

HIOKI

9515

GP-IB

INTERFACE

INSTRUCTION MANUAL

△ WARNING

This instrument is designed to prevent accidental shock to the operator when properly used. However, no engineering design can render safe an instrument which is used carelessly. Therefore, this manual must be read carefully and completely before making any measurement. Failure to follow directions can result in a serious or fatal accident.

出力例

21.156E+0
19.567E+0
15.129E+0
8.021E+0
99999.E+6
0.866E+0
-11.942E+0
-8.773E+0
0.009E+0
23.788E+0

② 外部コントロールとトリガ機能を使ったプログラム (コントローラ : NEC PC9801)

```
10 ISET IFC          インターフェイスクリア
20 ISET REN          リモートイネーブル
30 GOSUB *RS98       SRQリセット
40 PRINT @1;"S1T1"   SRQ発信モード、トリガ機能セット
50 ON SRQ GOSUB 120   割り込みがあれば文番号 120へ行く
60 SRQ ON            割り込み許可
70 PRINT "REMOTE COMMAND"
80 INPUT M$          文字変数M$入力
90 PRINT "REMOTE COMMAND =" ;M$
100 PRINT @1;M$       文字変数M$出力
110 GOTO 70
120 POLL 1,P          シリアルボールを実行し内容をPに取り込む
130 PRINT P           Pを表示
140 IF P=65 THEN 170   P=65 なら文番号 170へ行く
150 IF P=66 THEN 220   P=66 なら文番号 220へ行く
160 GOTO 220
170 INPUT @1;A$       データを取込み、文字変数A$にストア
180 PRINT A$          A$を表示
190 GOSUB *RS98
200 SRQ ON
210 RETURN
220 PRINT "SYNTAX ERROR"
230 GOSUB *RS98
240 SRQ ON
250 RETURN
```

HIOKI 保証書

形名 **9515** 製造番号
保証期間 購入日 年 月 より 1 年 間

この製品は、当社の厳密な検査を経てお届けしたものです。万が一ご使用中に故障が発生した場合は、お買い求めの先に依頼してください。本書記載内容で無償修理をさせていただきます。依頼の際は、本書を提示してください。

お客様
ご住所 〒

TEL

ご芳名

様

※保証書の再発行はいたしませんので、大切に保管してください。

日置電機株式会社
〒386-11 長野県上田市小泉8115
TEL 0268(28)0555 (大代表)

保証規定

- 取扱説明書・本体注意事項などの注意事項にしたがった正常な使用状態で、保証期間内に故障した場合には、無償修理いたします。
- 保証期間内でも、次の場合には有償修理となります。
 - 本書の提示がない場合。
 - 取扱説明書に基づかない不適当な取扱い、または使用上の誤りによる故障および損傷。
 - 不当な修理や改造による故障および損傷。
 - お買い上げ後の輸送や落とした場合などによる故障および損傷。
 - 外観上の変化（筐体のキズ等）の場合。
 - 水災・火災・公害・異常電圧および地震・雷・風によるその他の天災地変など、外部に原因がある故障および損傷。
 - 消耗部品（乾電池等）が消耗し取り換えを要する場合。
 - その他の当社の責任とみなされない故障。
- 本保証書は日本国内のみ有効です。
This warranty is valid only in Japan.

○ サービス記録 ○

年	月	日	サービス内容

サービスに関するお問い合わせ：最寄りの営業所まで

日置電機株式会社

本社・工場

〒386-11 長野県上田市小泉81

TEL 0268-28-0555 FAX 0268-28-0559

260 END
270 *RS98 :DEF SEG=&H60 :A%=PEEK(&H9F3)
280 A%=A% AND &HBF :POKE &H9F3,A% :PETURN

(コントローラ : HP-85)

```
10 CLEAR 701          インターフェイスクリア
20 OUTPUT 701;"S1T1"   SRQ発信モード、トリガ機能セット
30 ON INTR 7 GOTO 110   割り込みがあれば文番号 110へ行く
40 ENABLE INTR 7,8      割り込み許可
50 INPUT M$            文字変数M$入力
60 DISP "INPUT COMMAND =" ;M$
70 DISP "REMOTE COMMAND"
80 OUTPUT 701 ;M$       文字変数M$出力
90 GOTO 50
100 STATUS 7,1,S        ステータスレジスタの内容をSに取り込む
110 P=SPOLL (701)       シリアルボールを実行し内容をPに取り込む
120 DISP P              Pを表示
130 IF P=65 THEN 160     P=65 なら文番号 160へ行く
140 IF P=66 THEN 190     P=66 なら文番号 190へ行く
150 GOTO 190
160 ENTER 701;A$        データを取込み、文字変数A$にストア
170 DISP A$             A$を表示
180 GOTO 40
190 DISP "SYNTAX ERROR"
200 GOTO 40              SYNTAX ERRORなので再設定
210 END
```

出力例

INPUT RETOME COMMAND
REMOTE COMMAND = R9
66
SYNTAX ERROR
INPUT REMOTE COMMAND
REMOTE COMMAND = R3
INPUT REMOTE COMMAND
REMOTE COMMAND = T2
65
125.98E+0
INPUT REMOTE COMMAND
REMOTE COMMAND = T2
65
8.66E+0

本器はユニット化された“GP-IB インターフェイス”です。本ユニット使用により 3235 デジタルハイトスタの測定データの読み込み、測定ファンクション・測定レンジなどの設定を行うことができます。

(3235の測定系とGP-IBの信号は電氣的にアイソレートされています。)

SH1	ソースハンドシェイク機能
AH1	アクセプタハンドシェイク機能
T5	基本的トーカ機能 リスナ指定によるトーカ解除機能 シリアルボール機能 トークオンリモード機能
L4	基本的リスナ機能 トーカ指定によるリスナ解除機能 リスンオンリモード機能なし
SR1	サービス要求機能
RL2	リモート／ローカル機能
PP0	パラレルボール機能なし
DC1	デバイスクリア機能
DT1	デバイストリガ機能
C0	コンタローラ機能なし

注) 周波数測定ファンクションでは、デバイストリガ機能は使用できません。

寸法・重量：約40H×110W×180D(mm)・約0.25kg

A line drawing of the rear panel of a device. It features a power switch (1) and a power indicator (2). The power switch is a large, rectangular button with a horizontal slot in the center. The power indicator is a small, rectangular window with a grid of dots inside. Both are labeled with circled numbers 1 and 2 respectively.

