

## 6. GPIBインタフェース

この章は、GPIBで本器をコントロールするための説明です。

## 6.1 概要

GPIBインタフェースは、本器とIEEE488-1978に準拠した計測バスを接続するためのインタフェースです。

本器は、GPIBインタフェースを標準装備しており、パーソナル・コンピュータなどを使用したGPIB化計測システムを簡単に構成できます。そのため、測定の自動化およびデータ処理が容易にできます。また、GPIB経由のリモート・プログラムは、本器のパネル・スイッチに装備されている設定項目のほとんどすべてを制御できるので、広いアプリケーションに対処できます。

## 6.2 規格

準拠規格: : IEEE規格488-1978  
 使用コード : ASCII コード  
 コネクタ・ピン配列:

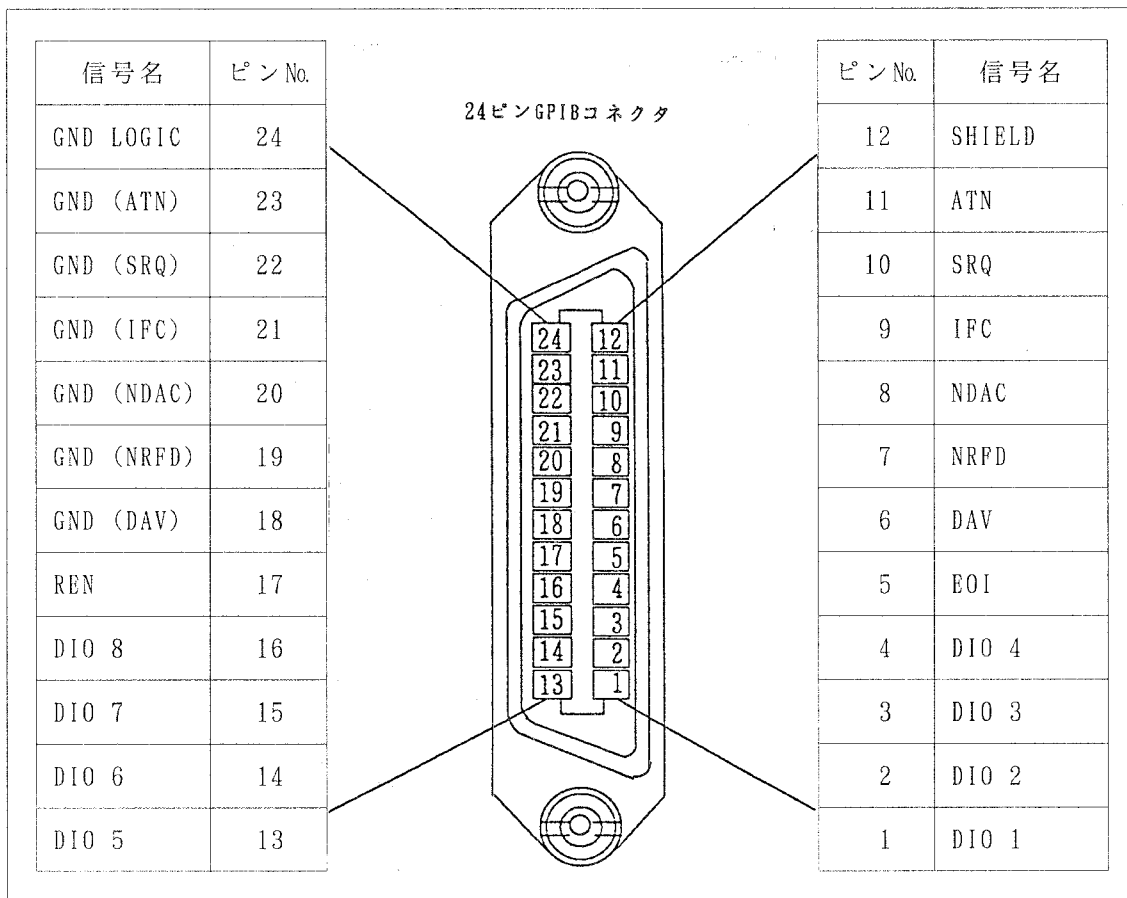
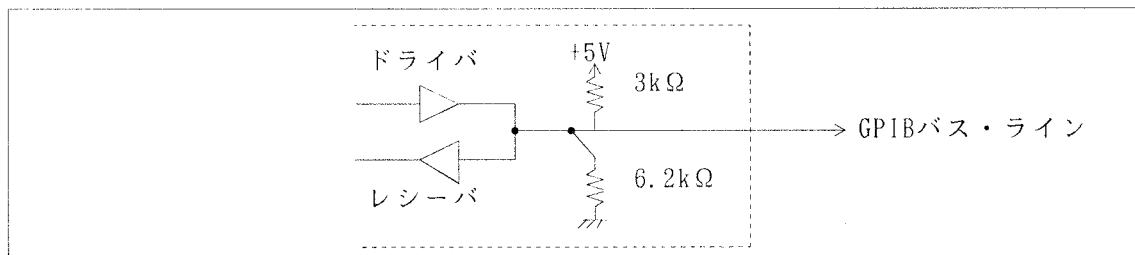


図 6 - 1 GPIBコネクタ・ピン配列

論理レベル : 論理0(HIGH状態) +2.4V 以上  
 論理1(LOW状態) +0.4V 以下  
 信号線の終端: 16本のバス・ラインは、〔図6-2〕に示すようにターミネイトされています。



- ドライバ仕様 : トライステート方式  
LOW 状態出力電圧: +0.4V以下 48mA  
HIGH状態出力電圧: +2.4V -5.2mA
- レシーバ仕様 : +0.6V 以下でLOW 状態  
: +2.0V 以上でHIGH状態
- バス・ケーブルの長さ: 全バス・ケーブルの長さは〔バスに接続される機器数〕×2m以下で、しかも20m を超えてはいけません。
- アドレス指定 : 正面パネルのGPIBアドレス設定によって、31種類のトーク・アドレス/ リスン・アドレスを任意に設定できます。
- インタフェース機能 : 〔表6-1〕にインタフェース・ファンクションとその機能について示します。

表 6 - 1 インタフェース・ファンクションとその機能

コード	機 能
SH1	ソース・ハンドシェーク機能
AH1	アクセプタ・ハンドシェーク機能
T5	基本的トーカ機能 トーク・オンリ・モード機能 シリアル・ポール機能 リスナ指定によるトーカ解除機能
L4	基本的リスナ機能 トーカ指定によるリスナ解除機能
SR1	サービス要求機能
RL1	リモート/ ローカル切り換え機能
PP0	パラレル・ポール機能なし
DC1	デバイス・クリア機能 (“SDC”, “DCL”コマンドが使用可能)
DT1	デバイス・トリガ機能 (“GET”コマンドが使用可能)
C0	コントローラ機能なし
E2	トライステート出力

## 6.3 構成機器との接続について

GPIBシステムは複数の機器によって構成するので、とくに以下の点に注意して、システムを構成して下さい。

システム構成上の注意事項

- (1) 本器、コントローラ、周囲機器などの取扱説明書に従って、接続する前に各機器の状態（準備）および動作を確認して下さい。
- (2) 測定器との接続ケーブルおよびコントローラなどと接続するバス・ケーブルは、必要以上に長くしないで下さい。ケーブルは20mを超えないように注意して下さい。  
なお、当社では標準バス・ケーブルとして〔表6-2〕のケーブルを用意しています。

表 6 - 2 標準バス・ケーブル

長さ	名称
0.5m	408JE-1P5
1m	408JE-101
2m	408JE-102
4m	408JE-104

- (3) バス・ケーブルのコネクタは、ピギバック形で、1個のコネクタに雄雌両方のコネクタがついており、重ねて使用できます。  
バス・ケーブルを接続する場合は、3個以上のコネクタを重ねて使用しないで下さい。  
また、コネクタ止めねじで確実に固定して下さい。
- (4) 各構成機器の電源条件、接地状態また必要に応じて設定条件などを確認してから、各構成機器の電源を投入して下さい。バスに接続されているすべての機器の電源は、かならずONにして下さい。もし、電源をONにしていない機器があると、システム全体の動作は保証しかねます。

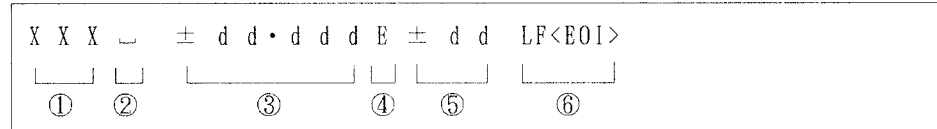
## 6.4 アドレスの設定およびヘッダON/OFFの選択

GPiBトーク/リスン・アドレスの指定、およびヘッダON/OFFの選択は本体のパネル・キーで行ないます。アドレスおよびヘッダの設定は、〔4.5.3 GPiB〕を参照して下さい。またヘッダON/OFFの選択は外部コントローラによる設定もできます。

## 6.5 トーカ仕様 (データ出力)

### 6.5.1 基本フォーマット

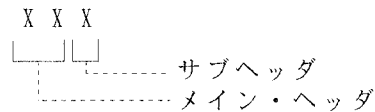
#### 基本フォーマット



#### ① ヘッダ

ヘッダOFFの場合、データ仮数部の前にスペースは入らず、左に詰まります。

3桁(3桁目はサブヘッダ)



#### メイン・ヘッダ

DI: 直流電流測定  
RM: 抵抗測定  
RV: 体積抵抗率  
RS: 表面抵抗率

#### サブヘッダ

O : オーバ・レンジ\*1  
D : NULL演算後のデータ  
H : COMPARE 演算の結果 "HI"  
G : COMPARE 演算の結果 "GO"  
L : COMPARE 演算の結果 "LO"  
E : 測定データエラー\*1  
M : VSが電流リミッタにかかったときのデータ  
□ : 上記以外

