조건 0.1 s ~ 100.0 s, TRIG TRIG를 설정한 경우 START 버튼을 누르면 다음 스텝으로 진행한다 초기 설정: 0.1 s 시험 종료/시험을 계속 초기 설정: 시험 종료

-4. 프로그램 모드

동작 내용	DCW, IR을 조합하여 자동 실행한다	
최대 스텝 수	50	
스텝 설정 항목	단독으로 시험하는 경우와 같은 시험 조건을 설정 가능 (시험 시간의 OFF는 설정 불가)	
프로그램 설정 항목	스텝 간격 시간 FAIL 판정 시 동작	0.1 s ~ 100.0 s, TRIG 초기 설정: 0.1 s TRIG를 설정한 경우 START 버튼을 누르면 다음 스텝으로 진행한다 시험 종료/시험을 계속 초기 설정: 시험 종료

-5. BDV 측정 모드

동작 내용	내전압시험에서 시험 전압을 자동으로 상승시켜 절연 파괴 시작 전압을 측정하는 기능	
시험 방식	연속 승압 시험/단계 승압 시험 초기 설정: 연속 승압 시험	
연속 승압 시험 설정 내용	시험 주파수 초기 전압 종료 전압 승압 속도 ARC 검출 전극 간 거리 상한 기준치 시험 횟수	DC 설정 범위: 0.010 kV ~ 7.999 kV (설정 분해능: 0.001 kV, 초기 설정: 0.010 kV) 설정 범위: 0.011 kV ~ 8.000 kV (설정 분해능: 0.001 kV, 초기 설정: 5.000 kV) 1 V/s, 2 V/s, 5 V/s, 10 V/s, 12 V/s, 20 V/s, 50 V/s, 100 V/s, 200 V/s, 500 V/s, 1000 V/s, 2000 V/s, 5000 V/s(초기 설정: 500 V/s) 동작 모드: OFF 검출 OFF ON 아크 검출 후 시험을 정지한다 (초기 설정: OFF) 설정치: 시험 전압 변동률 1% ~ 50% (설정 분해능: 1%, 초기 설정: 1%) 설정 범위: 0.01 mm ~ 10.0 mm (설정 분해능: 0.01 mm, 초기 설정: 0.01 mm) 설정 범위: 0.010 mA ~ 20.00 mA (설정 분해능: 0.001 mA(0.010 mA ~ 9.999 mA), 0.01 mA(10 mA ~ 20.00 mA), 초기 설정: 0.010 mA) 설정 범위: 1회 ~ 20회(초기 설정: 1회)
측정 내용	<ul style="list-style-type: none"> 절연 파괴 전압(breakdown voltage, 단위 kV) 정해진 시험 조건에서 시험편이 절연 파괴를 일으켰을 때의 전압 중앙치, 평균치 및 표준편차를 표시 절연 파괴 강도(electric strength, 단위 kV/mm) 절연 파괴 전압을 시험에 이용한 2개의 전극 간 거리로 나눈 값 중앙치, 평균치 및 표준편차를 표시 	

단계 승압 시험	
설정 내용	<p>시험 주파수 DC</p> <p>초기 전압 0.25 kV, 0.50 kV, 1 kV, 2 kV, 임의 임의 설정 범위: 0.010 kV ~ 7.999 kV (설정 분해능: 0.001 kV, 초기 설정: 0.010 kV) 초기 전압을 0.020 kV 미만으로 설정한 경우 정확도 사양 범위 내에서 출력 전압값이 흔들리는 경우가 있음</p> <p>각 단계 전압 유지 시간 20 s(초기 설정), 60 s, 300 s, HOLD, 임의 임의 설정 범위: 1 s ~ 300 s (설정 분해능 1 s, 초기 설정: 20 s) HOLD를 설정한 경우 지정한 단계가 HOLD 상태일 때 START 버튼을 누른다, EXT. I/O의 START 신호 입력 또는 통신 커맨드 중 하나로 다음 단계로 진행한다</p> <p>전압 스텝 초기 전압의 10%, 0.1 kV, 0.2 kV, 임의 임의 설정 범위: 0.010 kV ~ 5.000 kV (설정 분해능: 0.001 kV, 초기 설정: 초기 전압의 10%)</p> <p>최대 스텝 수 20 스텝(초기 설정: 10 스텝)</p> <p>ARC 검출 동작 모드: OFF 검출 OFF ON 아크 검출 후 시험을 정지한다 (스텝 간 전압 상승 시간 중에는 검출하지 않는다) (초기 설정: OFF) 설정치: 시험 전압 변동률 1% ~ 50% (설정 분해능: 1%, 초기 설정: 1%)</p> <p>전극 간 거리 설정 범위: 0.01 mm ~ 10.0 mm (설정 분해능: 0.01 mm, 초기 설정: 0.01 mm)</p> <p>상한 기준치 설정 범위: 0.010 mA ~ 20.00 mA (설정 분해능: 0.001 mA(0.010 mA ~ 9.999 mA), 0.01 mA(10 mA ~ 20.00 mA), 초기 설정: 0.010 mA)</p> <p>시험 횟수 설정 범위: 1회 ~ 20회(초기 설정: 1회)</p>
측정 내용	<ul style="list-style-type: none"> 절연 파괴 전압(breakdown voltage, 단위 kV) 정해진 유지 시간 동안 시험편이 절연 파괴를 일으키지 않는 가장 높은 전압 중앙치/평균치/표준편차를 표시 절연 파괴 강도(electric strength, 단위 kV/mm) 절연 파괴 전압을 시험에 이용한 2개의 전극 간 거리로 나눈 값 중앙치/평균치/표준편차를 표시
전압 측정 정확도	±5% rdg
절연 파괴 판정 방법	전류 상한 기준치 설정/ARC 방전 검출
그래프 표시	각 시험 시의 전압, 전류 측정치를 시계열로 표시한다

-6. 그 밖의 기능

파형 · 그래프 표시	<p>표시 내용 파형 표시: DCW 시험, IR 시험 시의 인가 전압/전류 파형 그래프 표시: 전압 측정치, 전류 측정치, 절연저항 측정치</p> <p>표시 방법 측정치 + 파형 표시/파형 표시만</p> <p>커서 기능 전압치 또는 전류치 측정, 시간 측정</p> <p>데이터 저장 파형, 그래프를 데이터로 저장 가능 저장 위치: USB 메모리 데이터 형식: BMP, PNG, CSV 파일 형식 저장 방법: 수동 또는 통신 커맨드</p> <p>파형 색상 변경 14 색부터 선택 가능</p> <p>파형 표시 길이 설정 0.5 s, 1 s, 2 s, 4 s, 8 s, 16 s, 32 s, 64 s, 128 s (초기 설정: 0.5 s)</p>
-------------	--

콘택트 체크	동작 내용	HI-LO 간 정전 용량이 판정 역치를 밑도는 경우 접촉 불량으로 여러 신호를 표시한다
	검출 방식	시험 전압 100 V 이상에서 유효 정전 용량 측정 방식 시험 종료 시 콘택트 상태를 판정
	정전 용량 모니터	보정 실행 화면에서 HI-LO 간 정전 용량을 모니터 가능 모니터 범위: 0.1 nF ~ 200.0 nF(참고치) 200.1 nF 이상은 OVER
	설정치	콘택트 체크: ON/OFF 역치: 1.0 nF ~ 100.0 nF(참고치)
	설정 분해능	0.1 nF
	유효 시험 모드	DCW, IR, W-IR/IR-W, 프로그램 모드
	초기설정	콘택트 체크: OFF 역치: 1 nF
	오프셋 캔슬	동작 내용
설정치		ON/OFF
유효 시험 모드		DCW, IR, W-IR/IR-W, 프로그램 모드
초기설정		OFF
측정 속도 변경 기능	동작 내용	측정 속도를 변경할 수 있다
	설정치	NORMAL (100 ms) / FAST (20 ms) / FAST2 (10 ms)
	유효 시험 모드	DCW, IR, BDV 측정
	초기설정	NORMAL FAST, FAST2 설정에서는 화면 갱신이 멈춘다 (시험 종료 후에 갱신)
OVERLOAD 검출	동작 내용	30 mA를 초과하는 전류를 검출하면 전압 출력을 즉시 차단한다
패널 메모리 기능	동작 내용	본체 내에 시험 조건 설정을 저장하는 기능 다음 방법으로 임의의 시험 조건을 불러온다 · 본체 키 조작 · 각 인터페이스에 의한 통신 커맨드 · EXT. I/O에 신호를 입력
	메모리 내용	DCW 시험 시험 전압, 시작 전압, 시험 시간, 전압 상승/하강 시간, 판정 대기 시간, 전류 판정 상하한치, ARC 검출 기능, 오프셋 캔슬 기능/전류 보정치, 콘택트 체크의 역치/보정치 IR 시험 시험 전압, 시험 시간, 전압 상승/하강 시간, 판정 대기 시간, 저항 판정 상하한치, 오프셋 캔슬 기능/저항 보정치, 콘택트 체크의 역치/보정치 프로그램 시험 각 스텝의 시험 조건/보정치, 시험 스텝 수 BDV 측정 시험 방식, 초기 전압, 종료 전압, 승압 속도, 전압 스텝, 전압 유지 시간, 스텝 수, ARC 검출 기능, 전극 간 거리, 상한 기준치, 시험 횟수
	메모리 수	DCW: 최대 64 가지 IR: 최대 64 가지 프로그램 시험: 최대 50 스텝, 30 가지 BDV 측정: 최대 10 가지