- ① GP-IBコネクタ
IEEE488バス用の24ピンコネクタです。標準バスケーブルを重ねて使用できます。
- ② アドレススイッチ
GP-IB上のアドレスの設定及びTALK-ONLYモードの設定を行います。

データの出力は、この3つの内の1つを選択（コントローラからのコマンドにより）して行われます。

$$\frac{\pm D D D D D D E \pm D}{\textcircled{1}} \quad \frac{C R L F}{\textcircled{2}}$$

注) “+” 時はスペースとなります。

- ① 測定値
例 - 215.89E-3
オーバー時 99999. E+6
(測定ファンクション・レンジに関係なく。)

測定ファンクション	レンジ	仮数部	指数部
DCV	3 0 0 . 0 0 mV	± d d d . d d	E - 3
	3 . 0 0 0 0 V	± d . d d d d	E + 0
	3 0 . 0 0 0 V	± d d . d d d	E + 0
	3 0 0 . 0 0 V	± d d d . d d	E + 0
ACV	1 0 0 0 . 0 V	± d d d d . d	E + 0
	3 . 0 0 0 0 V	d . d d d d	E + 0
	3 0 . 0 0 0 V	d d . d d d	E + 0
	3 0 0 . 0 0 V	d d d . d d	E + 0
Ω	7 5 0 . 0 V	d d d d . d	E + 0
	3 0 0 . 0 0 Ω	d d d . d d	E + 0
	3 . 0 0 0 0 kΩ	d . d d d d	E + 3
	3 0 . 0 0 0 kΩ	d d . d d d	E + 3
	3 0 0 . 0 0 kΩ	d d d . d d	E + 3
DCA	3 0 0 0 . 0 kΩ	d d d d . d	E + 3
	3 0 . 0 0 0 MΩ	d d . d d d	E + 6
ACA	3 0 0 . 0 0 mA	± d d d . d d	E - 3
	1 0 0 0 . 0 mA	± d d d d . d	E - 3
FRQ	3 0 0 . 0 0 mA	d d d . d d	E - 3
	1 0 0 0 . 0 mA	d d d d . d	E - 3
	9 9 9 . 9 9 Hz	d d d . d d	E + 0
	9 . 9 9 9 9 kHz	d . d d d d	E + 3
DIO	9 9 . 9 9 9 kHz	d d . d d d	E + 3
	3 0 0 . 0 0 kHz	d d d . d d	E + 3
INΩ	3 . 0 0 0 0 V	d . d d d d	E + 0
	3 0 0 . 0 0 Ω	d d d . d d	E + 0

例 1 2 3. 4 5 E-3
 2 1. 0 0 E-3
 -0. 0 5 E-3

- デリミタとして“CR”“LF”を出力します。また、“LF”と同時にEOIを出力します。(デリミタ未設定時)

$$\frac{A A A A A A A A A A}{(1)} \quad \frac{C R L F}{(2)}$$

- | ファンクション | ファンクションデータ |
|-------------|------------|
| DCV | DC VOLTAGE |
| ACV | AC VOLTAGE |
| Ω | RESISTANCE |
| DCA | DC CURRENT |
| ACA | AC CURRENT |
| FRQ | FREQUENCY |
| DIO | DIODE TEST |
| 1N Ω | CONTINUITY |

- デリミタとして“CR”“LF”を出力します。また、“LF”と同時にEOIを出力します。(デリミタ未設定時)

BBBBBBBBBB CR LF
① ②

- | | |
|-----------|------------|
| 付加機能 | 付加機能データ |
| 未使用 | NORMAL |
| 0 ADJ. | 0 ADJ MODE |
| DATA HOLD | DATA HOLD |

- デリミタとして "CR" "LF" を出力します。また、"LF" と同時にEOIを出力します。

本器はコントローラによって次に示す設定を行うことができます。

- ① 測定ファンクション
- ② 測定レンジ
- ③ 付加機能
- ④ 出力データの設定
- ⑤ 外部トリガ
- ⑥ サービスリクエストに関する項目
- ⑦ デリミタに関する項目

コントローラからの設定により本体はリモート状態となりフロントパネルのキー入力は無効となります。

"F" コマンドによりファンクションの設定を行うことができます。

コマンドコード	測定ファンクション
F 1	直流電圧測定
F 2	交流電圧測定
F 3	抵抗測定
F 4	直流電流測定
F 5	交流電流測定
F 6	周波数測定
F 7	ダイオードチェック
F 8	導通チェック

注1) 上記以外のコマンドコードを受信した場合は、そのコマンドコードを無視し、サービスリクエストによりSYNTAXエラーを発信します。 例 "F9"

注2) “F” の次には1桁の数字を伴う
必要があります。
例 “F12” “F1” が有効、“2”
は無視されます。

“R” コマンドにより各ファンクションでのレンジ設定を行うことができます。

コマンド コード	ファンクションでの測定レンジ							
	DCV	ACV	Ω	DCA	ACA	FRQ	DIO	IN Ω
R 0	300mV	#	300 Ω	#	#	300mV	#	#
R 1	3V	3V	3k Ω	#	#	3V	#	#
R 2	30V	30V	30k Ω	300mA	300mA	30V	#	#
R 3	300V	300V	300k Ω	1000mA	1000mA	300V	#	#
R 4	1000V	750V	3000k Ω	#	#	750V	#	#
R 5			30M Ω	#	#		#	#

(アッテネータ) (300Ω一定)
(3V一定)

注1) 上記以外のコマンドコードを受信した場合は、そのコマンドコードを無視し、サービスリクエストによりSYNTAXエラーを発信します。

例 "R6"