\*1:0, E の場合は、データが不良としてD10 □+99.999E+99  
のようにデータ、指数部ともに99999,99になります。

サブヘッダの優先順位は、以下の順になります。

優先高                      優先低  
O → E → L/G/H → M → D

#### ② スペース

ヘッダONの場合、ヘッダの後に必ずスペースが1個入ります。

#### ③ 仮数部データ

先頭には、必ず+または-の極性が入ります。データは、小数点  
プラス4, 5桁の数字で、積分時間が2msに指定されているときの電  
流測定値の場合のみ4桁になります。

- ④ E  
E は指数を意味します。
- ⑤ 指数部データ  
先頭には必ず+ または- の極性が入ります。  
単位表示 (指数、記号) に従った極性プラス2桁の数字です。  
〔表6-3〕に各測定条件における仮数部および指数部のデータを示します。
- ⑥ ブロック・デリミタ  
プログラム・コマンド “DLd” で下記のように変更できます。  
DL0:CRLF<EOI> (LF と同時に<EOI>)  
DL1:LF  
DL2:最終バイトと同時に<EOI>  
DL3:LF<EOI> (LFと同時に<EOI>)

表 6 - 3 仮数部および指数部のデータ

	レンジ	単位= 記号 (表示)		単位= 指数 (表示)	
		仮数部	指数部	仮数部	指数部
直流電流 (DI)	200pA	± ddd. dd	-12	± d. dddd	-10
	2nA	± dddd. d	-12	± d. dddd	-09
	20nA	± dd. ddd	-09	± d. dddd	-08
	200nA	± ddd. dd	-09	± d. dddd	-07
	2 μ A	± dddd. d	-09	± d. dddd	-06
	20 μ A	± dd. ddd	-06	± d. dddd	-05
	200 μ A	± ddd. dd	-06	± d. dddd	-04
	2mA	± dddd. d	-06	± d. dddd	-03
	20mA	± dd. ddd	-03	± d. dddd	-02
抵抗測定 (RM RV RS)	1桁表示	+0000d.	00~15	+0000d.	01~23
	2桁表示	+000dd.	00~15	+000d. d	01~16
	3桁表示	+00dd. d ~ +00ddd.	00~15	+00d. dd	02~15
	4桁表示	+0dd. dd ~ +0dddd.	00~15	+0d. ddd	03~14

積分時間が2ms に設定されている場合、電流の測定データは上記の最下位桁が出力されません。



## 6.5.2 Query コマンドに対する応答

### (1) ステータスQuery 応答

```
X X X LF<EOI>  
└──┘ └──┘  
①    ②
```

- ① 3桁の整数データの場合、整数データ範囲は000～255  
2桁の整数データの場合、整数データ範囲は010～099  
1桁の整数データの場合、整数データ範囲は001～009  
と出力されます。
- ② ターミネータ  
ターミネータは、“DLd”コマンドにより設定されます。

### (2) 設定Query 応答

```
X X X X X LF<EOI>  
└──┘ └──┘  
①    ②
```

- ① 英大文字、数字で表されます。  
整数データの場合、範囲は-32768～+32768です。
- ② ターミネータ  
ターミネータは、“DLd”コマンドにより設定されます。

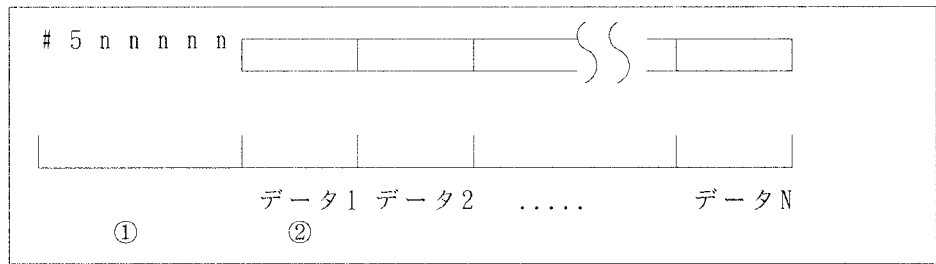
### (3) データQuery 応答

```
X X X ┌ X X X X , X X X X LF<EOI>  
└──┘ └┘ └──┘ └──┘ └──┘ └──┘  
① ② ③ ④ ③ ⑤
```

- ① 英大文字で表されます。
- ② 必ず1個スペースが入ります。
- ③ 整数データ、小数点付データ、小数付データ+指数データのいずれかのデータになります。  
データの個数、データの形式は、コマンドにより異なります。
- ④ データ・セパレータ  
, (コンマ)が付きます。
- ⑤ ターミネータ  
ターミネータは、“DLd”コマンドにより設定されます。

### 6.5.3 バイナリ・パワード・フォーマット

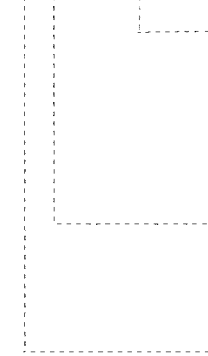
バイナリ・パワード・フォーマット



#### ① 前書

ASCII データで次のフォーマットで送ります。

```
# 5 n n n n n
```



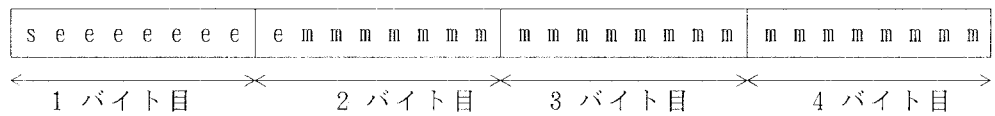
8bitバイト・データの長さを示します。  
上記例ではデータ数Nであり、1 データは4 バイトのデータであるから、ここには4×Nの値が  
ASCII 整数5桁で入ります。  
00001 ~ 99999

次にくるデータ長を示すデータの桁数を示します。  
必ず5が入ります。

# はパワード・フォーマットであることを示します。

#### ② データ形式

データはIEEE754.1985に準拠した32ビット浮動小数点で送られます。



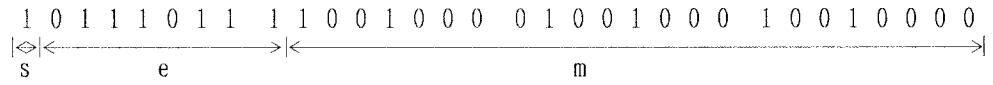
s : サイン・ビット 0: 正 1: 負  
e : 127 を基準とした2 の指数部 (2<sup>e</sup>) 8bit  
m : 仮数部 23bit

ここで

1. e=255 かつ m≠0 の場合 非数 (オーバーレンジ, エラー・データ)
2. e=255 かつ m= 0 の場合 X=-1<sup>s</sup> (∞)
3. 0<e<255 の場合 X=-1<sup>s</sup> (2<sup>e-127</sup>)(1+m) 正規化
4. e=0 かつ m≠0 の場合 X=-1<sup>s</sup> (2<sup>-126</sup>)(0+m)非正規化
5. e=0 かつ m= 0 の場合 X=-1<sup>s</sup> (0) +/- ゼロ

本器では1., 3., 5.のいずれかのデータが出力され、2., 4.はありません。1.の場合は、オーバ・レンジ、演算エラーなどエラー・データを示します。5.の場合の-0は発生しません。

例)



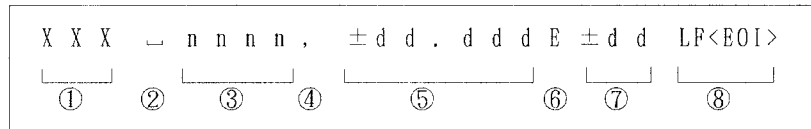
の場合

$$\begin{aligned} \text{指数部: } & 2^6+2^5+2^4+2^2+2^1+2^0=119 \rightarrow e=119-127=-8 \\ \text{仮数部: } & 2^{-1}+2^{-4}+2^{-9}+2^{-12}+2^{-16}+2^{-19}=0.56471443177 \\ & \rightarrow m=1+0.56471443177=1.56471443177 \\ & X=1.56471443177 \times 2^{-8}=-6.1121657491E-3 \text{ となります。} \end{aligned}$$

1の場合、データの e,m ビットはすべて1になります。

#### 6.5.4 データ・ナンバ付リコール・データのフォーマット

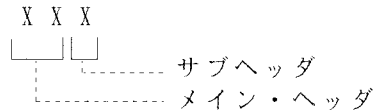
データ・ナンバ付リコール・データのフォーマット



① ヘッダ

ヘッダOFFの場合、データ仮数部の前にスペースは入らず、左に詰まります。

3桁(3桁目はサブヘッダ)



メイン・ヘッダ

DI: 直流電流測定

RM: 抵抗測定

RV: 体積抵抗率

RS: 表面抵抗率

## サブヘッダ

O : オーバ・レンジ\*1  
D : NULL演算後のデータ  
H : COMPARE 演算の結果“HI”  
G : COMPARE 演算の結果“GO”  
L : COMPARE 演算の結果“LO”  
E : 測定データエラー\*1  
M : VSが電流リミッタにかかったときのデータ  
␣ : 上記以外

\*1: O, Eの場合は、データが不良としてD10 ␣+99.999E+99  
のようにデータ、指数部ともに99999.99になります。

サブヘッダの優先順位は、以下の順になります。

優先高                          優先低  
O → E → L/G/H → M → D

- ② スペース  
ヘッダONの場合、ヘッダの後に必ずスペースが 1個入ります。
- ③ データ・ナンバ  
4桁の整数 0001~1000
- ④ データ・セパレータ  
, (コンマ) が付きます。
- ⑤ 仮数部データ  
先頭には、必ず+ または- の極性が入ります。データは、小数点  
プラス 5桁の数字です。
- ⑥ E  
E は指数を意味します。
- ⑦ 指数部データ  
先頭には必ず+ または- の極性が入ります。  
データは、現在の単位表示設定に従います。  
〔表 6-3〕に各測定条件における仮数部または指数部のデータを  
示します。
- ⑧ ブロック・デリミタ  
プログラム・コマンド“DLd”で以下のように変更できます。  
DL0:CRLF<EOI> (LF と同時に<EOI>)  
DL1:LF  
DL2:最終バイトと同時に<EOI>  
DL3:LF<EOI> (LF と同時に<EOI>)

## 6.6 リスナ仕様

本器のリスナ・コマンドは大きく分けると以下の 3種類あります。

(1) ヘッダのみで構成されるもの

例) ① R10, R0 などデバイス・パラメータを指定するもの

② \*TRG, ADO, E など測定、AD CAL を実行するもの

(2) ヘッダ+ データで構成されるもの

例) ① PVS ±1.0E+2, PHL-199.99E-10 など、データを設定するもの

② \*SRE24, DSE1, などステータス・レジスタに関する設定を行なうもの

(3) Query コマンド

例) RNG?, CNT?, \*STB?