데이터 메모리 기능	동작 내용	시험 결과(최대 32,000개)를 본체에 저장할 수 있다 통신 커맨드, USB 메모리로 읽어올 수 있다 백업 기능 없음(본체의 전원 OFF로 소거)
	저장 내용	시험 모드: DCW, IR, W-IR/IR-W, 프로그램 판정 결과: PASS, UPPER FAIL, LOWER FAIL, STOP 시험 경과 시간(초) 전압 측정치 전류 측정치 저항 측정치 시험 시작 시각
	동작 모드	ON/OFF
	초기설정	OFF
버저	동작 내용	PASS 또는 FAIL 판정 시의 버저 음량을 설정할 수 있다 PASS 판정 시에는 약 50 ms 동안 울린다 FAIL 판정 시에는 약 1 s 동안 울린다
	PASS 판정 시의 음량 설정 범위	0 ~ 5(초기 설정: 3)
	FAIL 판정 시의 음량 설정 범위	0 ~ 5(초기 설정: 3)
모멘터리 아웃	동작 내용	START 버튼을 누르고 있는 동안만 전압을 출력하여 시험을 실행 START 버튼에서 손을 떼면 시험을 강제 종료
	동작 모드	ON/OFF
	초기설정	OFF
인터록	동작 내용	작업자의 안전성을 확보하기 위해 외부 장치와 연동하여 출력을 차단하는 기능 EXT. I/O의 INTERLOCK-ISO_COM 사이를 오픈하면 PROTECTION 상태로 이행
키 록	동작 내용	START 버튼, STOP 버튼, 키록 해제 버튼 이외의 키를 무효로 하여 시험 모드의 변경과 시험 설정치 변경을 할 수 없도록 한다
	동작 모드	ON/OFF
	패스 코드 설정 범위	0 ~ 4(초기 설정: 없음)
	초기설정	OFF
시계 기능	동작 내용	연/월/일 시:분:초로 설정
교정 기한 체크 기능	동작 내용	사전에 교정 기한을 설정해두면 교정 기한이 경과했을 때에 경고를 표시한다
	동작 모드	ON/OFF
	ON	체크 있음, 설정치 연/월/일
	OFF	체크 안 함
초기설정	ON(공장 출하 시 교정 기한을 설정)	
USB 메모리 조작	1. 시험결과의 저장	
	기능	현재 화면에 표시된 시험결과를 저장
	저장항목	시험 조건, 판정 결과, 파형 데이터
	데이터 형식	CSV 파일 형식
	파일명	일시로부터 자동 생성
	2. 화면 복사의 저장	
	기능	현재 표시된 화면을 저장
	데이터 형식	BMP, PNG 파일 형식(컬러 또는 흑백)
	파일명	일시로부터 자동 생성
	3. 본 기기의 설정 저장/불러오기	
	기능	시험 조건 등의 각종 설정 정보를 설정 파일로 저장 저장된 설정 파일을 불러와서 설정을 복원
	저장항목	모든 설정 항목
	파일명	일시로부터 자동 생성

PROTECTION 기능

동작 내용

아래의 경우에 **PROTECTION** 상태로 이행하여 출력을 차단하고 시험을 정지. 화면에 메시지를 표시한다.

PROTECTION 표시	내용	해제 방법
POWER SUPPLY ERROR	전원 회로의 이상을 검출한 경우	전원 OFF
FAN ERROR	팬 정지를 검출한 경우	전원 OFF
LED ERROR	DANGER 램프의 LED 고장을 검출한 경우	전원 OFF
INTERLOCK STATE	인터록 신호 입력을 검지한 경우	인터록 신호를 ISO_COM에 쇼트하고 STOP 버튼을 누른다
REMOTE CONNECTOR	외부 스위치 단자의 탈착을 검출한 경우	시험 상태를 확인한 후 STOP 버튼을 누른다
SUPPLY VOLTAGE FREQ ERROR	주전원 주파수가 45 Hz 미만 또는 65 Hz 초과	전원 OFF
POWER TEMP ERROR	온도 이상	전원 OFF
SUPPLY VOLTAGE ERROR	순간정전 등이 원인으로 전원 회로의 출력 전압이 낮아진 경우	전원 OFF
HIGHLOAD POWER OUTAGE	순간정전 등이 원인으로 회로 이상 상태에서 전압 발생이 계속되고 있을 때	전원 OFF
OVERLOAD POWER OUTAGE	부하가 클 때의 전압 출력 중에 긴 전원 딥이 발생한 경우	전원 OFF
OUTPUT TIME LIMIT	시험 시간이 시간 정격을 초과한 경우	<ul style="list-style-type: none"> • STOP 버튼을 누른다 • 시간 정격에서 규정된 휴지 시간을 넣는다
STOP OR INTERLOCK ERROR	출력 정지 회로 또는 인터록 회로의 이상을 검출한 경우	전원 OFF

-7. 시스템 설정

인터페이스 설정		
USB	종료 프로그램 초기설정	CR + LF, CR, LF CR + LF
LAN	IP 주소	0 ~ 255까지의 3자리 숫자 × 4 초기 설정: 192.168.000.001
	서브넷 마스크	0 ~ 255까지의 3자리 숫자 × 4 초기 설정: 255.255.255.000
	디폴트 게이트웨이	0 ~ 255까지의 3자리 숫자 × 4 초기 설정: OFF
	포트 번호	1 ~ 65535 초기 설정: 6866
	종료 프로그램	CR + LF, CR, LF 초기 설정: CR + LF
RS-232C	Z3001 RS-232C 인터페이스 장착 시	
	통신 속도	9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps 초기 설정: 9600 bps
	흐름 제어	OFF, 소프트웨어 초기 설정: OFF
	종료 프로그램	CR + LF, CR, LF 초기 설정: CR + LF
GP-IB	Z3000 GP-IB 인터페이스 장착 시	
	어드레스	01 ~ 30 초기 설정: 01
	종료 프로그램	CR + LF, CR, LF 초기설정 LF
본체 정보	제조번호 정보	제조번호 표시
	버전 정보	소프트웨어 버전 FPGA 버전 표시
	MAC 어드레스	MAC 어드레스 표시
셀프 체크 기능	패널 테스트	터치패널의 체크가 가능
	패널 보정	터치패널의 위치 보정이 가능
	화면 표시 테스트	화면 표시 상태와 LED 점등 상태 체크
	ROM/RAM 테스트	본체 내장 메모리 (ROM, RAM) 체크
	EXT. I/O 테스트	EXT. I/O의 입출력 신호 체크
커맨드 모니터 기능	동작 내용	커맨드나 쿼리의 송수신 상황을 표시
	동작 모드	OFF/ON
	초기설정	OFF

14.4 인터페이스 사양

USB(기능)	USB 메모리 사용 시에는 사용 불가 커넥터 타입 B 리셉터클 전기적 사양 USB2.0(Full Speed) 포트 수 1 클래스 CDC 클래스(USB COM)
USB 메모리	USB 기능 사용 시에는 사용 불가 커넥터 타입 A 리셉터클 전기적 사양 USB2.0(Full Speed) 공급 전원 최대 500 mA 포트 수 1 대응 USB 메모리 기능 USB Mass Storage Class 대응 (VFAT 비대응) 시험 데이터 저장, 화면 복사 저장, 측정치 메모리의 모든 데이터 저장, 패널 데이터 저장 파일 조작 설정 저장/불러오기, 삭제, 이름 변경, 용량 표시
LAN	커넥터 RJ-45 커넥터 전송 방식 10BASE-T/100BASE-TX 자동 인식 프로토콜 TCP/IP
RS-232C	옵션 Z3001 사용
GP-IB	옵션 Z3000 사용
EXT. I/O	참조: “전기적 사양” (p.186) 참조: “본 기기 측 커넥터와 적합 커넥터” (p.164)
EXT. SW	동작 내용 옵션 9613 리모트 컨트롤 박스 (싱글), 9614 리모트 컨트롤 박스 (듀얼)를 연결하여 START/STOP의 리모컨 컨트롤이 가능 커넥터 정면 패널의 6핀 마이크로 커넥터 입력 신호 START, STOP, SW_EN 출력 신호 LED 점등용 신호 (최대 부하 전류 40 mA)

14.5 옵션 사양

L2260 고압 테스트 리드

일반 사양

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	0°C ~ 40°C, 80% RH 이하(결로 없을 것)
보관 온습도 범위	-10°C ~ 50°C, 80% RH 이하(결로 없을 것)
외형 치수	약 1500 mm(커넥터, 클립 포함)
질량	약 100 g

기본 사양

최대 정격 전압	AC 5000 V rms 또는 DC 8000 V
대지 간 최대 정격 전압 (High(빨강) 측 리드)	AC 5000 V rms 또는 DC 8000 V
최대 정격 전류	AC 1 A peak
사용 주파수 범위	DC ~ 1 kHz
케이블 피복 절연저항	1 TΩ/m 이상
클립 최대 개폐 횟수 (참고치)	약 50만 회 (최대 개구 거리의 약 1/2 개폐에서)

대응 기종

내전압 절연저항시험 기기	ST5680 DC 내전압 절연저항 시험기
---------------	------------------------

L2261 가공용 리드

일반 사양

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	0°C ~ 40°C, 80% RH 이하(결로 없을 것)
보관 온습도 범위	-10°C ~ 50°C, 80% RH 이하(결로 없을 것)
외형 치수	전체 길이 약 5000 mm(커넥터 포함)
질량	약 220 g

기본 사양

최대 정격 전압	AC 5000 V rms 또는 DC 8000 V
대지 간 최대 정격 전압 (High(빨강) 측 리드)	AC 5000 V rms 또는 DC 8000 V
최대 정격 전류	AC 1 A peak
사용 주파수 범위	DC ~ 1 kHz
케이블 피복 절연저항	1 TΩ/m 이상

대응 기종

내전압 절연저항시험 기기	ST5680 DC 내전압 절연저항 시험기
---------------	------------------------

15 유지보수 및 서비스

15.1 문제가 발생했을 경우

고장이라 생각되는 경우는 “Q&A(자주하는 질문)” (p.223)를 확인해 주십시오. 그래도 문제가 해결되지 않는 경우는 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.