注 2) "R" の次には 1 桁の数字を伴う必要があります。

例 "R12" "R1" が有効、"2" は無視されます。

注3) 上記の#マークのコマンドコードは無視されます。

注4) 周波数ファンクションでの“R”コマンドは、測定器本体のアッテネータの切り換えを行うものです。周波数計の測定レンジは、オートレンジのみとなっています。

注5) ダイオードチェック及び導通チェックのレンジは固定となっています。
ダイオードチェック：3.0000V レンジ
導通チェック：300.00Ω レンジ

5-3. 付加機能の設定

“C”コマンドにより0 ADJ・DATA HOLD機能の状態を設定することができます。

コマンドコード	付 加 機 能
C 1	0 ADJ 機能
C 2	DATA HOLD 機能
C @	0 ADJ・DATA HOLD 機能解除

注1) 上記以外のコマンドコードを受信した場合は、そのコマンドコードを無視し、サービスリクエストによりSYNTAXエラーを発信します。

例 “C3”
注2) “C”の次には1桁の数字を伴う必要があります。
例 “C12” “C1”が有効、“2”は無視されます。

注3) DATA HOLD状態(コントローラからの設定による)ではファンクション・レンジ等のコマンドは、無視します。

5-4. 出力データの設定

“X”コマンドによりどのデータを出力するかを設定します。

コマンドコード	出 力 デ ー タ
X 0	測定データ
X 1	ファンクションデータ
X 2	付加機能データ

注1) 上記以外のコマンドコードを受信した場合は、そのコマンドコードを無視し、サービスリクエストによりSYNTAXエラーを発信します。

例 “X3”
注2) “X”の次には1桁の数字を伴う必要があります。
例 “X12” “X1”が有効、“2”は無視されます。

注3) 電源投入時には“X0”モードに設定されます。

5-5. 外部トリガの設定

“T”コマンドによりHOLD (A/D停止状態)・START (A/Dサンプリング状態)・NORMAL (A/Dフリーラン状態)を設定できます。

コマンドコード	トリガ機能
T 1	トリガ機能セット HOLD (A/D停止状態)
T 2	スタートトリガ START (A/Dサンプリング状態)
T @	トリガ機能解除 NORMAL (A/Dフリーラン状態)

注1) 上記以外のコマンドコードを受信した場合は、そのコマンドコードを無視し、サービスリクエストによりSYNTAXエラーを発信します。

例 “T9”
注2) “T”の次には1桁の数字を伴う必要があります。
例 “T12” “T1”が有効、“2”は無視されます。

注3) コマンドコード“T2”は、トリガ機能セット状態で有効です。
注4) 周波数測定ファンクションでは、トリガ機能は使用できません。

5-6. サービスリクエスト (SRQ) に関する設定

“S”コマンドによりサービスリクエストの発信／非発信を設定できます。

“S0”モードに設定されている場合、サービスリクエストは発信しませんがステータスバイトは発信されます。ステータスバイトは、データ送信のためのトカ指定が行われるまでクリアされません。

“S1”モードに設定されている場合は、測定終了時及び未定義コード受信時にサービスリクエストを発信します。

コマンドコード	サービスリクエスト
S 0	サービスリクエスト非発信
S 1	サービスリクエスト発信

注1) 上記以外のコマンドコードを受信した場合は、そのコマンドコードを無視し、サービスリクエストによりSYNTAXエラーを発信します。

例 “S2”
注2) “S”の次には1桁の数字を伴う必要があります。
例 “S01” “S0”が有効、“1”は無視されます。

注3) 電源投入時には“S0”モードに設定されます。

注4) 測定終了時のサービスリクエストは、“T2”コマンド(スタートトリガ)実行時のみ発信します。

注5) 周波数測定ファンクションでは、サービスリクエストは発信しません。

5-6-1. ステータスバイト

サービスリクエストを発信した後、コントローラからのシリアルポーリング実行により次に示すステータスバイトを送信します。

① 測定終了時

S 0 モード時

MSB

0000001

LSB

10進コード : 1
ASCIIコード : SHO

S 1 モード時

MSB

0100001

LSB

10進コード : 65
ASCIIコード : A

② SYNTAX エラー時

S 0 モード時

MSB

0000010

LSB

10進コード : 2
ASCIIコード : STX

S 1 モード時

MSB

0100010

LSB

10進コード : 66
ASCIIコード : B

5-7. デリミタに関する設定

“D”コマンドによりデリミタの出力コードを設定することができます。

コマンドコード	デリミタ出力コード
D 0	CR LF (EOI) CR LFを出力 LFと同時にEOI出力
D 1	CR (EOI) CRを出力 CRと同時にEOI出力
D 2	LF (EOI) LFを出力 LFと同時にEOI出力
D 3	(EOI) EOのみ出力

注1) 上記以外のコマンドコードを受信した場合は、そのコマンドコードを無視し、サービスリクエストによりSYNTAXエラーを発信します。

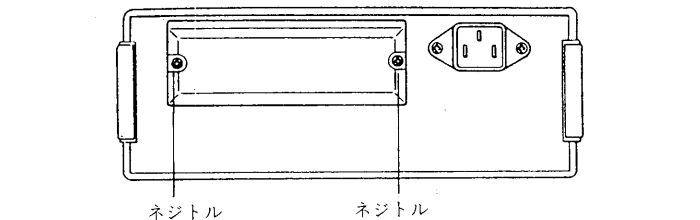
例 “D2”
注2) “D”の次には1桁の数字を伴う必要があります。
例 “D12” “D1”が有効、“2”は無視されます。

注3) 電源投入時には“D0”モードに設定されます。

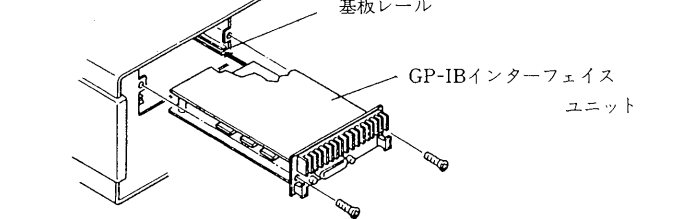
6. 取扱方法

6-1. 本体への取り付け方法

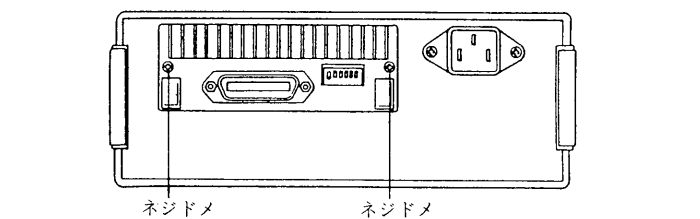
- ① 本体の電源がOFFであることを確認して下さい。
- ② 本体リアパネルのGP-IBインターフェイス取り付け部のパネルを取り外してください。