本器はこのコマンドを受け取ると、対応するレスポンスを出力バッファに出力します。

### 6.6.1 ヘッダ部

(1) ヘッダ内のスペース

ヘッダ内のスペースは、シンタックス・エラーとなります。

例) ① R1 -----OK  
R 1 -----シンタックス・エラー

② \*STB? -----OK  
\*STB 1 ? ----シンタックス・エラー

(2) 一文字のコマンド

一文字のコマンド“E” “C” “Z”の後には、必ずブロック・デリミタを付けて下さい。

例) AC1ELF<EOI> ----- OK  
AC1EBERR?LF<EOI> ---- シンタックス・エラー

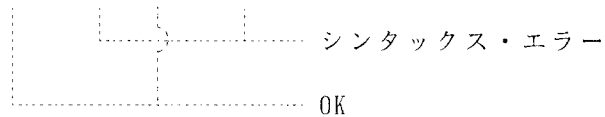
## 6.6.2 データ部

- (1) データ間のセパレータ  
データ間のセパレータは、必ず、(コンマ)を付けて下さい。

例) PGM 1, 1.2E-2, 3E-1

- (2) データ内のスペース  
データ内のスペースのうち、仮数データ内のスペースや指数データ内のスペースは、シンタックス・エラーになります。

例) PVS 1.99 99 E-1 2



- (3) データ  
データはNR1(整数)、NR2(指数を含まない固定小数点データ)、NR3(指数を含む浮動小数点データ)が設定できます。

決められた有効桁以上のデータを受け取った場合は、有効桁の1つ下の桁が四捨五入されます。

例) 1.234E-99 → 0  
-1.23456789 → -1.2346

## 6.6.3 ターミネータ

ブロック・デリミタは、以下のものを認識します。  
LF<EOI>, <EOI>, CRLF, LF,  
CR<EOI>, CRLF<EOI>

## 6.6.4 Query コマンド

Query コマンドとは、設定されているパラメータ、ステータス情報、セルフ・テストの実行とその結果などを得るためのコマンドです。

このコマンドを受け取ると、コマンドに対応した情報を出力バッファに出力します。出力データはコマンドによって、NR1, NR2, NR3 のデータで出力されます。出力されるレスポンス・データは、〔表6-4〕のプログラム・コードを参照して下さい。

- 例) ① PVS? (VSの設定値?)  
→ レスポンス・データ PVS 10.000
- ② STB? (ステータス・バイト?)  
→ レスポンス・データ 8

表 6 - 4 プログラム・コード (1/9)

ヘッダ	内 容	初期値
R10	IM (電流測定)	○
R11	RM (抵抗測定)	
R12	RV (体積抵抗率)	
R13	RS (表面抵抗率)	
R1X?	現在の測定内容のQuery, レスポンスはR10~R13	
R0	AUTOレンジ	○
R2	200pAレンジ	
R3	2nAレンジ	
R4	20nAレンジ	
R5	200nAレンジ	
R6	2 $\mu$ Aレンジ	
R7	20 $\mu$ Aレンジ	
R8	200 $\mu$ Aレンジ	
R9	2mAレンジ	
R10	20mAレンジ	
RNG?	レンジのQuery, レスポンスはR0とR2~R10	
M00	サンプリング RUN	○
M01	サンプリング HOLD	
MOX?	サンプリングのQuery, レスポンスはM00, M01	
AD0	ADのオート・キャリブレーション ON	○
AD1	ADのオート・キャリブレーション OFF	
ADX?	ADのオート・キャリブレーションのQuery, レスポンスはAD0, AD1	
AZ1	入力ゼロ・キャンセル実行	
IT0	積分時間2mS	
IT1	積分時間1PLC	
IT2	積分時間5PLC	
IT3	積分時間10PLC	○
IT4	積分時間10PLC $\times$ 4	
IT5	積分時間10PLC $\times$ 8	
IT6	積分時間10PLC $\times$ 16	
ITX?	IT Query, レスポンスはIT0 ~IT6	
AL0	オート・レンジ・レベル UP20000 DOWN 1799	○
AL1	オート・レンジ・レベル UP2000 DOWN 179	
AL2	オート・レンジ・レベル UP200 DOWN 17	
ALX?	AL Query, レスポンスはAL0 ~AL2	

表 6 - 4 プログラム・コード (2/9)

ヘッダ	内 容	初期値
LFO LF1 LFX?	電源周波数 50Hz 電源周波数 60Hz LF Query, レスポンスはLFO, LF1	
GA0	入力Amp GAIN×1	
GA1	入力Amp GAIN×10	○
GA2 GA3 GAX?	入力Amp GAIN×100 入力Amp GAIN×10000 GA Query, レスポンスはGA0 ~GA3	
MDO	MEASURE	○
MD1 MD2 MDX?	CHARGE DISCHARGE MD Query, レスポンスはMDO ~MD2	
OTO	スタンバイ	○
OT1 OTX?	オペレート OT Query, レスポンスはOTO, OT1	
NMO	NULL演算 OFF	○
NM1 NMX?	NULL演算 ON NM Query, レスポンスはNMO, NM1	
RMO	コンペア演算 OFF	○
RM1 RMX?	コンペア演算 ON RM Query, レスポンスはRMO, RM1	
DS0	表示ON 単位表示=記号 (mAなど)	○
DS1 DS2 DSX?	表示ON 単位表示=指数 (x10 <sup>-3</sup> など) 表示OFF DS Query, レスポンスはDS0 ~DS2	
BZ0	ブザーON	○
BZ1 BZX?	ブザーOFF BZ Query, レスポンスはBZ0, BZ1	



表 6 - 4 プログラム・コード (3/9)

ヘッダ	内 容	初期値
ST0	データ・ストア OFF	○
ST1 STX?	データ・ストア ON ST Query, レスポンスはST0, ST1	
OM0	データ出力モード 基本フォーマット ヘッダON	○
OM1 OM2 OM3 OM9 OMX?	データ出力モード 基本フォーマット ヘッダOFF データ出力モード データNO付リコール・データ ヘッダON データ出力モード データNO付リコール・データ ヘッダOFF データ出力モード バイナリ・パケットド・フォーマット IEEE754 OM Query, レスポンスはOM0 ~OM3, OM9	
DL0	ブロック・デリミタ CRLF<EOI> (LFと同時に<EOI>)	○
DL1 DL2 DL3 DLX?	ブロック・デリミタ LF ブロック・デリミタ <EOI> (最終バイトと同時に<EOI>) ブロック・デリミタ LF<EOI> (LFと同時に<EOI>) DL Query, レスポンスはDL0 ~DL3	
S0	SRQ ON	
S1 SRQ?	SRQ OFF S0, S1 Query, レスポンスはS0, S1	○
ILO	VSの電流リミッタ 300mA	○
IL1 IL2 ILX?	VSの電流リミッタ 100mA VSの電流リミッタ 10mA IL Query, レスポンスはILO ~IL2	
DA0 DA1 DA2 DA3 DA4 DA5 DA6 DA7 DA8 DAX?	ANALOG OUT (D/A OUT) OFF ANALOG OUT (D/A OUT) ON AAA99 ANALOG OUT (D/A OUT) ON 1AAA9 ANALOG OUT (D/A OUT) ON 19AAA ANALOG OUT (D/A OUT) ON 199AA ANALOG OUT (D/A OUT) ON BBB99 ANALOG OUT (D/A OUT) ON 1BBB9 ANALOG OUT (D/A OUT) ON 19BBB ANALOG OUT (D/A OUT) ON 199BB DA Query, レスポンスはDA0 ~DA8	* R8340Aのみ (R8340 は シンタックス・ エラーとなる)
BD0 BD1 BD2 BDX?	BCD OUT OFF BCD OUT BCD BCD OUT BINARY (16bit+10 <sup>n</sup> ) BD Query, レスポンスはBD0 ~BD2	* R8340Aのみ (R8340 は シンタックス・ エラーとなる)

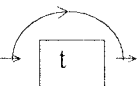
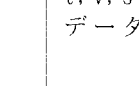

表 6 - 4 プログラム・コード (4/9)

ヘッダ	内 容	初期値
CL0 CL1 CL2	接触チェック・レベル×10 接触チェック・レベル×5 接触チェック・レベル×2	
CL3	接触チェック・レベル×1	○
CL4 CL5 CL6 CLX?	接触チェック・レベル×0.5 接触チェック・レベル×0.2 接触チェック・レベル×0.1 CL Query, レスポンスはCL0 ~CL6	
CI1 CI2 CI1?	接触イニシャル測定実行 (2ms) 接触イニシャル測定実行 (1PLC) 接触イニシャル測定を実行して、イニシャル時のデータを出力する。 (2ms) レスポンスは 0~32767	
CI2?	測定データ (0000.0~32767(単位はpF) (イニシャルエラーのときは9999.0) 接触イニシャル測定を実行して、イニシャル時のデータを出力する。 (1PLC) レスポンスは CI1? のときと同じ	
CO1 CO2	接触イニシャル・オフセット測定実行 (2ms) 接触イニシャル・オフセット測定実行 (1PLC)	
ABT	シーケンス・プログラムの動作を中断する。	
特殊なコマンド (このコマンドの後には必ずターミネータが必要)		
E	測定スタート、プログラム・スタート *TRG, GETと同じ	
C	デバイス・イニシャライズ SDC, DCL と同じ	
Z	デバイス、パラメータ・イニシャライズ *RSTと同じ	