Q&A(자주하는 질문)

일반적인 항목

증상	원인	대처방법, 참조처
전원을 ON으로 해도 화면이 표시되지 않는다	전원 코드가 빠져 있다	전원 코드가 바르게 연결되어 있는지 확인해 주십시오. 참조: “2.2 전원 코드의 연결” (p.24)
키가 안 듣는다	키 록 상태로 되어 있다	키 록을 해제해 주십시오. 참조: “8.8 키 록” (p.116)
	통신 인터페이스를 사용하고 있어 리모트 상태이다	로컬 상태로 해주십시오. 참조: “13.8 커맨드에 의한 제어” (p.202)
누른 곳과 다른 키가 눌러진다	패널을 보정하지 않았다	패널을 보정해 주십시오. 참조: “터치패널을 보정한다” (p.149)

측정 관련

증상	원인	대처방법, 참조처
START 버튼을 눌러도 시험이 시작되지 않는다	START 버튼을 누르기 전에 STOP 버튼을 누르지 않았다	본 기기는 의도치 않은 출력을 피하고 안전하게 시험을 시작할 수 있도록 STOP 버튼과 START 버튼을 사용한 2단계 조작이 필요합니다. 참조: “4.15 시험 시작과 종료” (p.58)
	EXT. I/O 에서 STOP 신호가 입력된 상태가 유지되고 있다	START 신호는 STOP 신호보다 우선순위가 낮습니다. START 시에는 STOP 신호가 OFF가 되도록 변경해 주십시오.
	어떤 원인으로 STOP 버튼이 눌러진 상태로 되어 있다	
	전압 제한치를 초과한 전압을 설정하였다	시험 전압과 전압 제한치를 확인해 주십시오. 시험 전압이 전압 제한치를 초과하는 값으로 설정되어 있으면 시험을 시작할 수 없습니다. 참조: “4.3 제한 전압치 설정” (p.40)

통신 관련

증상	원인	대처방법, 참조처
통신이 되지 않는다 ([REMOTE] 아이콘이 미표시)	연결이 확립되지 않았다	커넥터 연결이 올바른지 확인해 주십시오 .
		인터페이스 설정이 올바른지 확인해 주십시오 . 참조: “통신(USB, LAN, RS-232C, GP-IB)” (p.189)
		USB: 제어기기에 드라이버를 설치해 주십시오 . 참조: “13.4 USB의 연결과 설정” (p.195)
		RS-232C: 크로스 케이블을 사용해 주십시오 . 본 기기와 제어기기의 통신 속도를 맞춰 주십시오 . 참조: “통신(USB, LAN, RS-232C, GP-IB)” (p.189)
통신이 되지 않는다 ([REMOTE] 아이콘이 표시됨)	통신 설정이 맞지 않다	커맨드가 접수되지 않는 경우 제어측 소프트웨어의 구분 문자를 확인해 주십시오 .
		GP-IB: 메시지 종료 프로그램의 설정을 확인해 주십시오 . 어드레스 설정이 올바른지 확인해 주십시오 . 참조: “통신(USB, LAN, RS-232C, GP-IB)” (p.189)
통신 에러 발생	커맨드 에러가 발생하고 있다 (커맨드가 일치하지 않는 경우)	<ul style="list-style-type: none"> • 커맨드의 스펠을 확인해 주십시오 . 스페이스는 ×20H입니다 . • 쿼리가 없는 커맨드에 ?를 붙이지 마십시오 . • RS-232C: 본 기기와 제어기기의 통신 속도를 맞춰 주십시오 . 참조: 부속된 CD 내의 통신 커맨드 사용설명서
	실행 에러가 발생하고 있다	커맨드의 문자열은 바르지만 실행 가능한 상태가 아닌 경우, 각 커맨드를 실행 가능한 모드를 확인해 주십시오 . 참조: 부속된 CD 내의 통신 커맨드 사용설명서
	커맨드의 송수신 내용이 다르다	통신 모니터 기능을 사용하여 커맨드 송수신 내용을 확인해 주십시오 .

외부 제어(EXT. I/O) 관련

증상	원인	대처방법, 참조처
전혀 작동하지 않는다	배선 등이 잘못되었다	EXT. I/O 에 대해서 확인해 주십시오. <ul style="list-style-type: none"> • 커넥터 빠짐 • 핀 번호 • ISO_COM 단자의 배선 • NPN/PNP 설정 • 접점 (또는 오픈 컬렉터) 제어 (전압에서의 제어가 아닙니다) • 외부기기에 대한 전원 공급 (본 기기에는 전원 공급이 필요 없습니다) 참조: “외부 제어(EXT. I/O)” (p.161)
의도한 대로 작동하지 않는다	입력, 출력 핀의 연결이 맞지 않다	입력, 출력 핀의 동작을 테스트하여 확인해 주십시오. 참조: “I/O HANDLER 테스트” (p.155)
	입출력 신호의 제어 타이밍이 맞지 않다	타이밍 차트에서 입출력 신호 제어 타이밍을 확인해 주십시오. 참조: “12.2 외부 입출력 단자와 신호” (p.164)

15.2 수리, 점검, 클리닝

수리, 점검

고장이라 생각되는 경우는 “15.1 문제가 발생했을 경우” (p.223)를 확인해 주십시오. 그래도 문제가 해결되지 않는 경우는 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.

단, 다음과 같은 상태일 때는 사용을 중지하고 전원 코드를 뽑은 후 당사 또는 대리점으로 문의해 주십시오.

⚠ 경고



- 본 기기를 개조, 분해 또는 수리하지 않는다

본 기기의 내부에는 고전압이 발생하는 부분이 있습니다. 작업자가 감전되거나 화재가 발생할 우려가 있습니다.

⚠ 주의



- 본 기기의 보호 기능이 파손된 경우에는 바로 수리를 의뢰하거나 폐기한다

어쩔 수 없이 보관하는 경우는 파손되었다는 것을 알 수 있도록 표시해 둔다
인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.

중요

다음과 같은 상태일 때는 사용을 중지해 주십시오.

- 파손임을 분명하게 확인할 수 있는 경우
- 측정할 수 없을 때
- 고온다습 등 바람직하지 못한 상태에서 장기간 보관한 경우
- 수송 중에 과도한 충격이 가해진 경우
- 물에 젖거나 기름, 먼지로 심하게 오염된 경우(물에 젖거나 기름, 먼지가 내부에 들어가면 절연이 열화되어 감전사고나 화재로 이어질 위험성이 커집니다)
- 측정 조건을 저장할 수 없게 된 경우

본 기기의 수송

⚠ 주의

본 기기를 수송할 때는 다음 사항을 반드시 지켜 주십시오.



- 부속품이나 옵션을 본 기기에서 분리한다
- 고장 내용을 기재하여 첨부한다
- 최초 배송 시의 포장재를 사용해 이중으로 포장한다

수송 중에 본 기기 등이 파손될 수 있습니다.

클리닝

⚠ 주의

- 통풍구를 정기적으로 청소한다

통풍구가 막히면 본 기기 내부의 냉각 능력이 저하되어 본 기기가 파손될 수 있습니다.



- 본 기기의 오염 제거 시에는 부드러운 천에 물이나 중성세제를 소량 묻혀서 가볍게 닦는다
벤진, 알코올, 아세톤, 에테르, 케톤, 시너, 가솔린계를 포함한 세제 등을 사용하거나 세제 닦으면 본 기기가 변형, 변색될 수 있습니다.

표시부는 마른 부드러운 천으로 가볍게 닦아 주십시오.

교정에 대해서

교정 주기는 사용자의 사용 상황이나 환경 등에 따라 다릅니다. 사용자의 사용 상황이나 환경에 맞게 교정 주기를 정해주시고 당사에 정기적으로 교정을 의뢰해 주십시오.

교체부품과 수명에 대해서

제품에 사용된 부품에는 오랜 사용으로 인해 특성이 열화되는 것이 있습니다. 본 기기를 오래도록 사용하기 위해 정기적인 교체를 권장합니다. 교체할 때는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오. 사용 환경이나 사용 빈도에 따라 부품 수명은 달라집니다. 이 부품들이 권장 교체 주기의 기간 동안 동작하는 것을 보증하는 것은 아닙니다.

부품명	권장 교체 기간	비고, 조건
전해 콘덴서	약 10년	해당 부품이 탑재된 기판을 교체해야 합니다.
액정 백라이트(휘도 반감기)	약 10년	24시간/1일 사용의 경우

15

유지보수 및 서비스

15.3 에러 표시

LCD 표시부에 에러가 표시된 경우는 확인 또는 수리가 필요합니다. 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

PROTECTION 기능에 의한 에러

에러 표시	내용	EXT. I/O 출력	대처 방법
POWER SUPPLY ERROR	전원 회로의 이상을 검출했습니다.	PROTECTION	기기 고장입니다. 전원을 끄고 수리를 의뢰해 주십시오.
FAN ERROR	팬 정지를 검출했습니다.	PROTECTION	즉시 전원을 끄고 본 기기의 설치 상태와 팬 상태를 확인해 주십시오. 그래도 개선되지 않는 경우 고장 났을 가능성이 있으므로 수리를 의뢰해 주십시오.
LED ERROR	DANGER 램프의 LED 고장을 검출했습니다.	PROTECTION	전원을 끄고 수리를 의뢰해 주십시오.
INTERLOCK STATE	인터록크 신호 입력을 검출하여 인터록크가 작동했습니다.	PROTECTION	인터록크를 해제합니다. (p.171)
REMOTE CONNECTOR	외부 스위치 단자의 탈착을 검출했습니다.	PROTECTION	리모컨 박스의 연결 상태를 확인하고 STOP 버튼을 눌러 해제해 주십시오.
SUPPLY VOLTAGE FREQ ERROR	주전원의 주파수가 제품 사양과 다릅니다.	PROTECTION	전원을 확인해 주십시오.
POWER TEMP ERROR	전원 회로의 온도 이상입니다.	PROTECTION	즉시 전원을 끄고 사용을 중지해 주십시오. 그래도 개선되지 않는 경우 고장 났을 가능성이 있으므로 수리를 의뢰해 주십시오.
SUPPLY VOLTAGE ERROR	전원 회로의 출력 전압이 낮아졌습니다.	PROTECTION	전원에 순간 정전이 발생하지 않았는지 확인해 주십시오. STOP 버튼을 눌러 해제합니다.
HIGHLOAD POWER OUTAGE	부하가 클 때의 전압 출력 중 예 긴 전원 댐이 발생했습니다.	PROTECTION	
OVERLOAD POWER OUTAGE		PROTECTION	
OUTPUT TIME LIMIT	시험 시간이 시간 정격을 초과했습니다.	PROTECTION	시간 정격 내에 시험을 실시해 주십시오 (p.14). STOP 버튼을 눌러서 해제합니다.
STOP OR INTERLOCK ERROR	출력 정지 회로 또는 인터록크 회로의 이상을 검출했습니다.	PROTECTION	전원을 끄고 수리를 의뢰해 주십시오.