- ③ 取り付け部の基板レールにそって、GP-IBインターフェイスユニットを差し込んでください。



- ④ GP-IBインターフェイスのカードエッジコネクタが、本体に差し込まれたのを確認してパネルのネジ止めをしてください。



6-2. アドレスの設定

本器はリアパネルのディップスイッチによりGP-IB上のアドレスを、0～30まで任意に設定することができます。(ただし、同一システム内に同じアドレスを設定してはいけません。)

アドレス	アドレススイッチ 5 4 3 2 1	アドレス	アドレススイッチ 5 4 3 2 1	アドレス	アドレススイッチ 5 4 3 2 1
0	0 0 0 0 0	11	0 1 0 1 1	21	1 0 1 0 1
1	0 0 0 0 1	12	0 1 1 0 0	22	1 0 1 1 0
2	0 0 0 1 0	13	0 1 1 0 1	23	1 0 1 1 1
3	0 0 0 1 1	14	0 1 1 1 0	24	1 1 0 0 0
4	0 0 1 0 0	15	0 1 1 1 1	25	1 1 0 0 1
5	0 0 1 0 1	16	1 0 0 0 0	26	1 1 0 1 0
6	0 0 1 1 0	17	1 0 0 0 1	27	1 1 0 1 1
7	0 0 1 1 1	18	1 0 0 1 0	28	1 1 1 0 0
8	0 1 0 0 0	19	1 0 0 1 1	29	1 1 1 0 1
9	0 1 0 0 1	20	1 0 1 0 0	30	1 1 1 1 0
10	0 1 0 1 0				

注1) アドレスの設定スイッチは、電源投入時に読み込みます。従って、アドレスを変更した場合は、本体の電源を入れ直してください。

6-3. トークオンリモードの設定

トークオンリモードで使用する場合は、リアパネルのディップスイッチをTALK ONLYの位置に設定してください。

また、バスラインに接続されている相手側の機器もオンリモードにしてください。

注1) トークオンリモードの設定スイッチは、電源投入時に読み込みます。従って、アドレスを変更した場合は、本体の電源を入れ直してください。

注2) トークオンリモード時は、測定データのみ送信します。

6-4. リモート／ローカルの切り換え

本器は、コントローラにより測定ファンクション・測定レンジ等を設定することができます。このとき本器は、リモートモードとなり計測器本体のキー入力は無効となります。(LOCALキーは除く)

リモートモードからローカルモードへの切り換えは、フロントパネルのLOCALキーを押すかコントローラからコマンドコード“L”を送信してください。

注1) 電源投入時はローカルモードとなっています。

注2) ローカルモードを指定するとトリガ機能は解除されます。但し、本体のローカルキーによるローカルモード指定時は、トリガ機能は解除されません。

7. 動作上の注意

7-1. リスナ時の動作

リスナとしてデータを受信する際には基本的には、次の2つの場合に受信を打ち切り内部処理に入ります。

- ① EOIを受信したとき
- ② “LF”を受信したとき

“CR”については、プログラミングコードとみなされずEOIが同時に下がっているか、次に“LF”がくるかを判定するため次の5つの場合のデリミタに対して正常な動作が行われます。

- ① EOI
- ② “CR”+EOI
- ③ “LF”のみ
- ④ “CR” “LF”
- ⑤ “CR” “LF”+EOI

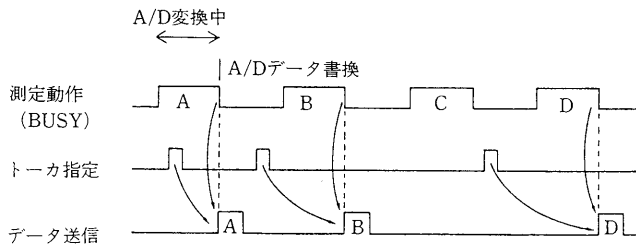
“CR”のみの場合には、LASC (リスナアクテブステート) でなくなった場合に受信を打ち切り内部処理に入ります。

“LF” “CR” というような場合には“LF”を受信した時点で受信を打ち切ってしまうため、“CR”がバス上に残ったまとなり、以後のハンドシェイクがロックしてしまう恐れがありますので注意してください。

7-2. 計測器本体のサンプリングとデータ出力のタイミング

7-2-1. フリーラン時 (トリガモード解除状態)

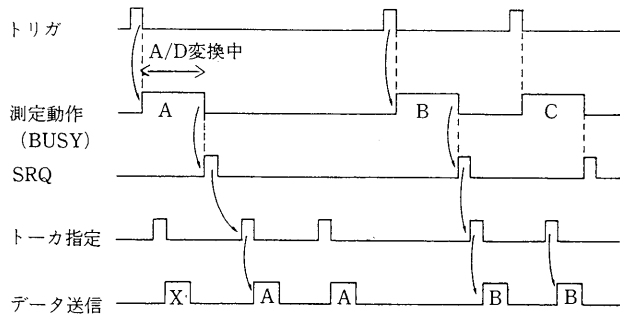
データの出力はサンプリング終了後、出力されます。



7-2-2. トリガモード時

データは、サンプリングに関係なくトリカの指定があれば出力します。

スタートトリガコマンド実行後、最新データをコントローラにとるには、測定終了サービスリクエストを受信してトリカ指定してデータを取込みます。



8. 出力フォーマット・設定コード一覧

8-1. 出力フォーマット

- ① 測定データ出力フォーマット ±DDDDDDDE±D CR LF (例 -123.45E+0 CR LF)

- ② ファンクションデータフォーマット AAAAAAAAAA CR LF (例 DC VOLTAGE CR LF)
- ③ 付加機能データ出力フォーマット BBBBBBBBBB CR LF (例 0 ADJ MODE CR LF)