注意

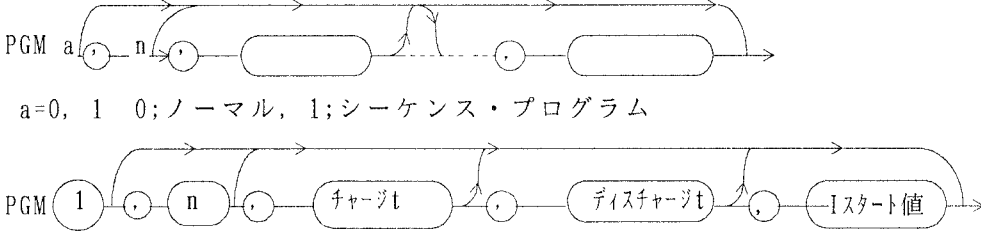
シーケンス・プログラムの動作を中断させるコマンドは、ABT の他にSDC, DCLがあります。その他のコマンドでは、動作を中断しません。

表 6 - 4 プログラム・コード (5/9)

ヘッダ	フォーマット	内 容
PVS  PVS?	PVS + dd.dddE ± dd  PVS → <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">データ</span> →	電圧発生データ データ部は<NR1> <NR2> <NR3> 可  PVS Query, レスポンスは PVS □ XX. XXX
PHL  PHL?	PHL ± hh. hhhE ± hh, ± ll. lllE ± ll  PHL → <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">h</span> → , → <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">l</span> →	コンペア Upper/Lower設定 h :Upper data l :Lower data h ≥ l 以外はエラー データ部は<NR1> <NR2> <NR3> 可 PHL Query, レスポンスは PHL ± hh. hhhE ± hh ± ll. lllE ± ll
PEL          PEL?	PEL 0, tt. tt PEL 1, tt. tt PEL 2, tt. tt, vv. vv, ss. ss  PEL 0,   PEL 1,   PEL 2, 	φ50電極係数 φ70電極係数 任意電極係数 t; 厚み [mm単位] v; 体積抵抗率電極係数 s; 表面抵抗率電極係数  t, v, s を省略した場合は以前の設定値 データ部は<NR1> <NR2> <NR3> 可  レスポンスは<NR1> または<NR2> PEL □ d, tt. tt, vv. vv, ss. ss d=0~2 省略はなし
PTD  PTD?	PTD dd. ddd  PTD → <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">データ</span> →	トリガ・ディレイ データ部は <NR1> <NR2> <NR3> 可  PTD Query, レスポンスは PTD □ dd. ddd
PAD  PAD?	PAD dd. ddd  PAD → <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">データ</span> →	オートレンジ・ディレイ データ部は <NR1> <NR2> <NR3> 可  PAD Query, レスポンスは PAD □ dd. ddd

<NR1> : 整数データ (例 +123)  
<NR2> : 固定小数点データ (例 +12.34)  
<NR3> : 浮動小数点データ (例 123.4E-10)

表 6 - 4 プログラム・コード (6/9)

ヘッダ	内 容
PGM	 <p>a=0, 1 0;ノーマル, 1;シーケンス・プログラム</p> <p>n=1~3 のときはチャージt, ディスチャージt のみ  n=4のときはチャージt, ディスチャージt, Iスタート値  n=5のときはチャージt, ディスチャージt, メジャーt</p> <p>省略した場合は以前の設定値となる。</p> <p>例) PGM1, 4, ., 100E-12</p>
PGM?	<p>PGM に対するQuery, レスポンスはPGM コマンドと同じ (省略はなし)</p> <p>例 PGM_1, 4, 10, 10, 100E-12</p>
PRE	<p>PRE dddd dddd:1~1000 (データ・ナンバ)  データ部は&lt;NR1&gt;, &lt;NR2&gt;, &lt;NR3&gt; が可能  ・リコール・データのNo.を指定する  (OM2, OM3が指定されているとき、このコマンドで出力するデータを)  指定する</p>
PRE?	<p>PRE に対するQuery  レスポンスはPRE_ dddd</p>

注意

シーケンス・プログラムのプログラムNo.0は、GPIBでは使用できません。

表 6 - 4 プログラム・コード (7/9)

ヘッダ	データ ( )内は レスポンスを示す	内 容 (処理)
CNT?	(0または1)	接触チェックを行ない、その結果を出力する。 レスポンスが0 ならチェックOK 1 ならチェックNG
CNX?	(0~32767)	接触チェックを行ない、その結果を出力する。 0, 0~32767 1, 0~32767  測定データ  0 : OK ( 0000.0~32767(単位はpF) ) 1 : NG ( 測定オーバのときは99999 )
DNO?	(0~1000)	バッファ・メモリ内に入っているリコール・データの数を出 力する。 レスポンスは0 ~1000
ERR?	(0~32767)	デバイス・エラー、実行エラー、セルフ・テスト・エラーな どエラー内容を出力する。 レスポンスは16ビットのエラー・フラグをASCII データへ変 換して出力する。(0ならエラーなし) 〔6.7.4 項〕を参照
*IDN?	(ASCII キャラクタ)	機器のIDを出力する。 レスポンスはADVANTEST, R8340, 0, 01010101,  メーカー名 機種名 レビジョン No.  (シリアルNo.なし)
*OPT?	(ASCII キャラクタ)	オプション・ナンバを出力する。 オプションなしは0
*TST?	(0~4095)	セルフ・テストを実行し、その結果を出力する。 レスポンスはエラー・フラグをASCII 変換して出力する。 0 ならセルフ・テストOK 〔6.7.5 項〕を参照
*TRG		測定スタート、プログラム・スタートを指定する。 GET, “E” コマンドと同じ。
*RST		リセット“Z” コマンドと同じ。設定パラメータを初期化す る。〔6.8 節〕を参照

表 6 - 4 プログラム・コード (8/9)

ヘッダ	データ ( )内は レスポンスを示す	内 容 (処理)
*CLS		MAV 以外のステータス・バイト・レジスタおよび SESR, DESR をクリアすると共にステータスに関する出力バッファをクリアする。
*SRE	0 ~ 255	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタをセットする。サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタは、ステータス・レジスタのどのビットが立ったときに SRQ を発信するかを決定する。
*SRE?	(0~63) (128~191)	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの内容を出力する。RQS ビット(bit6)はセットされないので、レスポンスは 0 ~ 63, 128 ~ 191 になる。
*STB?	(0~255)	ステータス・レジスタの内容を出力する。ステータス・レジスタのうち、bit6はRQS ビットとしてではなく、MSS ビットとして他の全ビットのORされたデータとして出力される。
*ESE	0 ~ 255	スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ (SESER) をセットする。 〔6.7.2 項〕を参照
*ESE?	(0~255)	SESER の内容を出力する。 レスポンスは 0 ~ 255
*ESR?	(0~255)	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ (SESR) の内容を出力する。この出力がリードされると、SESRはクリアされる。レスポンスは 0 ~ 255 〔6.7.2 項〕を参照
DSE	0 ~ 255	デバイス・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ (DESER) をセットする。 〔6.7.3 項〕を参照
DSE?	(0~255)	DESER の内容を出力する。 レスポンスは 0 ~ 255
DSR?	(0~255)	デバイス・イベント・ステータス・レジスタ (DESR) の内容を出力する。この出力がリードされると、DESRはクリアされる。レスポンスは 0 ~ 255 〔6.7.3 項〕を参照

表 6 - 4 プログラム・コード (9/9)

ヘッダ	データ ( )内は レスポンスを示す	内 容 (処理)
*PSC	-32768 ) 32767	パワー・オン・クリア・フラグをセット/リセットする。 *PSC0 のとき、パワー・オン・クリア・フラグはリセットされ、その結果POWER ON時にサービス・リクエスト・イネーブル・レジスタ, SESER, DESERはクリアされない。 *PSC-32768~32767(0 以外) のとき、パワー・オン・クリア・フラグがセットされ、その結果POWER ONのとき、サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタSESER, DESERがクリアされる。
*PSC?	(0または1)	パワー・オン・クリア・フラグの状態を出力する。 レスポンスは 0: パワー・オン・クリア・フラグをリセット 1: パワー・オン・クリア・フラグをセット

### 6.6.5 コマンド・バッファと測定データ・バッファ

本器は、GPIBバスの専有時間を短くする目的でリスナ時にはプログラム・コードをコマンド・バッファへ記憶し、ブロック・デリミタを受信した後、記憶したプログラム・コードを解析し、実行します。実行中は他の機器の制御ができます。

測定データは“ST1”に設定すると、測定データ・バッファへ順次記憶され、出力要求を“OM2”、“OM3”または“OM9”に設定し、トーカーに指定すると、測定した順にデータを転送できます。

バッファ・サイズを、以下に示します。

バッファ	サイズ
コマンド・バッファ	256バイト
測定データ・バッファ	1000データ

### 6.6.6 機器間でデータ転送中におけるコントローラの割り込み

GPIBシステムでは、コントローラ以外の機器間でのデータの転送ができます。機器間でデータ転送中（ハンドシェイクの途中）において、コントローラが新たにリスナの追加などのために割り込みをするときは、機器間でのデータ転送を終了し、コントローラの割り込み動作を優先させます。

また、コントローラがシリアル・ポール・モードに切り換えたときは、機器間でのデータ転送を中断し、コントローラの割り込み動作を優先させます。

## 6.7 ステータス・バイト

### 6.7.1 ステータス・バイト・レジスタの構造

〔図6-3〕にステータス・バイト・レジスタの構造を示します。このレジスタの各ビットの説明を〔表6-5〕に示します。このレジスタの内容は、シリアル・ポールまたは\*STB? コマンドで読まれます。\*STB? コマンドでは、bit6もMSS(他のビットの論理OR)として読み取られます。