측정 시의 에러

에러 표시	내용	EXT. I/O 출력	대처 방법
CONTACT ERROR	콘택트 체크 에러	CONT_ERR	고압 테스트 리드와 피시험물의 접촉 상태를 확인해 주십시오. (p.107)
VOLTAGE ERROR	<ul style="list-style-type: none"> 전압 상승 시간 후 출력 전압이 아래 범위를 초과한 경우. 내전압시험: $\pm(5\% \text{ of setting} + 50 \text{ V})$ 절연저항시험: $\pm(5\% \text{ of setting} + 10 \text{ V})$ 시험 중에 설정한 시험 전압에서 벗어나 약 5초 이내에 설정 전압의 $\pm 20 \text{ dgt}$에 들어가지 않는 경우. 	ERR	피시험물, 연결 상태, 배선을 확인해 주십시오.
V CIRCUIT ERROR	전압 검출 회로 전원의 이상을 검출했습니다.	ERR	전원을 끄고 수리를 의뢰해 주십시오.
OVERLOAD	30 mA를 넘는 전류를 검출했습니다.	—	피시험물, 연결 상태, 배선을 확인해 주십시오.

측정 시작 시의 에러

에러 표시	내용	EXT. I/O 출력	대처 방법
DOUBLE ACTION	더블 액션 기능에 의해 측정을 시작할 수 없습니다. (p.58)	—	STOP 버튼을 누른 후 약 0.5초 이내에 START 버튼을 눌러 주십시오. (p.58)
TIME SETTING ERROR	시험 시간 설정에 에러가 있습니다.	—	W-IR/IR-W 시험 모드 또는 프로그램 모드에서 시험 시간이 [CONT] 로 설정되어 있는 부분이 있습니다. 수정해 주십시오. (p.48)
JUDGE SETTING ERROR	시험 상하한치 설정에 에러가 있습니다. (p.43)	—	시험 상하한치가 반대로 되어 있습니다. 수정해 주십시오. (p.43)(p.44)
	판정 하한치가 정확도 보증 범위 밖입니다 (절연저항시험만) (p.209)	—	판정 하한치를 정확도 보증 범위 안으로 설정해 주십시오. (p.45)
DELAY SETTING ERROR	판정 대기 시간 (딜레이 시간) 과 시험 시간 설정에 에러가 있습니다.	—	전압 상승 시간과 시험 시간의 합이 딜레이 시간보다 크도록 설정해 주십시오. (p.48)
VOLTAGE LIMIT ERROR	제한 전압치 설정에 에러가 있습니다. (p.40)	—	제한 전압치가 시험 전압치보다도 작은 값으로 설정되어 있습니다. 시험 전압치 \leq 제한 전압치가 되도록 수정해 주십시오. (p.40)
POWER OVER ERROR	시험 전압과 시험 상한치 설정에 에러가 있습니다.	—	시험 전압과 시험 상한값에서 산출된 전력값이 정격 부하 용량을 초과하였거나 시간 정격의 범위 외로 되어 있습니다. 시험 전압 \times 시험 상한값 \leq 정격 부하 용량 100 W 그리고 시간 정격의 범위 내가 되도록 설정을 변경해 주십시오.
CONTACT SETTING ERROR	콘택트 체크 시의 설정에 에러가 있습니다.	—	전압 하강 시간 설정을 OFF로 해주십시오. (p.51)
	콘택트 체크의 오픈 보정치를 취득하지 않았습니다.		콘택트 체크의 오픈 보정을 실행해 주십시오. (p.107)
	시험 전압 설정에 에러가 있습니다. (보정 실행 화면만)		시험 전압을 100 V 이상으로 설정해 주십시오. (p.39)(p.75)
HARDWARE ERROR	내부 회로의 이상을 검출했습니다.	—	기기 고장입니다. 전원을 끄고 수리를 의뢰해 주십시오.

HV_ON ERROR	디스차지(방전) 미완료로 인해 시작할 수 없습니다.	—	DANGER 램프가 소등되거나 EXT. I/O 출력의 H.V.ON 신호가 OFF로 된 후에 시작해 주십시오.
COOLING DOWN	마지막 시험은 시간 정격 제한에 저촉되는 시험 조건으로 진행되었습니다. 휴지 중이므로 시작할 수 없습니다.	—	휴지 시간이 지날 때까지 기다려 주십시오. 또는 시간 정격 제한에 저촉되지 않는 시험 조건으로 시험을 진행해 주십시오. (p.14)

기타 에러

에러 표시	내용	EXT. I/O 출력	대처 방법
PANEL LOAD FAILED	패널 로드에서 실패했습니다.	—	저장된 패널을 확인해 주십시오.
ADJUST FAILED	오프셋 캔슬 (오픈 보정) 에 실패했습니다.	—	보정 가능한 전류 범위를 초과했을 가능성이 있습니다. 연결 등을 확인하고 다시 실행해 주십시오. (p.57)
HARDWARE ERROR (기동 시)	내부 회로의 이상을 검출했습니다.	—	기기 고장입니다. 전원을 끄고 수리를 의뢰해 주십시오.

15.4 본 기기의 폐기(리튬 전지 분리 방법)

본 기기는 백업용으로 리튬 전지를 내장하고 있습니다. 본 기기를 폐기할 때는 리튬 전지를 빼낸 후 지역에서 정한 규칙에 따라 처분해 주십시오.

기타 옵션류도 소정의 방법에 따라 파기해 주십시오.

⚠ 경고



- 리튬 전지를 분리할 때는 본 기기의 전원을 끄고 전원 코드 및 케이블류를 피시험물에서 분리한다

사용자가 감전될 우려가 있습니다.



- 배터리를 쇼트하지 않는다
- 충전하지 않는다
- 분해하지 않는다
- 불 속에 투입하거나 가열하지 않는다
배터리가 파열되어 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.

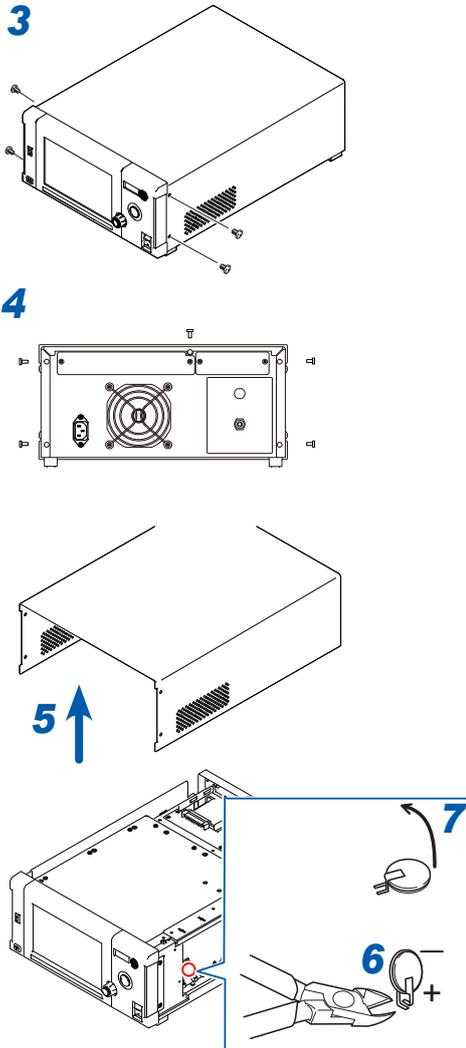


- 꺼낸 전지는 아이의 손이 닿지 않는 곳에 보관한다

CALIFORNIA, USA ONLY
Perchlorate Material - special handling may apply.
See <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

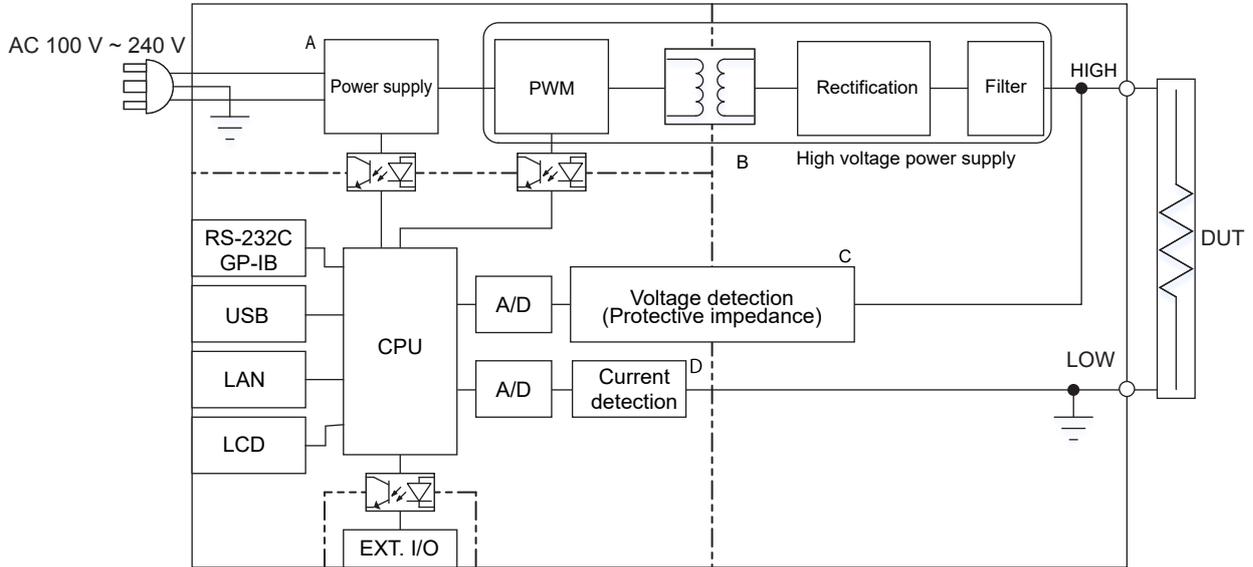
준비물

십자 드라이버(No.2), 핀셋, 니퍼



- 1** 본 기기의 전원을 끈다
- 2** 전압 코드, 고압 테스트 리드 등의 코드류를 분리한다
- 3** 양 측면의 나사 4개를 십자 드라이버로 분리한다
- 4** 뒷면 커버용 나사 5개를 십자 드라이버로 분리한다
- 5** 커버 뒤편을 들어 올리면서 분리한다
- 6** 내부 기판에 있는 전지의 +(플러스) 측을 니퍼로 자른다
- 7** 핀셋으로 전지를 들어 올리고 전지 아래의 -(마이너스) 측을 니퍼로 자르고 꺼낸다