8-2. 設定コード

① ファンクション設定コード

コマンドコード	測定ファンクション
F 1	直流電圧測定
F 2	交流電圧測定
F 3	抵抗測定
F 4	直流電流測定
F 5	交流電流測定
F 6	周波数測定
F 7	ダイオードチェック
F 8	導通チェック

② レンジ設定コード

コマンドコード	ファンクションでの測定レンジ							
	DCV	ACV	Ω	DCA	ACA	FRQ	DIO	INΩ
R 0	300mV	#	300Ω	#	#	300mV	#	#
R 1	3V	3V	3kΩ	#	#	3V	#	#
R 2	30V	30V	30kΩ	300mA	300mA	30V	#	#
R 3	300V	300V	300kΩ	1000mA	1000mA	300V	#	#
R 4	1000V	750V	3000kΩ	#	#	750V	#	#
R 5	#	#	30MΩ	#	#	#	#	#

(アッテネータ) (300Ω一定)
(3V一定)

③ 付加機能設定コード

コマンドコード	付 加 機 能
C 1	0 ADJ 機能
C 2	DATA HOLD 機能
C @	0 ADJ・DATA HOLD 機能解除

④ 出力データの設定

コマンドコード	
X 0	測定データ
X 1	ファンクションデータ
X 2	付加機能データ

⑤ 外部トリガ設定コード

コマンドコード	トリガ機能
T 1	トリガ機能セット HOLD (A/D停止状態)
T 2	スタートトリガ START (A/Dサンプリング状態)
T @	トリガ機能解除 NORMAL (A/Dフリーラン状態)

⑥ サービスリクエスト設定コード

コマンドコード	サービスリクエスト
S 0	サービスリクエスト非発信
S 1	サービスリクエスト発信

⑦ デリミタ設定コード

コマンドコード	デリミタ出力コード
D 0	CR LF (EOI) CR LFを出力 LFと同時にEOI出力
D 1	CR (EOI) CRを出力 CRと同時にEOI出力
D 2	LF (EOI) LFを出力 LFと同時にEOI出力
D 3	(EOI) EOのみ出力

9. サンプルプログラム

① 10個の測定データを取込み表示するプログラム

(コントローラ : NEC PC9801)

```
10 ISET IFC インターフェイスクリア
20 ISET REN リモートイネーブル
30 PRINT @1;"XOF1R2" 測定データ出力, ファンクションDCV, 30Vレンジ
40 FOR N=1 TO 10 FOR - NEXT指定
50 INPUT @1;A$ データを取込み、文字変数A$にストア
60 PRINT A$ A$を表示
70 NEXT N
80 END 終了
```

(コントローラ : HP-85)

```
10 CLEAR 701 インターフェイスクリア
20 OUTPUT 701;"XOF1R2" 測定データ出力, ファンクションDCV, 30Vレンジ
30 FOR N=1 TO 10 FOR - NEXT指定
40 ENTER 701;A$ データを取込み、文字変数A$にストア
50 DISP A$ A$を表示
60 NEXT N
70 END 終了
```

1. Outline

This system is a unitized GP-IB interface. Use of this system with the 3235 DIGITAL Hi TESTER allows measurement data read and setting of measurement functions and ranges.
(3235 measurement systems and GP-IB systems are electrically isolated)

2. Specifications

Compatible standard: IEEE488-1978

Interface functions

SH1	Source handshake function
AH1	Acceptor handshake function T5 Basic talker function. Talker free function to listener request. Serial poll function. Talk on remote function.
L4	Basic listener function. Listener free function to talker request. Listen only mode function not supported.
SR1	Service request function
RL2	Remote/local function
PP0	Parallel poll function not supported
DC1	Device clear function
DT1	Device trigger function
C0	Controller function not supported

The device trigger function cannot be used with frequency measurement functions.

Power consumption : about 6.2W

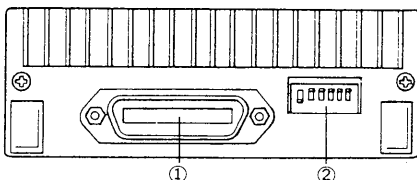
Operating environment : 0~40°C, 80%RH max (no condensation)

Storage environment : -10~50°C, 80%RH max (no condensation)

Power supply : Supplied from main unit

Dimensions and weight : about 40H × 110W × 180D (mm), about 0.25kg

3. Panel description



① GP-IB connector

24-pin connector for IEEE488 bus. Can also be used as a standard bus cable.

② Address switch

Handles GP-IB address and talk only mode settings.

4. Talker function

Data output may be of three types: ① Measurement data
② Function data
③ Additional function data

Data output requires selection of one of these types (command selection from controller).

4-1. Measurement data output format

$\pm DDDDDDE \pm D$ CR LF Note: A "+" indicates a space.

① Measurement values

Example: -215.89E-3
Over limit: 99999. E+6
(not affected by measurement function or range)

Measurement function	Rangs	Mantissa	Exponent
DCV	300.00mV	± d d d . d d	E - 3
	3.0000V	± d . d d d d	E + 0
	30.000V	± d d . d d d	E + 0
	300.00V	± d d d . d d	E + 0
	1000.0V	± d d d d . d	E + 0
ACV	3.0000V	± d . d d d d	E + 0
	30.000V	± d d . d d d	E + 0
	300.00V	± d d d . d d	E + 0
	750.0V	± d d d d . d	E + 0
Ω	300.00Ω	d d d . d d	E + 0
	3.0000kΩ	d . d d d d	E + 3
	30.000kΩ	d d . d d d	E + 3
	300.00kΩ	d d d . d d	E + 3
	3000.0kΩ	d d d d . d	E + 3
	30.000MΩ	d d . d d d	E + 6
DCA	300.00mA	d d d . d d	E - 3
	1000.0mA	d d d d . d	E - 3
ACA	300.00mA	d d d . d d	E - 3
	1000.0mA	d d d d . d	E - 3
FRQ	999.99Hz	d d d . d d	E + 0
	9.9999kHz	d . d d d d	E + 3
	99.999kHz	d d . d d d	E + 3
	300.00kHz	d d d . d d	E + 3
DIO	3.0000V	d . d d d d	E + 0
INΩ	300.00Ω	d d d . d d	E + 0

Note 1: When the uppermost digit is 0 the 0 is suppressed, and the "-" symbol (if any) moved to the right.