SRQ の発信はサービス・リクエスト・イネーブル・レジスタで制限されます。このレジスタは、ステータス・バイト・レジスタと1:1 に対応しており、“1” にセットされたビットがSRQ 発信可能になります。

この設定は\*SREコマンドで行なわれ、設定内容は\*SRE? コマンドで読み取りができます。

例) \*SRE1が設定されると、測定終了でSRQ を発信します。



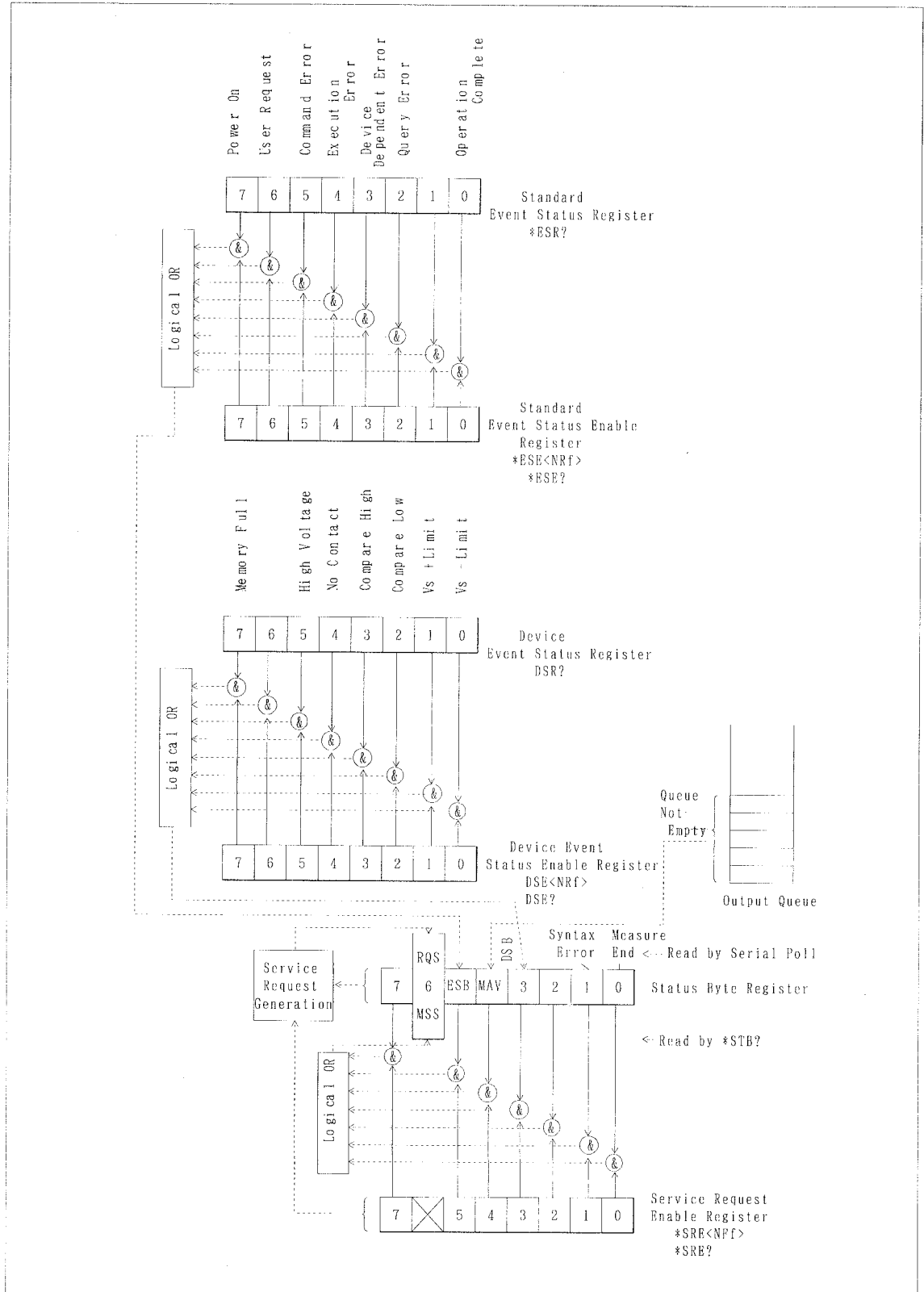


図 6 - 3 ステータス・バイト・レジスタの構造

表 6 - 5 ステータス・バイト・レジスタ

bit	名 称	内 容
0	Measure End	測定終了でセットされる。 測定スタートまたは測定データの出力完了でリセットされる。
1	Syntax Error	コマンド・エラー（プログラム・データ・エラー、リスナ・コマンド・エラー、リスナ・コマンド・バッファリング・オーバーフロー）が発生したときにセットされる。
2	END	接触チェック、接触イニシャル測定、およびシーケンス・プログラムが終了したときにセットされる。
3	DSB	DESER のいずれかのビットがイネーブルにセットされているときにDESRの該当するビットの要因が発生したときにセットされる。 〔6.7.3 項〕を参照 DESRの読み出しでリセットされる。
4	MAV	出力バッファに出力データがセットされたときにセットされる。 出力データが読み取られたときリセットされる。
5	ESB	SESER のいずれかのビットがイネーブルに設定されているときにSESERの該当するビットの要因が発生したときにセットされる。〔6.7.2 項〕を参照 SESERの読み出しでリセットされる。
6	RQS(MSS)	bit0～bit5がセットされたときにセットされる。
7	—	未使用

注意

1. ステータス・バイト・レジスタはRQS ビット(bit6)以外は、シリアル・ポールでクリアされません。
2. \*CLSコマンドでステータスに関連するレジスタおよびステータスに関する出力バッファはクリアされますが、測定データの出力バッファはクリアされません。したがって、出力バッファに測定データがあるとき、\*CLSコマンドを受け取ってもMAV ビット(bit4)はクリアされません。
3. \*PSC-32767～32768(0 以外) でパワー・オン・リセット・フラグがセットされているとき、POWER スイッチをONにすると、ステータス・バイト・イネーブル・レジスタ SESER, DESERがクリアされ、SRQ は発信されません。

## 6.7.2 スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの構造

〔図6-4〕にスタンダード・イベント・ステータス・レジスタ(SESER)の構造を示します。このレジスタの各ビットの説明を〔表6-6〕に示します。このレジスタはスタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ(SESER)によって、制御されます。

SESER をセットすると、該当するビットの要因が発生したときにステータス・バイト・レジスタのbit5がセットされます。このとき、ステータス・バイト・イネーブル・レジスタのbit5がイネーブルにセットされていれば、ステータス・バイト・レジスタのbit6がセットされ、SRQ が発信されます。