16.1 내부 회로 블록도



- 전원부에는 100 V에서 240 V까지의 와이드 입력 스위칭 전원을 사용하므로 공급 전원이 안정되지 않은 환경에서도 안정적으로 측정할 수 있습니다(A).
- 10 V에서 8 kV까지의 직류 전압을 출력합니다. 피시험물에 용량성이 포함되는 경우에도 안정된 전압을 출력할 수 있습니다(B).
- 측정 신호는 전압 및 전류 검출 회로를 거쳐 고속, 고분해능 A/D 컨버터에 의해 디지털 값으로 변환되어 안정된 측정치와 실제 파형에 충실한 파형 표시를 실현하였습니다(C, D).
- 전압 검출 회로는 보호 임피던스의 역할도 하고 있는데, IEC 61010 안전 규격을 충족하기 위해 접촉 가능한 부위(인터페이스 및 케이스)와 고전압 회로를 절연하고 있습니다.

16.2 초기 설정 일람

분류	항목	표시	초기설정
시험 모드		MODE	W
내전압시험	인터벌 시간 (W-IR, IR-W만)	W INTERVAL	0.1 s
	시험 주파수	FREQ	DC
	시험 전압	TEST VOLT	0.100 kV
	시작 전압	START VOLT	0%
	시험 시간	TEST TIME	1.0 s
	전압 상승 시간	RISE TIME	0.1 s
	전압 하강 시간	FALL TIME	OFF
	판정 대기 시간	DELAY	OFF
	상한 기준치	UPPER LIMIT	0.011 mA
	하한 기준치의 ON/OFF	LOWER STATE	OFF
	하한 기준치	LOWER LIMIT	0.010 mA
	ARC 검출 기능	ARC STATE	OFF
	ARC 검출 기능의 시험 전압 변동률	ARC LIMIT	1%
	오프셋 캔슬 기능	OFFSET CANCEL	OFF
	콘택트 체크의 역치	C.CHECK THRESHOLD	1.0 nF
	오프셋 캔슬 전류 보정치	OFFSET CURRENT	0.000 mA
	콘택트 체크 보정치	CAPACITANCE	0.0 nF
절연저항시험	인터벌 시간 (W-IR, IR-W만)	IR INTERVAL	0.1 s
	시험 전압	TEST VOLT	100 V
	시험 시간	TEST TIME	1.0 s
	전압 상승 시간	RISE TIME	0.1 s
	전압 하강 시간	FALL TIME	OFF
	판정 대기 시간	DELAY	OFF
	상한 기준치의 ON/OFF	UPPER STATE	OFF
	상한 기준치	UPPER LIMIT	100 MΩ
	하한 기준치	LOWER LIMIT	1 MΩ
	오프셋 캔슬 기능	OFFSET CANCEL	OFF
	콘택트 체크의 역치	C.CHECK THRESHOLD	1.0 nF
	오프셋 캔슬 저항 보정치	OFFSET RESISTANCE	0.000 Ω
	콘택트 체크 보정치	CAPACITANCE	0.0 nF

분류	항목	표시	초기설정
프로그램	시험 스텝 수	END STEP	50
	스텝 간격	INTERVAL	0.1 s
	시험 모드	MODE	W
	시험 주파수	FREQ	DC
	시험 전압	TEST VOLT	0.010 kV
	시작 전압	START VOLT	0%
	시험 시간	TEST TIME	1.0 s
	전압 상승 시간	RISE TIME	0.1 s
	전압 하강 시간	FALL TIME	OFF
	판정 대기 시간	DELAY	OFF
	상한 기준치	UPPER LIMIT	0.011 mA
	하한 기준치의 ON/OFF	LOWER STATE	OFF
	하한 기준치	LOWER LIMIT	0.010 mA
	ARC 검출 기능	ARC STATE	OFF
	ARC 검출 기능의 시험 전압 변동률	ARC LIMIT	1%
	오프셋 캔슬 기능	OFFSET CANCEL	OFF
	콘택트 체크의 역치	C.CHECK THRESHOLD	1.0 nF
	오프셋 캔슬 보정치	CURR/RES	0.000 A
	콘택트 체크 보정치	CAPACITANCE	0.0 nF
	BDV 측정	시험 방식	MODE
시험 주파수		FREQ	DC
초기 전압		START VOLT	0.010 kV
종료 전압		END VOLT	5.000 kV
승압 속도		RISE RATE	500 V/s
ARC 검출 기능		ARC STATE	OFF
ARC 검출 기능의 시험 전압 변동률		ARC LIMIT	1%
전극 간 거리		DISTANCE	0.01 mm
상한 기준치		UPPER LIMIT	0.010 mA
시험 횟수		TEST COUNT	1
공통		DC 내전압시험의 제한 전압	DCW
	절연저항시험의 제한 전압	IR	2000 V
	FAIL 판정 동작	W↔IR, PROG	STOP
	절연저항시험 종료 모드	IR END	TIME
	콘택트 체크 기능	STATE	OFF
	DC 내전압시험의 자동 레인지 기능	W MODE	OFF
	절연저항시험의 자동 레인지 기능	IR MODE	OFF
	자동 레인지 중의 데이터 표시 기능	KEEP DATA	OFF

분류	항목	표시	초기설정
시스템	모멘터리 아웃 기능	MOMENTARY	OFF
	키 록 상태	KEY LOCK	OFF
	키 록 패스 코드 (1 문자 ~ 4 문자)	PASS CODE	“”
	내전압시험 판정 결과 출력 타이밍	JUDGE W	MEAS END
	절연저항시험 판정 결과 출력 타이밍	JUDGE IR	MEAS END
	TEST 신호 출력	TEST SIGNAL	TEST
	메모리 기능	STATE	OFF
	PASS 판정 시의 버저 음량	PASS VOL	3
	FAIL 판정 시의 버저 음량	FAIL VOL	3
	파형 데이터의 길이	LENGTH	0.5 s
	측정 속도	MEAS SPEED	NORMAL
	교정 기한 체크 기능*1	CAL CHECK	ON
	교정 기한*1	CHECK DATE	22-03-30
	시계*1	CLOCK	현재 일시
화면	표시 화면	DISP	NUM
	표시 그래프	GRAPH	TREND
	전압 파형의 표시색	VOLTAGE	노란색
	전류 파형의 표시색	CURRENT	빨간색
	저항 파형의 표시색	RESISTANCE	하늘색
통신 인터페이스	USB 기능*1	MODE	COM
	USB 메시지 종료 프로그램*1	TERM	CRLF
	LAN IP 어드레스*1	IP	192.168.000.001
	LAN 서브넷 마스크*1	SUBNET MASK	255.255.255.000
	LAN 게이트웨이*1	GATEWAY	000.000.000.000
	LAN 커맨드 포트*1	PORT	6866
	LAN 메시지 종료 프로그램*1	TERM	CRLF
	RS-232C의 통신 속도*1	SPEED	9600bps
	RS-232C 핸드 셰이크*1	HANDSHAKE	OFF
	RS-232C 메시지 종료 프로그램*1	TERM	CRLF
	GP-IB 어드레스*1	ADDRESS	1
	GP-IB 메시지 종료 프로그램*1	TERM	LF
	커맨드 호환 모드*1	COMPATIBLE	OFF
	응답 메시지의 헤더 유무	HEADER	OFF
	커맨드 모니터*1	MONITOR	OFF

분류	항목	표시	초기설정
파일	데이터 저장	DATA SAVE	QUICK
	바이너리 형식 파형 데이터 저장	BIN WAVE	OFF
	바이너리 형식 트렌드 데이터 저장	BIN TREND	OFF
	화면 저장	SCREEN	OFF
	측정 결과 저장	SAVE	ON
	측정 결과 저장 시의 시험결과 저장	JUDGE	ON
	측정 결과 저장 시의 파형 데이터 저장	WAVE	OFF
	측정 결과 저장 시의 트렌드 데이터 저장	TREND	OFF
	저장 파일명	FILE NAME	“”
	저장 폴더	DIRECTORY	“”
	이미지 포맷	TYPE&COLOR	BMP COLOR
	항목 구분 문자	ITEM DELIM	,
	날짜 구분 문자	DATE DELIM	/
	날짜 형식	DATE	YYYYMMDD
	소수점 문자	DECIM CHAR	.
	인용부호	QUOTE	"

*1: 리셋 또는 풀 리셋을 실행해도 초기화되지 않는다.

참조: “11.5 본 기기의 초기화” (p.158)

16.3 랙 마운팅

본 기기의 바닥면 나사를 분리하면 랙 마운팅 키트 등을 설치할 수 있습니다.