Example: 123.45E-3

21.00E-3

-0.05E-3

② Delimiter

"CR" and "LF" are output as delimiters. An "EOI" is output at the same time as "LF" (when delimiter not set).

4-2. Function data output format

A A A A A A A A A CR LF

① Function data

Function	Function data
DCV	DC VOLTAGE
ACV	AC VOLTAGE
Ω	RESISTANCE
DCA	DC CURRENT
ACA	AC CURRENT
FRQ	FREQUENCY
DIO	DIODE TEST
INΩ	CONTINUITY

② Delimiter

"CR" and "LF" are output as delimiters. An "EOI" is output at the same time as "LF" (when delimiter not set).

4-3. Added function data output format

B B B B B B B B B CR LF

① Added function data

Added function	Added function data
Unused	NORMAL
0 ADJ.	0 ADJ MODE
DATA HOLD	DATA HOLD

② Delimiter

"CR" and "LF" are output as delimiters. An "EOI" is output at the same time as "LF".

5. Listener function

In response to controller commands the system can perform the following settings.

- ① Measurement function
- ② Measurement range
- ③ Added function
- ④ Output data set
- ⑤ External trigger
- ⑥ Service request items
- ⑦ Delimiter items

The controller can set the main unit to remote and disable front panel key input.

5-1. Measurement function set

The "F" command can be used to set the function.

Command code	Measurement function
F1	DC voltage measurement
F2	AC voltage measurement
F3	Resistance measurement
F4	DC current measurement
F5	AC current measurement
F6	Frequency measurement
F7	Diode check
F8	Continuity check

Note 1: When a command code other than the above is received it is ignored, and a syntax error output through a service request.

Example: "F9"

Note 2: "F" may only be followed by a one-digit number.

Example: "F12". "F1" is valid, but the "2" will be ignored.

5-2. Measurement range set

The "R" command can be used to set the range for each measurement function.

Command	Function measurement range							
code	DCV	ACV	Ω	DCA	ACA	FRQ	DIO	INΩ
R0	300mV	#	300Ω	#	#	300mV	#	#
R1	3V	3V	3kΩ	#	#	3V	#	#
R2	30V	30V	30kΩ	300mA	300mA	30V	#	#
R3	300V	300V	300kΩ	1000mA	1000mA	300V	#	#
R4	1000V	750V	3000kΩ	#	#	750V	#	#
R5	#	#	30MΩ	#	#	#	#	#

(Attenuator) (fixed to 300 ohms)
(fixed to 3V)

Note 1: When a command code other than the above is received it is ignored, and a syntax error output through a service request.

Example: "R6"

Note 2: "R" may only be followed by a one-digit number.

Example: "R12". "R1" is valid, but the "2" will be ignored.

Note 3: Command codes indicated by the # mark are ignored.

Note 4: The "R" command for the frequency function switches the measurement unit attenuator. Frequency measurement is always in auto-ranging mode.

Note 5: Diode check and continuity check have fixed ranges:
Diode check: 3.0000V range
Continuity check: 300.00 ohm range

5-3. Added function set

The "C" command is used to set the zero adjust and DATA HOLD functions.

Command code	Added function
C 1	0 ADJ function
C 2	DATA HOLD function
C @	0 ADJ, DATA HOLD functions

Note 1: When a command code other than the above is received it is ignored, and a syntax error output through a service request.
Example : "C3"

Note 2: "C" may only be followed by a one-digit number.
Example: "C12". "C1" is valid, but the "2" will be ignored.

Note 3: In the data hold state (set by controller), function and range commands are ignored.

5-4. Output data set

The "X" command is used to set whether or not data is output.

Command code	Output data
X 0	Measurement data
X 1	Function data
X 2	Added function data

Note 1: When a command code other than the above is received it is ignored, and a syntax error output through a service request.
Example : "X3"

Note 2: "X" may only be followed by a one-digit number.
Example: "X12". "X1" is valid, but the "2" will be ignored.

Note 3: The "X0" mode is the default at power on.

5-5. External trigger set

The "T" command can be used to set hold (A/D halt state), START (A/D sampling state) and NORMAL (A/D free run state).

Command code	Trigger function
T 1	Trigger function set HOLD (A/D halt state)
T 2	Start trigger START (A/D sampling state)
T @	Trigger function clear NORMAL (A/D free run state)

Note 1: When a command code other than the above is received it is ignored, and a syntax error output through a service request.
Example : "T9"

Note 2: "T" may only be followed by a one-digit number.
Example: "T12". "T1" is valid, but the "2" will be ignored.

Note 3: Command code "T2" is enabled in the trigger function set state.

Note 4: The trigger function cannot be used in the frequency measurement function.

5-6. Service request (SRQ) item settings

The "S" command can be used to set service requests to be output or not. When set to the "S0" mode no service requests are output, but the status byte is. The status byte is not cleared until a talker command is made for data transmission. When set to the "S1" mode service requests are output when measurement is completed and when undefined codes are received.

Command code	Service request
S 0	Service requests not output
S 1	Service requests output

Note 1: When a command code other than the above is received it is ignored, and a syntax error output through a service request.
Example : "S2"

Note 2: "S" may only be followed by a one-digit number.
Example: "S01". "S0" is valid, but the "1" will be ignored.

Note 3: The "S0" mode is the default at power on.

Note 4: The service request at the end of measurement is only output when the "T2" command (start trigger) is set.

Note 5: No service requests are output in the frequency measurement function.

5-6-1. Status byte

After a service request is output, status bytes are output are indicated below in response to serial polling from the controller.

- ① Measurement completion
- S0 mode

0	1	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Decimal code: 1
ASCII code: SHO

S1 mode

0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Decimal code: 65
ASCII code: A

- ② Syntax error
- S0 mode

0	0	0	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Decimal code: 2
ASCII code: STX

S1 mode

0	1	0	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Decimal code: 66
ASCII code: B

5-7. Delimiter items

The "D" command can be used to set the delimited output code.