SESERは\*ESR? コマンドで読み取りができます。

SESER は\*ESEコマンドで書き込み、\*ESE? コマンドで読み取りができます。

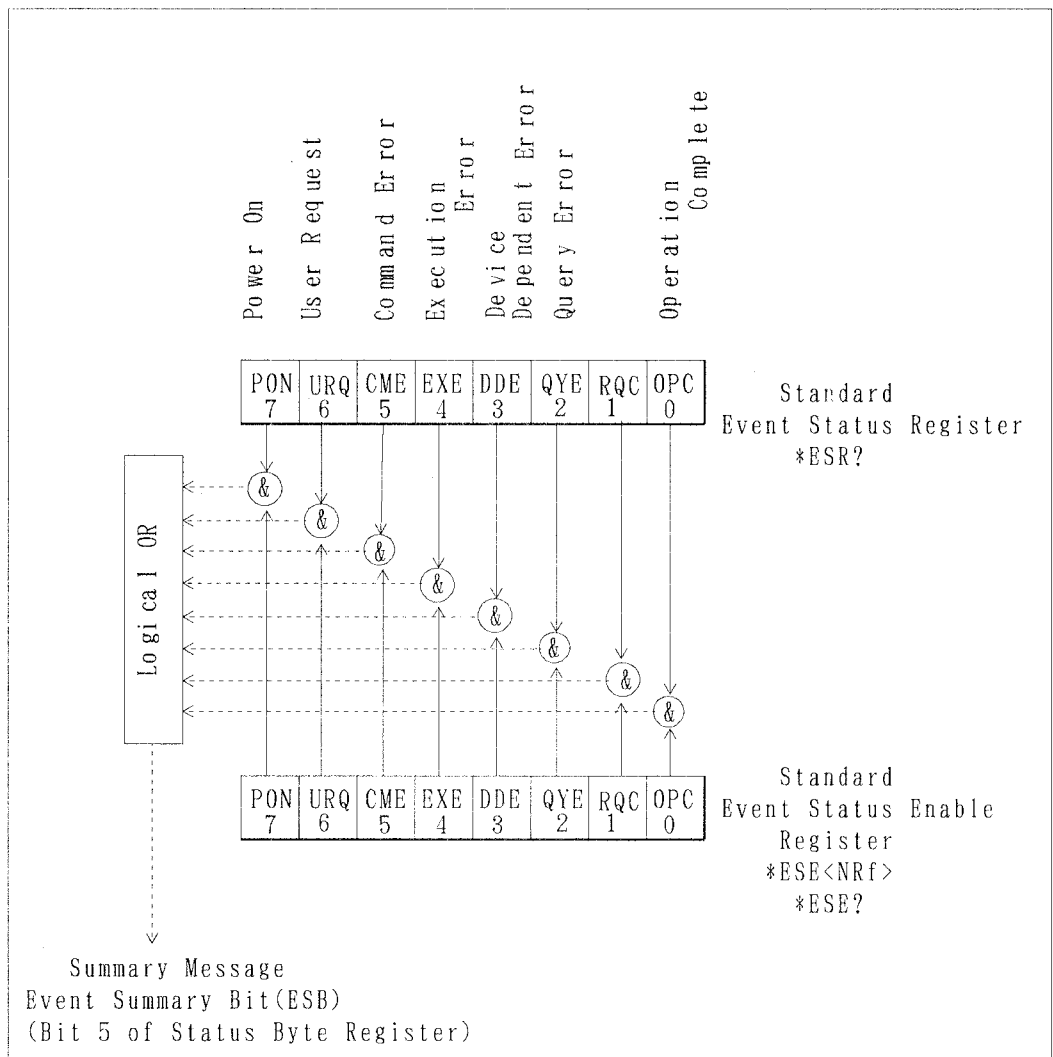


図 6 - 4 スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ

表 6 - 6 スタンダート・イベント・ステータス・レジスタ

bit	名 称	内 容
0	OPC (Operation Complete)	未使用
1	RQC	未使用
2	QYE (Query Error)	出力データがないときにリードしたときや、出力バッファがオーバフロー、オーバロードしたときにセットされる。
3	DDE (Device Dependent Error)	オーバ・レンジ、オーバ・ロードなど動作上でエラーが発生したときや故障したときにセットされる。
4	EXE (Execution Error)	入力されたデータが内部で設定された範囲外の時やコマンドが実行不可能なときにセットされる。
5	CME (Command Error)	未定義ヘッダやデータ・フォーマットが違っているとき、コマンドに文法上の誤りがあったとき、またコマンドを受け取っている間にGET が来たときにセットされる。
6	URQ	未使用
7	PON (Power On)	電源がOFF からONになったときにセットされる。

### 6.7.3 デバイス・イベント・ステータス・レジスタの構造

〔図6-5〕にデバイス・イベント・ステータス・レジスタ(DESR)の構造を示します。このレジスタの各ビットの説明を〔表6-7〕に示します。このレジスタはデバイス・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ(DESER)によって制御されます。DESRの出力は、ステータス・バイト・レジスタのbit3に集められます。

DESRはDSR?コマンドで読み取りができます。

DESERはDSEコマンドで書き込み、DSE?コマンドで読み取りができます。このレジスタは、SESRのDDEビットのようなエラーとは異なり、内部動作の状態などを知らせます。

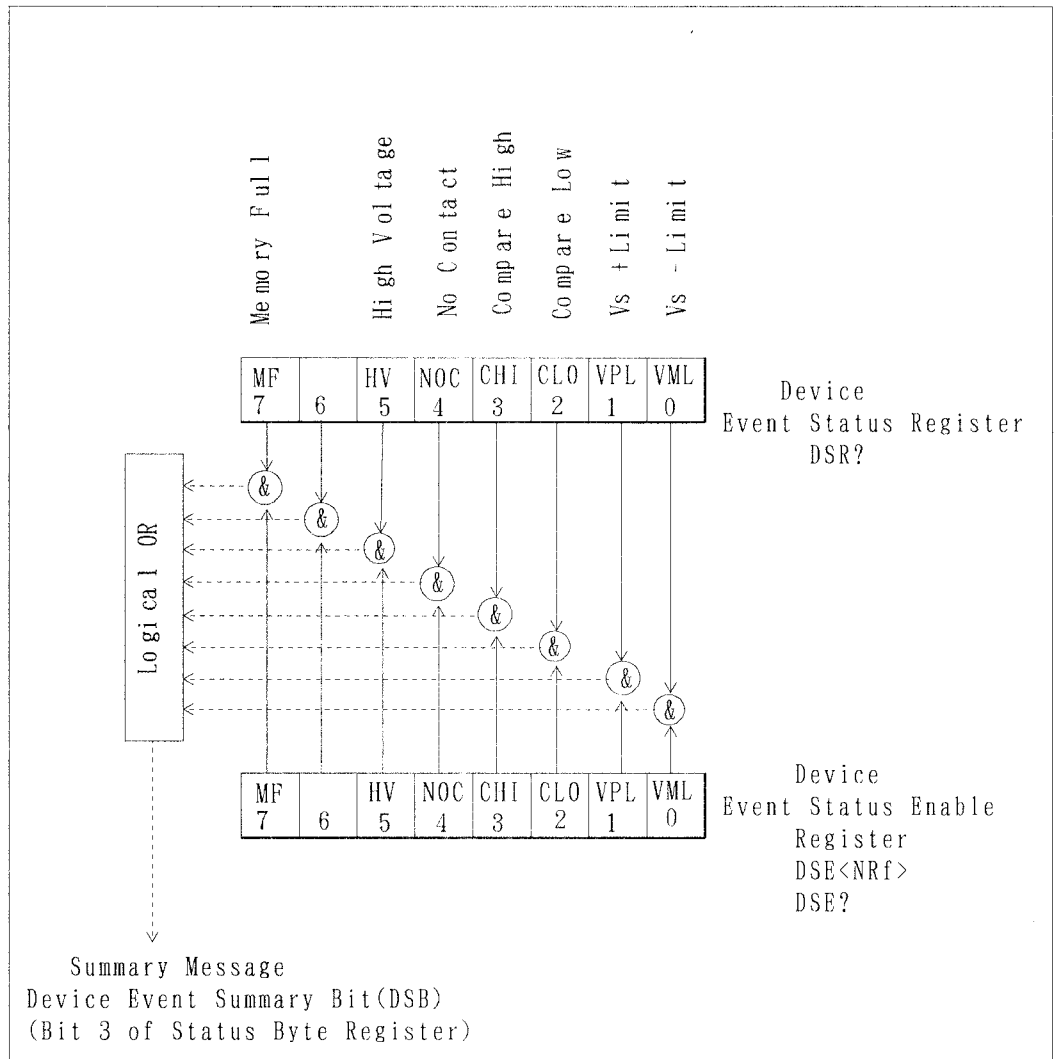


図 6 - 5 デバイス・イベント・ステータス・レジスタ

表 6 - 7 デバイス・イベント・ステータス・レジスタ

bit	名 称	内 容
0	VML Vs -Limit	V SOURCEのマイナス電流リミッタ（シンク・リミッタ）が動作したときにセットされる。
1	VPL Vs +Limit	V SOURCEのプラス電流リミッタ（ソース・リミッタ）が動作したときにセットされる。
2	CLO Compare Low	コンペア演算をした結果、LOを判定したときにセットされる。
3	CHI Compare High	コンペア演算をした結果、HIを判定したときにセットされる。
4	NOC No Contact	接触チェックの結果、NG（接触不良）を検出したときにセットされる。
5	HV High Voltage	V SOURCEを100V以上に設定したときやV SOURCE端子が約100V以上になったときにセットされる。
6	—	未使用
7	MF Memory Full	データ・バッファ・メモリがフル(1000 データ) になったときにセットされる。

### 6.7.4 エラー・レジスタ

ERR?コマンドのレスポンスとして、内部のエラー・レジスタの内容が出力されます。このレジスタは16ビットからなり、各ビットは〔表6-8〕のようになっています。

ERR?コマンドのレスポンスは、エラー・レジスタの内容をASCII変換して0～32767のデータとして出力します。

表 6 - 8 エラー・レジスタ

bit	SESRのセット・ビット		エ ラ ー 内 容	エラー表示
	名称	bit		
0	EXE	bit4	RM測定でVsをゼロに設定した。	VERR
1	EXE	bit4	接触チェック判定不能	ERROR
2	EXE	bit4	接触インシャル, 接触インシャル・オフセット 測定不能	C. INIT ERROR CINOF ERROR
3	QYE	bit2	出力データがないときにリコールされた。	———
4	CME	bit5	プログラム・データ・フォーマット・エラー	———
5			リスナ・コマンド・エラー	———
6			リスナ・コマンド・インプット・バッファ・オーバーフロー	———
7	DDE	bit3	オーバ・レンジ	OL
8			オーバ・ロード	OVL
9			演算エラー	ERR 5
10			過電圧印加検出	OVER VIN
11			入力ヒューズ溶断	FUSE OPEN
12			オーバ・ヒート	OVER HEAT
13			内部シリアル転送エラー	ERR4
14			セルフ・テスト・エラー	表6-9 による
15	—	—	未使用	———

### 6.7.5 セルフ・テスト・エラー・レジスタ

\*TST?コマンドのレスポンスとして、16ビットのセルフ・テスト・エラー・レジスタの内容をASCII変換して0～4095のデータとして出力します。  
セルフ・テストでエラーを検出したときはSESRのbit3 DDEがセットされます。レスポンスが0のときは、セルフ・テストOKです。

表 6 - 9 セルフ・テスト・エラー・レジスタ

bit	エラー内容	エラー表示
0	入力アンプ不良	ERR IA
1	AD変換器不良	ERR AD
2	100Vアンプ不良	ERR HV
3	1000V アンプ不良	ERR KV
4	シリアル転送不良	ERR 4
5	校正一次データ破損	ERR 2
6	校正二次データ破損	ERR 3
7	バックアップ・パラメータ(パネル・バックアップ など) 破損	ERR 1
8	RAM リード・ライト不良	ERR RA
9	E <sup>2</sup> PROMリード・ライト不良	ERR EP
10	ロジック部 ROM不良	ERR LR
11	アナログ部 ROM不良	ERR AR
12	未使用	
13	未使用	
14	未使用	
15	未使用	



## 6.8 イニシャライズおよびコマンド受信状態

表 6 - 10 各コマンドによる状態の変化

コマンド	トーク (TLK)	リスナ (LTN)	SRQ (RQSビット)	ステータス・バイト SESR DESR	SRQ イネーブル SESER DESER	データ 出力 バッファ	設定 パラメータ
Power On	クリア	クリア	パワーオン・ クリア・ フラグによる	PON ビット 以外クリア	パワーオン・ クリア・ フラグによる	クリア	*1
“*RST” “Z”	/	/	/	/	/	/	イニシャライズ
DCL, SDC “C”	/	/	/	MAV ビット のみクリア	/	クリア	/
IFC	クリア	クリア	/	/	/	/	/
“*CLS”	/	/	MAV ビット による	MAV ビット 以外クリア	/	/	/
GET, “E” “*TRG”	/	/	/	Measure End ビット をクリア	/	/	/
トーク指定	セット	クリア	/	/	/	/	/
トーク解除指定	クリア	/	/	/	/	/	/
リスナ指定	クリア	セット	/	/	/	/	/
リスナ解除指定	/	クリア	/	/	/	/	/
シリアル・ポーリング	/	/	クリア	/	/	/	/