⚠ 경고

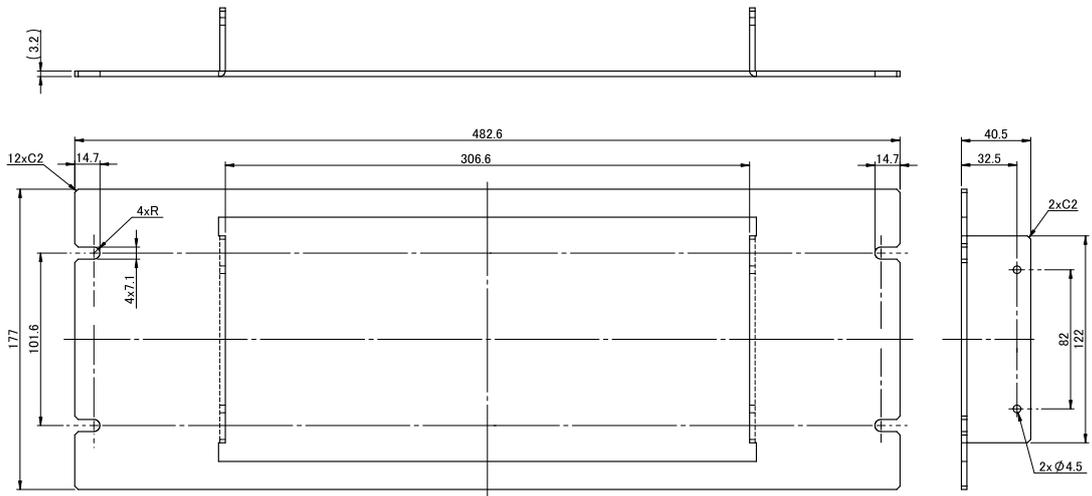
- 랙 마운팅 키트를 분리한 후 원래 상태로 되돌리는 경우에는 처음에 장착되어 있던 나사와 같은 것을 사용한다(지지발: M3 × 6 mm)



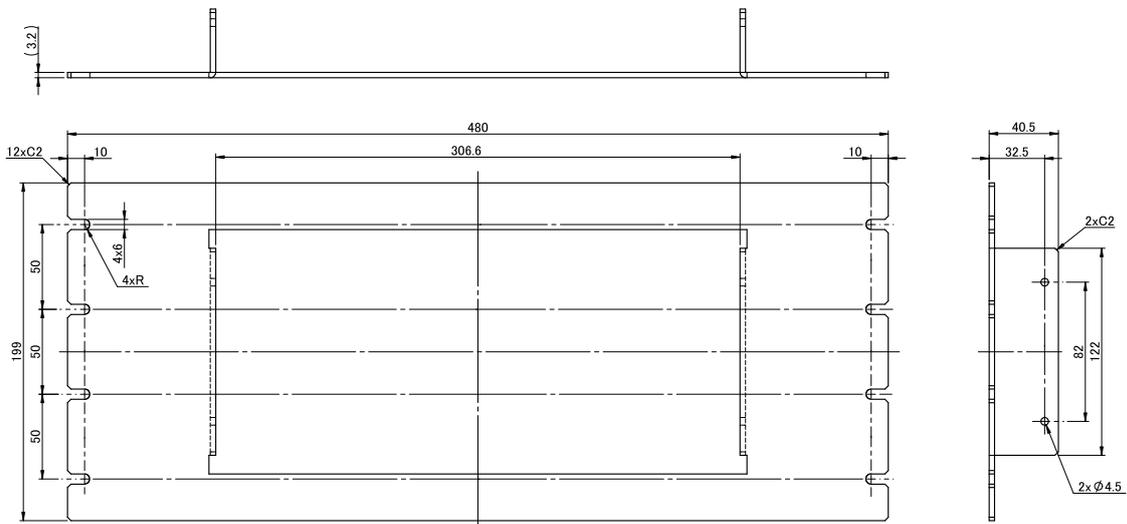
다른 나사로 고정하면 본 기기가 파손되거나 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다. 나사를 분실하거나 나사가 파손된 경우는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

랙 마운팅 키트의 참고도와 장착 방법

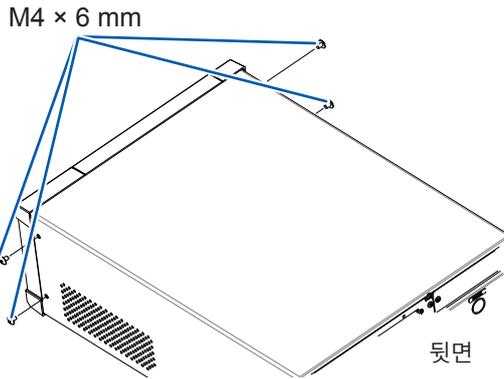
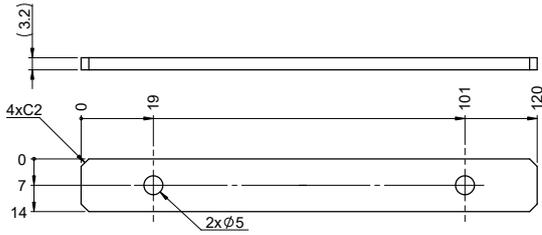
랙 마운팅 키트 (EIA)



랙 마운팅 키트 (JIS)

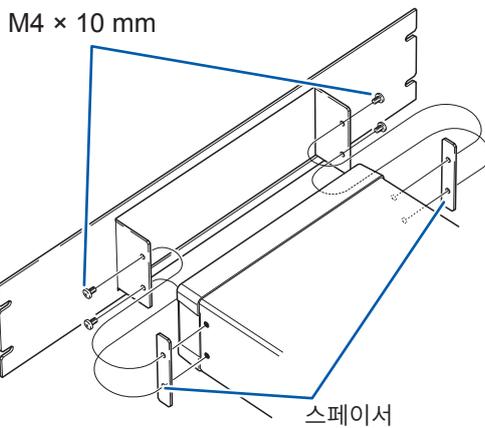


스페이서



1 본체 커버 측면의 나사(4개)를 분리한다
분리한 나사(4개)는 분실하지 않도록 잘 보관
해 주십시오.

랙 마운팅 키트 (JIS, EIA)



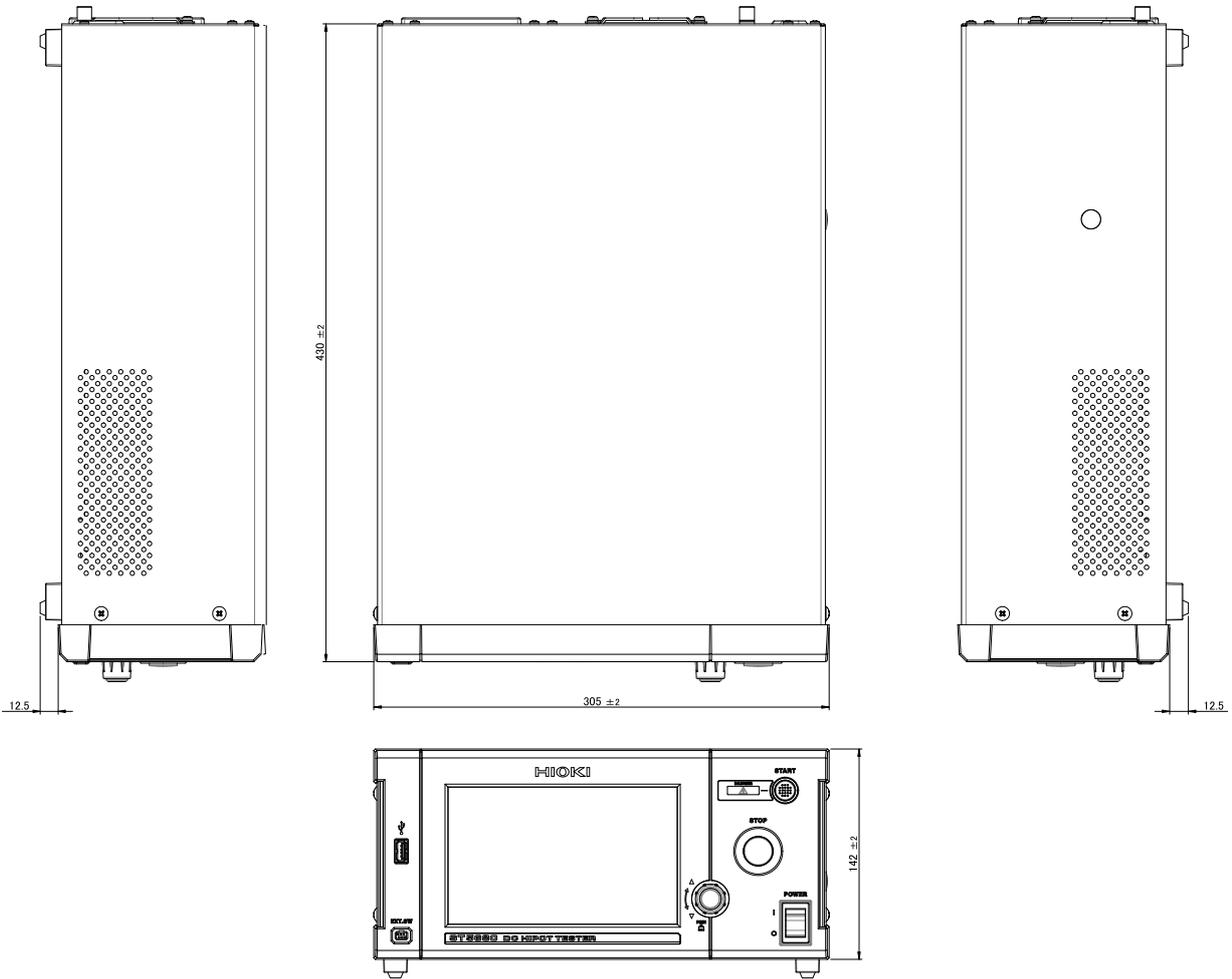
2 본 기기의 측면 양쪽에 스페이서를 끼워 넣
고 랙 마운팅 키트를 M4 x 10 mm의 나
사로 장착한다

중요

- 본 기기는 중량물이므로 랙 안을 시판되는 서포트 앵글 등으로 보강하여 사용해 주십시오.
 - 본 기기의 온도 상승을 방지하기 위해 주위에서 지정 거리 이상 간격을 두고 설치해 주십시오.
(p.17)
- 바닥면 : 접지면에서 15 mm(지지발의 높이) 이상
바닥면 이외 : 주위에서 30 mm 이상

16.4 외관도

단위 : mm



16.5 리모컨 박스(옵션)

9613 리모트 컨트롤 박스(싱글) 또는 9614 리모트 컨트롤 박스(듀얼)를 본 기기에 연결하면 시험 시작 또는 정지를 손으로 컨트롤할 수 있습니다. 본체를 직접 만지지 않고 시험을 시작 또는 정지할 수 있으므로 더욱 안전하게 시험을 할 수 있습니다.