Command code	Delimiter output code
D 0	CR LF output, and EOI output at same time as LF
D 1	CR output, and EOI output at same time as CR
D 2	LF output, and EOI output at same time as CR
D 3	EO only output

Note 1: When a command code other than the above is received it is ignored, and a syntax error output through a service request.
Example : "D2"

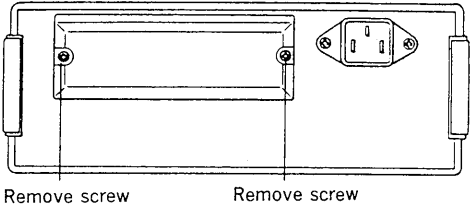
Note 2: "D" may only be followed by a one-digit number.
Example: "D12". "D1" is valid, but the "2" will be ignored.

Note 3: The "D0" mode is the default at power on.

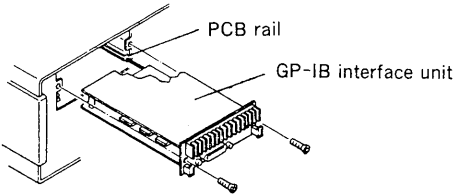
6. Handling

6-1. Mounting on main unit

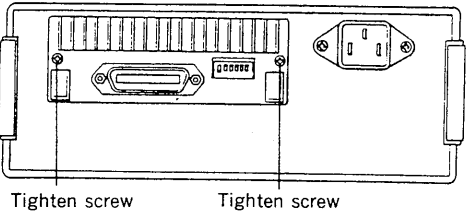
- ① Check that the main unit power is OFF.
- ② Remove the panel from the GP-IB interface mounting slot on the main unit.



- ③ Slide the GP-IB interface unit into the main unit along the PCB rails.



- ④ Check that the GP-IB interface card edge connector is firmly inserted into the main unit connector, and then retighten the panel screws.



6-2. Address set

The rear panel DIP switches on the main unit can be used to select any GP-IB address from 0 to 30 (note that a single system cannot have any duplicate addresses).

Address	Address switch 5 4 3 2 1	Address	Address switch 5 4 3 2 1	Address	Address switch 5 4 3 2 1
0	0 0 0 0 0	11	0 1 0 1 1	21	1 0 1 0 1
1	0 0 0 0 1	12	0 1 1 0 0	22	1 0 1 1 0
2	0 0 0 1 0	13	0 1 1 0 1	23	1 0 1 1 1
3	0 0 0 1 1	14	0 1 1 1 0	24	1 1 0 0 0
4	0 0 1 0 0	15	0 1 1 1 1	25	1 1 0 0 1
5	0 0 1 0 1	16	1 0 0 0 0	26	1 1 0 1 0
6	0 0 1 1 0	17	1 0 0 0 1	27	1 1 0 1 1
7	0 0 1 1 1	18	1 0 0 1 0	28	1 1 1 0 0
8	0 1 0 0 0	19	1 0 0 1 1	29	1 1 1 0 1
9	0 1 0 0 1	20	1 0 1 0 0	30	1 1 1 1 0
10	0 1 0 1 0				

Note 1: The address set switch setting is read in at power on. For this reason when the address is changed turn the main system power on and then back on again.

6-3. Talk only mode set

To use the system in the TALK ONLY mode, set the rear panel DIP switch to the TALK ONLY position.

Set the equipment connected through the bus to the online mode as well.

Note 1: The TALK ONLY mode set switch setting is read in at power on.

For this reason when the address is changed turn the main system power on and then back on again.

Note 2: In the TALK ONLY mode only measurement data is sent.

6-4. Remote/local select

The controller can be used to set measurement functions and ranges. In this case, the main unit is set to the remote mode and key input from the main unit itself is ignored (except for the LOCAL key).

To switch from the remote mode to the local mode, press the LOCAL key on the front panel or send command code "L" from the controller.

Note 1: The default at power on is the local mode.

Note 2: When the local mode is specified the trigger function is cleared.

However, the LOCAL key on the main unit does not clear the trigger function.

7. Precautions in use

7-1. Listener operation

When the system is used as a listener to receive data, reception is halted and internal processing started in the following two cases:

- ① When EOI is received.
- ② When "LF" is received.

"CR" is not treated as programming code, but because it may be sent simultaneously with "EOI" or followed by "LF", the following five delimiters will result in normal operation:

- ① EOI
- ② "CR"+EOI
- ③ "LF" only
- ④ "CR" "LF"
- ⑤ "CR" "LF"+EOI

For "CR" only, reception will be halted and internal processing started only if the system is not in the LASC (listener active) state.

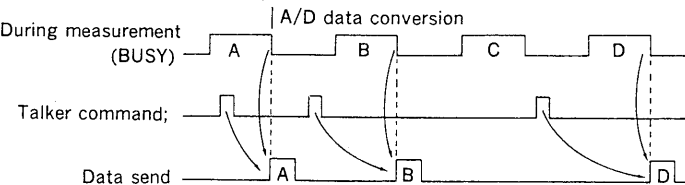
For "LF" and "CR", reception is halted after receipt of the "LF" command, and "CR" remains on the bus. This may cause handshake lock when communication is tried again.

7-2. Measurement equipment sampling and data output timing

7-2-1. In free run state (trigger mode cleared)

Data output begins after sampling is completed.

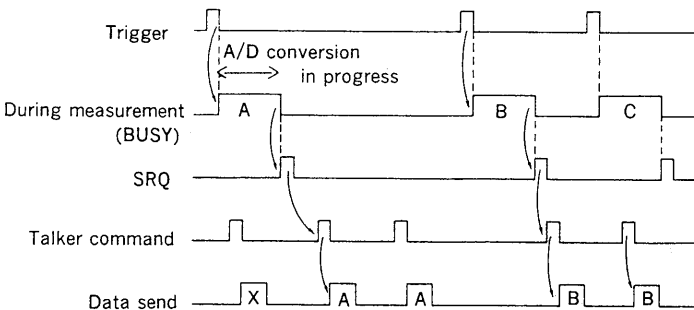
A/D conversion
in progress



7-2-2. In trigger mode

Data is sent when there is a talker command, regardless of sampling state.