DCL : Device Clear  
 SDC : Selected Device Clear  
 GET : Group Execute Trigger

\*1 : Power On 直後にAUTOキーを押すとイニシャライズされます。

## 6.9 プログラム例

### 6.9.1 HP-9816を使用したプログラム例

パーソナル・コンピュータにHP-9816を使用したプログラム例を示し、解説します。

プログラム例は以下に示す3種類です。

このプログラム例では、本器のアドレスを“1”に設定しています。

- ・ 試料の絶縁抵抗を10msチャージした後に測定し、測定結果を出力した例 ... (1) 参照
  - ・ 接触チェックを行ない、外部トリガ信号で測定を開始し、試料の絶縁抵抗をコンパレータ判定する例 ... (2) 参照
  - ・ トランジスタの耐圧試験の例 ... (3) 参照
- (1) 試料の絶縁抵抗を10msチャージした後に測定し、測定結果を出力した例

測定条件 Vs:100V, チャージ時間:10ms

・ プログラム例1

```

10  !
20  !      EXAMPLE 1
30  !
40  DIM A$(20)
50  CLEAR 701
60  !
70  OUTPUT 701;"R11, RO, MO1"
80  OUTPUT 701;"ITO, GA1, ALO"
90  OUTPUT 701;"PVS100"
100 !
110 OUTPUT 701;"MD2"
120 OUTPUT 701;"OT1"
130 OUTPUT 701;"MD1"
140 WAIT .01
150 OUTPUT 701;"MDO"
160 !
170 TRIGGER 701
180 ENTER 701:A$
190 PRINT A$
200 END

```

・ データ例

RM 010.09E+09

・プログラム例1 の解説

行番号	解 説
10~30	コメント文
40	測定データの領域を確保
50	GPIBインタフェースのデバイスを初期化
70~90	本器のパラメータを設定
	“RI1 ” ..... 抵抗測定
	“R0 ” ..... オート・レンジ
	“MO1 ” ..... サンプリング HOLD
	“IT0 ” ..... 積分時間 2ms
	“GA1 ” ..... 入力アンプ・ゲイン ×10
	“ALO ” ..... オート・レンジ・レベル 20000
	“PVS100 ” ..... VS100V
100	コメント文
110	ディスチャージ状態にする
120	オペレートにする
130	チャージ状態にする
140	10ms待つ
150	メジャー状態にする
160	コメント文
170	測定スタートをかける
180	データの受信
190	データの表示
200	プログラム終了

- (2) 接触チェックを行ない、外部トリガ信号で測定を開始し、試料の絶縁抵抗をコンパレータで判定する例

判定基準  $1 \times 10^7 \Omega \leq R_X \leq 1 \times 10^{12} \Omega$  の場合を合格とします。

・プログラム例2

・データ例

```

10      !
20      !      EXAMPLE 2
30      !
40      !
50      ON INTR 7 GOSUB Srq
60      CLEAR 701
70      OUTPUT 701;"*CLS"
80      OUTPUT 701;"SO, RI1, RO, MO1"
90      OUTPUT 701;"ITO, GA1, AL1, RM1"
100     OUTPUT 701;"PVS50, PHL1E+12, 1E+7"
110     OUTPUT 701;"*SRE24, DSE12"
120     !
130     OUTPUT 701;"MD2"
140     OUTPUT 701;"OT1"
150     OUTPUT 701;"MD1"
160     WAIT .01
170     OUTPUT 701;"MDO"
180     !
190     OUTPUT 701;"CNT?"
200     ENTER 701;B
210     IF B=1 THEN 240
220     K$="CONTACT"
230     GOTO 250
240     K$="NO_CONTACT"
250     !
260     ENABLE INTR 7;2
270     !
280     !      EXT TRIGGER WAIT
290     !
300     GOTO 300
310 Srq: !
320     S=SPOLL(701)
325     ENTER 701;D$
330     IF BIT(S, 3)=0 THEN 410
340     OUTPUT 701;"DSR?"
350     ENTER 701;A
360     IF BIT(A, 2)=1 THEN 390
365     IF BIT(A, 3)=0 THEN 410
370     L$="HIGH"
380     GOTO 415
390     L$="LOW"
400     GOTO 415
410     L$="GO"
415     PRINT D$, K$, L$
420     ENABLE INTR 7;2
430     RETURN
440     END

```

```

RMH +0008.9E+09
CONTACT
HIGH

```

・プログラム例2 の解説 (1/2)

行番号	解 説
10~40	コメント文
50	割り込み処理ルーチンを定義
60	GPIBインタフェースのデバイスを初期化
70	ステータス・バイト・レジスタをクリアする
80~110	本器のパラメータを設定
	“S0” …… SRQ 発信
	“RI1” …… 抵抗測定
	“R0” …… オート・レンジ
	“MO1” …… サンプリング HOLD
	“IT0” …… 積分時間2ms
	“GA1” …… 入力アンプ・ゲイン ×10
	“AL1” …… オート・レンジ・レベル 2000
	“RM1” …… コンペア演算ON
	“PVS50” …… VS50V
	“PHL1E+12, 1E+7”
	…… 上限値 $1 \times 10^{12} \Omega$ 下限値 $1 \times 10^7 \Omega$
	“*SRE24” …… サービス・リクエスト・イネーブル・
	レジスタの設定を“24”にする。
	“DSE12” …… デバイス・イベント・ステータス・イ
	ネーブル・レジスタの設定を“12”に
	する。
120	コメント文
130	ディスチャージ状態にする
140	オペレートにする
150	チャージ状態にする
160	10ms待つ
170	メジャー状態にする
180	コメント文
190	接触チェックを実行する
200	接触チェック結果のデータを受信する
210	結果のデータが“1”(NG)なら、行番号240 へ分岐する
220	“CONTACT”表示をセーブする
230	行番号250 へ分岐する
240	“NO-CONTACT”表示をセーブする
250	コメント文
260	GPIBからの割り込みをイネーブルにする
270 ~290	コメント文
300	行番号300 で外部トリガがかかるのを待つ
310	割り込み処理ルーチン名
320	本器をポーリングして、ステータス・バイトを読む
325	測定データを受信する
330	ステータス・バイトのビット3 が“0”なら行番号410
	へ分岐する
340	デバイス・イベント・レジスタのリード・コマンド実行
350	デバイス・イベント・レジスタを読む
360	データのビット2 が“1”なら行番号390 へ分岐する

・プログラム例2 の解説 (2/2)

行番号	解 説
365	データのビット3 が“0”なら410 へ分岐する
370	“HIGH” 表示をセーブする
380	行番号415 へ分岐する
390	“LOW” 表示をセーブする
400	行番号415 へ分岐する
410	“GO” 表示をセーブする
415	測定データ、接触チェックの結果、コンペア演算の結果を表示する
420	GPIBからの割り込みをイネーブルにする
430	メイン処理ルーチンへ復帰する
440	プログラム終了

(3) トランジスタの耐圧試験の例

絶縁破壊の電流を $100\mu\text{A}$ に設定し、印加電圧を $101\text{V}$ から $1\text{V}$ ステップで上げ、そして電流が $100\mu\text{A}$ を超えたときの発生電圧を読み出します。

・プログラム例3

・データ例

```

10      !
20      !      EXAMPLE 3
30      !
40      DIM A$(20)
50      CLEAR 701
60      !
70      OUTPUT 701;"S1,R10,R0,M01"
80      OUTPUT 701;"IT1,GA3,AL0,RM1"
90      OUTPUT 701;"PHL100E-6,0E-12"
100     OUTPUT 701;"*SRE9,DSE8"
110     !
120     OUTPUT 701;"MD2"
125     OUTPUT 701;"PVSO"
130     OUTPUT 701;"OT1"
140     OUTPUT 701;"MD1"
150     WAIT .01
160     OUTPUT 701;"MDO"
170     OUTPUT 701;"*CLS"
180     Vs_data=101
190     OUTPUT 701;"PVS";Vs_data
200     TRIGGER 701
210     S=SPOLL(701)
220     IF BIT(S,0)=0 THEN 210
230     IF BIT(S,3)=1 THEN 270
240     Vs_data=Vs_data+1
245     IF Vs_data=1001 THEN 295
250     GOTO 190
260     !
270     OUTPUT      "PVS?"
280     ENTER 701;A$
290     PRINT A$
295     OUTPUT 701;"OTO"
300     END

```

PVS 0205.0

・プログラム例3 の解説

行番号	解 説
10~30	コメント文
40	データの領域を確保
50	GPIBインタフェースのデバイスを初期化
60	コメント文
70~100	本器のパラメータを設定 “S1” ..... SRQ 停止 “R10” ..... 電流測定 “R0” ..... オート・レンジ “M01” ..... サンプリング HOLD “IT1” ..... 積分時間1PLC “GA3” ..... 入力アンプ・ゲイン ×10000 “AL0” ..... オート・レンジ・レベル 20000 “RM1” ..... コンペア演算ON “PHL100E-6,0E-12” ..... 上限値100 $\mu$ A 下限値0pA “*SRE9” ..... サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの設定を“9”にする。 “DSE8” ..... デバイス・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの設定を8にする
110	コメント文
120	ディスチャージ状態にする
125	VSデータを0Vに設定する
130	オペレートにする
140	チャージ状態にする
150	10ms待つ
160	メジャー状態にする
170	ステータス・バイト・レジスタをクリアする
180	VSデータ変数の初期値(101V)を設定する
190	VSデータを設定
200	測定スタートをかける
210	本器をポーリングして、ステータス・バイトを読む
220	ステータス・バイトのビット0が“0”なら行番号210へ分岐する
230	ステータス・バイトのビット3が“1”なら行番号270へ分岐する
240	VSデータ変数のデータに+1する
245	VSデータが1000Vまで設定されたら295へ分岐する
250	行番号190へ分岐する
260	コメント文
270	VSデータをリードするコマンド実行する
280	VS設定データ受信
290	データ表示
295	スタンバイ状態にする
300	プログラム終了