⚠ 위험

- 감전 사고 방지를 위해 리모컨을 연결하기 전에 아래 사항을 확인한다

1. 본 기기의 전원 스위치가 OFF(○)로 되어 있을 것
2. **DANGER** 램프가 소등되어 있을 것



- **TEST** 점등 시에 전압 출력 단자, 테스트 리드, 피시험물에 접촉하지 못하도록 안전 대책을 마련한다

본체 내부에는 고전압이 흐르는 부분과 고온이 되는 부분이 있습니다. 이런 부분에 접촉하면 중대한 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.

⚠ 주의



- 전원을 켜 후에 리모컨 박스를 분리하지 않는다

본 기기가 파손되거나 오동작을 일으킬 우려가 있습니다.

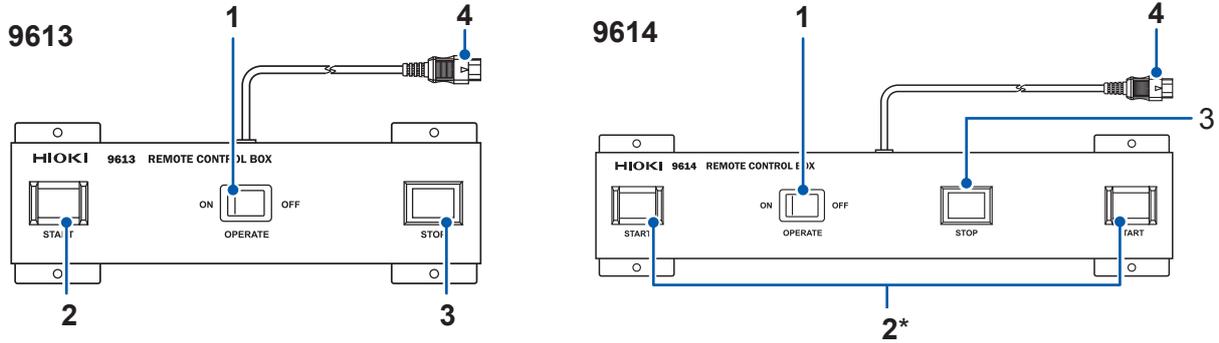


- 리모컨 박스를 분리할 때는 반드시 일단 전원을 끈다

본 기기가 파손되거나 오동작을 일으킬 우려가 있습니다.

9613 리모트 컨트롤 박스(싱글), 9614 리모트 컨트롤 박스(듀얼)(옵션)

각부의 명칭과 기능



번호	명칭	기능
1	조작 스위치 (OPERATE)	리모컨을 유효로 하는 스위치입니다. 이 스위치가 ON일 때 리모컨의 START 스위치, STOP 스위치는 유효가 됩니다. 시험 중에 전환하면 강제 종료로 취급합니다.
2	START 스위치	시험을 시작합니다. 본체의 START 버튼과 같습니다.
3	STOP 스위치	시험을 정지합니다. 본체의 STOP 버튼과 같습니다. 시험 중 또는 전압 출력 중에는 STOP 스위치가 점등합니다.
4	리모컨 연결 플러그	본체의 외부 스위치 단자에 연결합니다.



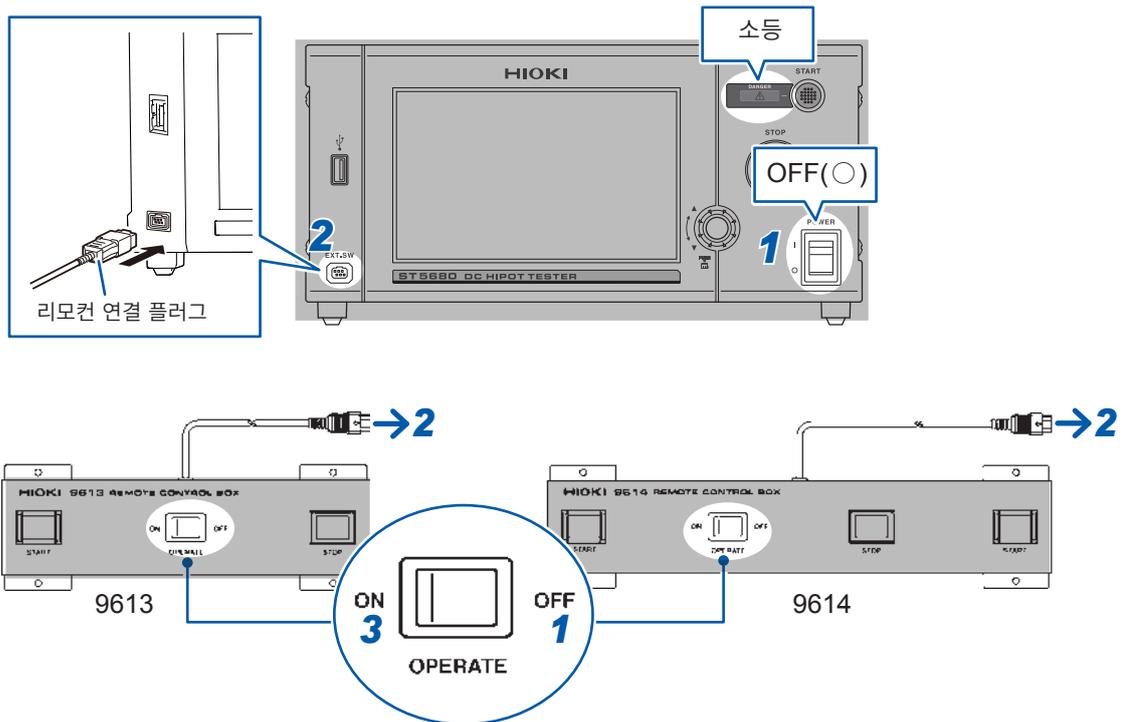
*: 9614 리모트 컨트롤 박스(듀얼)은 **START** 스위치가 2개 붙어 있습니다. 양손으로 **START** 스위치를 눌러 시험을 시작하므로 더욱 안전하게 시험을 할 수 있습니다.

사양

	9613	9614
사용 온습도 범위	0°C ~ 40°C, 80% RH 이하(결로 없을 것)	
보관 온습도 범위	-10°C ~ 50°C, 90% RH 이하(결로가 없을 것)	
사용 장소	실내 사용, 고도 2000 m까지	
외형 치수	약 193W × 50H × 32D mm (돌기물 비포함)	약 270W × 50H × 32D mm (돌기물 비포함)
질량	약 360 g	약 470 g
코드 길이	약 1.5 m	

연결 방법

- 1** 본체의 전원 스위치 및 리모컨의 조작 스위치가 **OFF**로 되어 있는 것을 확인한다
 - 2** 리모컨 연결 플러그를 본체의 외부 스위치 단자에 연결한다
 - 3** 리모컨의 조작 스위치를 **ON**으로 한다
- 본체 전원을 켜 후에도 ON/OFF를 전환할 수 있습니다.



16.6 타이머 교정

교정 조건

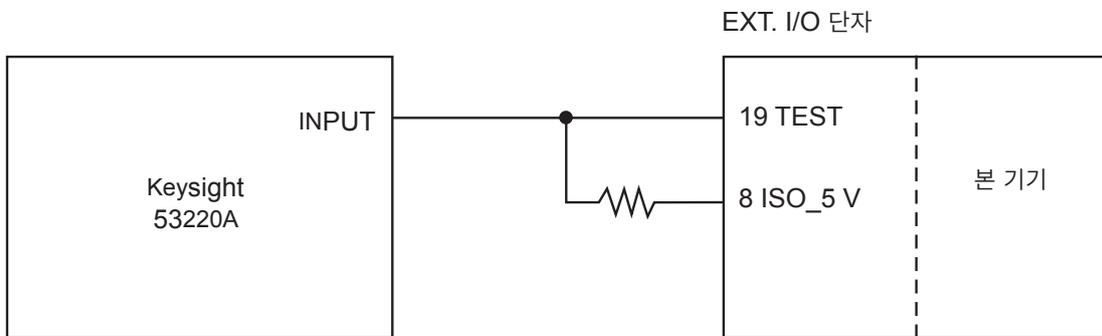
환경 온습도:	23°C±5°C, 80% RH 이하
웜업 시간:	30분 이상
전원:	100 V ~ 240 V 50 Hz 또는 60 Hz

교정 설비

주파수 카운터:	Keysight 53220A 상당품
----------	---------------------

연결 방법

EXT. I/O 단자의 TEST 신호(19 핀)을 사용합니다.



본 기기의 설정

시험 모드:	DCW 또는 IR
시험 시간:	5.0 s
출력 전압:	1.000 kV
부하 없음(개방 상태)	
TEST 신호 출력 타이밍:	TEST(시험 시간 동안 출력 ON)

참조: “TEST 신호의 출력 타이밍 설정하기” (p.168)

START 버튼을 눌러 시험을 시작하고 주파수 카운터로 TEST 신호의 펄스 폭을 측정합니다.

17 라이선스 정보

본 기기는 아래의 오픈 소스를 사용하고 있습니다.