After the start trigger command, the latest measurement data is passed to the controller after measurement is completed, a service request is received, and a talker command causes data send.



8. Output format and code list

8-1. Output format

- ① Measurement data output format $\pm DDDDDDE \pm D$ CR LF
(Example: -123.45E+0 CR LF)
- ② Function data format AAAAAAAAAA CR LF
(Example: DC VOLTAGE CR LF)
- ③ Added function data output format BBBBBBBBBB CR LF
(Example: 0 ADJ MODE CR LF)

8-2. Set codes

- ① function set code

Command code	Measurement function
F1	DC voltage measurement
F2	AC voltage measurement
F3	Resistance measurement
F4	DC current measurement
F5	AC current measurement
F6	Frequency measurement
F7	Diode check
F8	Continuity check

- ② Range set code

Command code	Function measurement range							
	DCV	ACV	Ω	DCA	ACA	FRQ	DIO	IN Ω
R0	300mV	#	300 Ω	#	#	300mV	#	#
R1	3V	3V	3k Ω	#	#	3V	#	#
R2	30V	30V	30k Ω	300mA	300mA	30V	#	#
R3	300V	300V	300k Ω	1000mA	1000mA	300V	#	#
R4	1000V	750V	3000k Ω	#	#	750V	#	#
R5	#	#	30M Ω	#	#	#	#	#

(Attenuator) (fixed to 300 ohms)
(fixed to 3V)

- ③ Added function set code

Command code	Added function
C1	0 ADJ function
C2	DATA HOLD function
C@	0 ADJ, DATA HOLD functions

- ④ Output data set

Command code	Output data
X0	Measurement data
X1	Function data
X2	Added function data

- ⑤ External trigger set code

Command code	Trigger function
T1	Trigger function set HOLD (A/D halt state)
T2	Start trigger START (A/D sampling state)
T@	Trigger function clear NORMAL (A/D free run state)

- ⑥ Service request set code

Command code	Service request
S0	Service requests not output
S1	Service requests output

- ⑦ Delimiter set code

Command code	Delimiter output code
D0	CR LF output, and EOI output at same time as LF
D1	CR output, and EOI output at same time as CR
D2	LF output, and EOI output at same time as CR
D3	EOI only output

9. Sample program

```
① Program to read in 10 data samples and display them
(Controller: NEC PC-9801)
10 ISET IFC          Interface clear
20 ISET REN          Remote enable
30 PRINT @1;"XOF1R2" Measurement data output, function DCV, 30V
                        range
40 FOR N=1 TO 10      FOR-NEXT specification
50 INPUT @1;A$        Read in data, convert to characters, store to
                        A$
60 PRINT A$           Display A$
70 NEXT N
80 END               End

(Controller: HP-85)
10 CLEAR 701          Interface clear
20 OUTPUT 701;"XOF1R2" Measurement data output, function DCV, 30V
                        range
30 FOR N=1 TO 10      FOR-NEXT specification
40 ENTER 701;A$        Read in data, convert to characters, store to
                        A$
50 DISP A$            Display A$
60 NEXT N
70 END               End
```

Output example

21.156E+0
19.567E+0
15.129E+0
8.021E+0
99999.E+6
0.866E+0
-11.942E+0
-8.773E+0
0.009E+0
23.788E+0

```
② External control and trigger function example
(Controller: NEC PC-9801)
10 ISET IFC          Interface clear
20 ISET REN          Remote enable
30 GOSUB *RS98        SRQ reset
40 PRINT @1;"S1T1"    SRQ send mode, trigger function set
50 ON SRQ GOSUB 120   Jump to 120 if interrupt detected
60 SRQ ON            Interrupt enabled
70 PRINT "REMOTE COMMAND"
80 INPUT M$          Input character variable M$
90 PRINT "REMOTE COMMAND =" ;M$
100 PRINT @1;M$       Output character variable M$
110 GOTO 70
120 POLL 1,P          Execute serial poll, read content to P
130 PRINT P           Display P
140 IF P=65 THEN 170  If P=65 jump to 170
150 IF P=66 THEN 220  If P=66 jump to 220
160 GOTO 220
170 INPUT @1;A$       Read in data, convert to characters, store to
                        A$
180 PRINT A$          Display A$
190 GOSUB *RS98
200 SRQ ON
210 RETURN
220 PRINT "SYNTAX ERROR"
230 GOSUB *RS98
240 SRQ ON
250 RETURN
260 END
270 *RS98:DEF SEG=&H60:A%=PEEK(&H9F3)
280 A%=A% AND &HBF:POKE &H9F3,A%:RETURN
```

```
(Controller: HP-85)
10 CLEAR 701          Interface clear
20 OUTPUT 701;"S1T1"  SRQ send mode, trigger function set
30 ON INTR 7 GOTO 110 Jump to 110 if interrupt detected
40 ENABLE INTR 7;8     Interrupt enabled
50 INPUT M$            Input character variable M$
60 DISP "INPUT COMMAND =" ;M$
70 DISP "REMOTE COMMAND"
80 OUTPUT 701 ;M$      Output character variable M$
90 GOTO 50
100 STATUS 7,1;S       Read content of status register to S
110 P=SPOLL (701)      Execute serial poll, read content to P
120 DISP P             Display P
130 IF P=65 THEN 160   If P=65 jump to 160
140 IF P=66 THEN 190   If P=66 jump to 190
150 GOTO 190
160 ENTER 701;A$       Read in data, convert to characters, store to
                        A$
170 DISP A$            Display A$
180 GOTO 40
190 DISP "SYNTAX ERROR"
200 GOTO 40             Restart due to SYNTAX ERROR
210 END
```

Output example

INPUT RETOME COMMAND
REMOTE COMMAND =R9
66
SYNTAX ERROR
INPUT REMOTE COMMAND
REMOTE COMMAND =R3
INPUT REMOTE COMMAND
REMOTE COMMAND =T2
65
125.98E+0
INPUT REMOTE COMMAND
REMOTE COMMAND =T2
65
8.66E+0

HIOKI E.E. CORPORATION

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-11, Japan

TEL:0268-28-0562 FAX:0268-28-0568

TLX:3327508 HIOKI J CABLE: HEWLOV, Ueda