Amazon FreeRTOS

Copyright (C) 2020 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" , WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

lwip

LWIP is licenced under the BSD license:

Copyright (c) 2001-2004 Swedish Institute of Computer Science.
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR ``AS IS AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE

FreeType

Copyright (c) 2006-2018 The FreeTypeProject (www.freetype.org). All rights reserved.

The FreeType Project LICENSE
2006-Jan-27

Copyright 1996-2002, 2006 by
David Turner, Robert Wilhelm, and Werner Lemberg

Introduction
=====

The FreeType Project is distributed in several archive packages; some of them may contain, in addition to the FreeType font engine, various tools and contributions which rely on, or relate to, the FreeType Project.

This license applies to all files found in such packages, and which do not fall under their own explicit license. The license affects thus the FreeType font engine, the test programs, documentation and makefiles, at the very least.

This license was inspired by the BSD, Artistic, and IJG (Independent JPEG Group) licenses, which all encourage inclusion and use of free software in commercial and freeware products alike. As a consequence, its main points are that:

- We don't promise that this software works. However, we will be interested in any kind of bug reports. ('as is' distribution)

- You can use this software for whatever you want, in parts or full form, without having to pay us. (‘royalty-free’ usage)
- You may not pretend that you wrote this software. If you use it, or only parts of it, in a program, you must acknowledge somewhere in your documentation that you have used the FreeType code. (‘credits’)

We specifically permit and encourage the inclusion of this software, with or without modifications, in commercial products.

We disclaim all warranties covering The FreeType Project and assume no liability related to The FreeType Project.

Finally, many people asked us for a preferred form for a credit/disclaimer to use in compliance with this license. We thus encourage you to use the following text:

“”

Portions of this software are copyright (c) <year> The FreeType Project (www.freetype.org). All rights reserved.

“”

Please replace <year> with the value from the FreeType version you actually use.

Legal Terms

=====

0. Definitions

Throughout this license, the terms ‘package’, ‘FreeType Project’, and ‘FreeType archive’ refer to the set of files originally distributed by the authors (David Turner, Robert Wilhelm, and Werner Lemberg) as the ‘FreeType Project’, be they named as alpha, beta or final release.

‘You’ refers to the licensee, or person using the project, where ‘using’ is a generic term including compiling the project’s source code as well as linking it to form a ‘program’ or ‘executable’.

This program is referred to as ‘a program using the FreeType engine’.

This license applies to all files distributed in the original FreeType Project, including all source code, binaries and documentation, unless otherwise stated in the file in its original, unmodified form as distributed in the original archive.

If you are unsure whether or not a particular file is covered by this license, you must contact us to verify this.

The FreeType Project is copyright (C) 1996-2000 by David Turner, Robert Wilhelm, and Werner Lemberg. All rights reserved except as specified below.

1. No Warranty

THE FREETYPE PROJECT IS PROVIDED 'AS IS' WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. IN NO EVENT WILL ANY OF THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY DAMAGES CAUSED BY THE USE OR THE INABILITY TO USE, OF THE FREE-TYPE PROJECT.

2. Redistribution

This license grants a worldwide, royalty-free, perpetual and irrevocable right and license to use, execute, perform, compile, display, copy, create derivative works of, distribute and sublicense the FreeType Project (in both source and object code forms) and derivative works thereof for any purpose; and to authorize others to exercise some or all of the rights granted herein, subject to the following conditions:

- Redistribution of source code must retain this license file ('FTL.TXT') unaltered; any additions, deletions or changes to the original files must be clearly indicated in accompanying documentation. The copyright notices of the unaltered, original files must be preserved in all copies of source files.
- Redistribution in binary form must provide a disclaimer that states that the software is based in part of the work of the FreeType Team, in the distribution documentation. We also encourage you to put an URL to the FreeType web page in your documentation, though this isn't mandatory.

These conditions apply to any software derived from or based on the FreeType Project, not just the unmodified files. If you use our work, you must acknowledge us. However, no fee need be paid to us.

3. Advertising

Neither the FreeType authors and contributors nor you shall use the name of the other for commercial, advertising, or promotional purposes without specific prior written permission.

We suggest, but do not require, that you use one or more of the following phrases to refer to this software in your documentation or advertising materials: 'FreeType Project', 'FreeType Engine', 'FreeType library', or 'FreeType Distribution'.

As you have not signed this license, you are not required to accept it. However, as the FreeType Project is copyrighted material, only this license, or another one contracted with the authors, grants you the right to use, distribute, and modify it.

Therefore, by using, distributing, or modifying the FreeType Project, you indicate that you understand and accept all the terms of this license.

4. Contacts

There are two mailing lists related to FreeType:
freetype@nongnu.org

Discusses general use and applications of FreeType, as well as future and wanted additions to the library and distribution.

If you are looking for support, start in this list if you haven't found anything to help you in the documentation.

freetype-devel@nongnu.org

Discusses bugs, as well as engine internals, design issues, specific licenses, porting, etc.

Our home page can be found at
<https://www.freetype.org>

Google Noto Fonts

Copyright 2014, 2015 Adobe Systems Incorporated (<http://www.adobe.com/>).
Noto is a trademark of Google Inc.

This Font Software is licensed under the SIL Open Font License, Version 1.1.

This license is copied below, and is also available with a FAQ at:
<http://scripts.sil.org/OFL>

SIL OPEN FONT LICENSE Version 1.1 - 26 February 2007

PREAMBLE

The goals of the Open Font License (OFL) are to stimulate worldwide development of collaborative font projects, to support the font creation efforts of academic and linguistic communities, and to provide a free and open framework in which fonts may be shared and improved in partnership with others.

The OFL allows the licensed fonts to be used, studied, modified and redistributed freely as long as they are not sold by themselves. The fonts, including any derivative works, can be bundled, embedded, redistributed and/or sold with any software provided that any reserved

names are not used by derivative works. The fonts and derivatives, however, cannot be released under any other type of license. The requirement for fonts to remain under this license does not apply to any document created using the fonts or their derivatives.

DEFINITIONS

“Font Software” refers to the set of files released by the Copyright Holder(s) under this license and clearly marked as such. This may include source files, build scripts and documentation.

“Reserved Font Name” refers to any names specified as such after the copyright statement(s).

“Original Version” refers to the collection of Font Software components as distributed by the Copyright Holder(s).

“Modified Version” refers to any derivative made by adding to, deleting, or substituting -- in part or in whole -- any of the components of the Original Version, by changing formats or by porting the Font Software to a new environment.

“Author” refers to any designer, engineer, programmer, technical writer or other person who contributed to the Font Software.

PERMISSION & CONDITIONS

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of the Font Software, to use, study, copy, merge, embed, modify, redistribute, and sell modified and unmodified copies of the Font Software, subject to the following conditions:

- 1) Neither the Font Software nor any of its individual components, in Original or Modified Versions, may be sold by itself.
- 2) Original or Modified Versions of the Font Software may be bundled, redistributed and/or sold with any software, provided that each copy contains the above copyright notice and this license. These can be included either as stand-alone text files, human-readable headers or in the appropriate machine-readable metadata fields within text or binary files as long as those fields can be easily viewed by the user.
- 3) No Modified Version of the Font Software may use the Reserved Font Name(s) unless explicit written permission is granted by the corresponding Copyright Holder. This restriction only applies to the primary font name as presented to the users.
- 4) The name(s) of the Copyright Holder(s) or the Author(s) of the Font Software shall not be used to promote, endorse or advertise any Modified Version, except to acknowledge the contribution(s) of the Copyright Holder(s) and the Author(s) or with their explicit written permission.

5) The Font Software, modified or unmodified, in part or in whole, must be distributed entirely under this license, and must not be distributed under any other license. The requirement for fonts to remain under this license does not apply to any document created using the Font Software.

TERMINATION

This license becomes null and void if any of the above conditions are not met.

DISCLAIMER

THE FONT SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS” , WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT OF COPYRIGHT, PATENT, TRADEMARK, OR OTHER RIGHT. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE FONT SOFTWARE OR FROM OTHER DEALINGS IN THE FONT SOFTWARE.

색인

B

BDV 85

E

EXT. I/O 161

G

GP-IB..... 194, 201

I

IR-W 시험 모드 67

L

LAN..... 194, 196

R

RS-232C..... 194, 199

T

TCP/IP 197

U

USB 123, 194, 195

W

W-IR 시험 모드 67

ㄱ

고압 테스트 리드 26

교정 기한 체크 기능 157

ㄴ

내부 회로 구성 185

네트워크 196

ㄷ

단계 승압 시험 94

데이터 메모리 기능 111

딜레이 시간 52

ㄹ

랙 마운팅 238

리모컨 박스 241

ㅁ

모멘터리 아웃 115

ㅂ

버저..... 114

블랭크 패널 193

ㅅ

사양..... 207

셀프 테스트 기능 148

시간 정격 14

시작 전압 42

시험 모드 36

시험 전압 레인지 39

시험 조건 37

ㅇ

에러 표시 228

연속 승압 시험 88

옵션..... 9

오픈 보정 56

오프셋 캔슬 56

외부 제어 161

인터로크 기능 171

인터페이스 194

ㅈ

자동 레인지 기능 46

 데이터 표시 기능의 설정 46

자동 방전 기능 65

전원 25

전원 코드 24

절연저항시험 종료 모드 110

절연 파괴 전압 측정 모드 85

제한 전압치 40

ㅊ

초기설정 234

초기화..... 158

ㅋ

커맨드..... 202

커맨드 모니터 기능 205

커맨드 상호 기능	203
커맨드 헤더 기능	204
콘택트 체크	107
클리닝.....	226
키 록.....	116

E

타이머 교정	244
타이밍 차트	172

ㅁ

판정 대기 시간	52
판정 상한치	43
판정 하한치	44
패널 메모리 기능	119
폐기.....	231
프로그램 모드	73

ㅎ

합격/불합격 판정.....	63, 71, 81
허브.....	196
화면 조작	35

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



편집 및 발행 히오키전기주식회사

2103 KO
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.