## 6.9.2 PC-9800を使用したプログラム例

パーソナル・コンピュータにPC-9800を使用したプログラムを示し、そのプログラムを解説します。

以下のプログラムを示します。

- ① 試料の絶縁抵抗を10msチャージした後に測定し、測定結果を出力した例
- ② 接触チェックを行ない、外部トリガ信号で測定を開始し、試料の絶縁抵抗をコンパレータ判定する例
- ③ トランジスタの耐圧試験の例

このプログラム例では、本器のアドレスを"1"に設定しています。

- (1) 試料の絶縁抵抗を10msチャージした後に測定し、測定結果を出力した例

測定条件 Vs:100V, チャージ時間:10ms

・プログラム例 4

```

10 '
20 ' EXAMPLE 4
30 '
40 ISET IFC
50 ISET REN
60 CMD DELIM=0
70 '
80 DIM A$(20)
90 PRINT@1;"C"
100 '
110 PRINT@1;"R11, RO, MO1"
120 PRINT@1;"ITO, GA1, ALO"
130 PRINT@1;"PVS100"
140 '
150 PRINT@1;"MD2"
160 PRINT@1;"OT1"
170 PRINT@1;"MD1"
180 FOR W=1 TO 50: NEXT W
190 PRINT@1;"MDO"
200 '
210 PRINT@1;"E"
220 INPUT@1;A$
230 PRINT A$
240 END

```

・データ例

RM 010.09E+09

・プログラム例4 の解説

行番号	解 説
10~30	コメント文
40	(インタフェースクリア) の送付
50	(リモートイネーブル) を true にする
60	(デリミタコード) を CR+LF にする
70	コメント文
80	測定データの領域を確保
90	GPIBインタフェースのデバイスを初期化
100	コメント文
110~130	本器のパラメータを設定
	"RI1 " ..... 抵抗測定
	"R0 " ..... オート・レンジ
	"MO1 " ..... サンプリング HOLD
	"IT0 " ..... 積分時間 2ms
	"GA1 " ..... 入力アンプ・ゲイン ×10
	"ALO " ..... オート・レンジ・レベル 20000
	"PVS100 " ..... VS100V
140	コメント文
150	ディスチャージ状態にする
160	オペレートにする
170	チャージ状態にする
180	約10ms待つ
190	メジャー状態にする
200	コメント文
210	測定スタートをかける
220	データの受信
230	データの表示
240	プログラム終了

- (2) 接触チェックを行ない、外部トリガ信号で測定を開始し、試料の絶縁抵抗をコンパレータで判定する例

判定基準  $1 \times 10^7 \Omega \leq R_X \leq 1 \times 10^{12} \Omega$  の場合を合格とします。

・プログラム例5

```

10      !
20      !      EXAMPLE 5
30      !
40      ISET IFC
50      ISET REN
60      CMD DELIM=0
70      '
80      ON SRQ GOSUB *HANTEI
90      PRINT@1;"C"
100     PRINT@1;"CLS"
110     PRINT@1;"SO, RI1, RO, MO1"
120     PRINT@1;"ITO, GA1, AL1, RM1"
130     PRINT@1;"PVS50, PHL1E+12, 1E+7"
140     PRINT@1;"*SRE24, DSE12"
150     '
160     PRINT@1;"MD2"
170     PRINT@1;"OT1"
180     PRINT@1;"MD1"
190     FOR I=1 TO 50:NEXT I
200     PRINT@1;"MDO"
210     '
220     PRINT@1;"CNT?"
230     INPUT@1;B
240     IF B=1 THEN 270
250     K$="CONTACT"
260     GOTO 280
270     K$="NO_CONTACT"
280     '
290     SRQ ON
300     '
310     'EXT TRIGGER WAIT
320     '
330     GOTO 330
340     *HANTEI
350         INPUT @1;D$
360         POLL 1, S
370         IF 8<>(8 AND S) THEN 460
380         PRINT@1;"DSR?"
390         INPUT @1;A
400         IF 4=(4 AND A) THEN 440
410         IF 8<>(8 AND A) THEN 460
420         L$="HIGH"
430         GOTO 470
440         L$="LOW"

```

```

450     GOTO 470
460     L$="GO"
470     PRINT D$, K$, L$
480     SRQ ON
490     RETURN
500     END

```

・データ例

```

RMH +0008.9E+09
CONTACT
HIGH

```

・プログラム例5 の解説 (1/2)

行番号	解 説
10~30	コメント文
40	(インタフェースクリア) の送付
50	(リモートイネーブル) をtrueにする
60	(デリミタコード) をCR+LF にする
70	コメント文
80	割り込み処理ルーチンを定義
90	GPIBインタフェースのデバイスを初期化
100	ステータス・バイト・レジスタをクリアする
110 ~140	本器のパラメータを設定
	"S0" ..... SRQ 発信
	"R11" ..... 抵抗測定
	"R0" ..... オート・レンジ
	"M01" ..... サンプリング HOLD
	"IT0" ..... 積分時間2ms
	"GA1" ..... 入力アンプ・ゲイン ×10
	"AL1" ..... オート・レンジ・レベル 2000
	"RM1" ..... コンペア演算ON
	"PVS50" ..... VS50V
	"PHL1E+12, 1E+7"
	..... 上限値 $1 \times 10^{12} \Omega$ 下限値 $1 \times 10^7 \Omega$
	"*SRE24" ..... サービス・リクエスト・イネーブル・
	レジスタの設定を"24"にする。
	"DSE12" ..... デバイス・イベント・ステータス・イ
	ネーブル・レジスタの設定を"12"に
	する。
150	コメント文
160	ディスチャージ状態にする
170	オペレートにする
180	チャージ状態にする
190	約10ms待つ
200	メジャー状態にする
210	コメント文
220	接触チェックを実行する
230	接触チェック結果のデータを受信する
240	結果のデータが"1"(NG)なら、行番号270 へ分岐する
250	"CONTACT"表示をセーブする
260	行番号280 へ分岐する
270	"NO_CONTACT"表示をセーブする
280	コメント文
290	GPIBからの割り込みをイネーブルにする
300 ~330	コメント文
330	行番号330 で外部トリガがかかるのを待つ
340	割り込み処理ルーチン名
350	測定データを受信する
360	本器をポーリングして、ステータス・バイトを読む
370	ステータス・バイトのビット3 が"0"なら行番号460 へ分岐する

・プログラム例5 の解説 (2/2)

行番号	解 説
380	デバイス・イベント・レジスタのリード・コマンド実行
390	デバイス・イベント・レジスタを読む
400	データのビット2 が“1”なら行番号440 へ分岐する
410	データのビット3 が“0”なら460 へ分岐する
420	“HIGH” 表示をセーブする
430	行番号470 へ分岐する
440	“LOW” 表示をセーブする
450	行番号470 へ分岐する
460	“GO” 表示をセーブする
470	測定データ、接触チェックの結果、コンペア演算の結果を表示する
480	GPIBからの割り込みをイネーブルにする
490	メイン処理ルーチンへ復帰する
500	プログラム終了

## (3) トランジスタの耐圧試験の例

絶縁破壊の電流を $100\mu\text{A}$ に設定し、印加電圧を $101\text{V}$ から $1\text{V}$ ステップで上げ、そして電流が $100\mu\text{A}$ を越えたときの発生電圧を読み出します。

## ・プログラム例6

```
10      '  
20      '      EXAMPLE 6  
30      '  
40      ISET IFC  
50      ISET REN  
60      CMD DELIM=0  
70      '  
80      DIM A$(20)  
90      PRINT@1;"C"  
100     '  
110     PRINT@1;"S1, RIO, RO, MO1"  
120     PRINT@1;"IT1, GA3, ALO, RM1"  
130     PRINT@1;"PHL100E-6, OE-12"  
140     PRINT@1;"*SRE9, DSE8"  
150     '  
160     PRINT@1;"MD2"  
170     PRINT@1;"PVSO"  
180     PRINT@1;"OT1"  
190     PRINT@1;"MD1"  
200     FOR I=1 TO 50:NEXT I  
210     PRINT@1;"MDO"  
220     PRINT@1;"*CLS"  
230     VSDATA=101  
240     VS$=STR$(VSDATA)  
250     PRINT@1;"PVS"+VS$  
260     PRINT@1;"E"  
270     POLL 1, S  
280     IF 1<>(1 AND S) THEN 270  
290     IF 8=(8 AND S) THEN 340  
300     VSDATA=VSDATA+1  
310     IF VSDATA=1001 THEN 370  
320     GOTO 240  
330     '  
340     PRINT@1;"PVS?"  
350     INPUT@1;A$  
360     PRINT A$  
370     PRINT@1;"OTO"  
380     END
```

## ・データ例

PVS 0205.0

・プログラム例6 の解説

行番号	解 説
10~30	コメント文
40	(インタフェースクリア) を送出
50	(リモートイネーブル) をtrueにする
60	(デリミタコード) を CR+LFにする
70	コメント文
80	データの領域を確保
90	GPIBインタフェースのデバイスを初期化
100	コメント文
110 ~140	本器のパラメータを設定
	“S1” ..... SRQ 停止
	“R10” ..... 電流測定
	“R0” ..... オート・レンジ
	“MO1” ..... サンプリング HOLD
	“IT1” ..... 積分時間1PLC
	“GA3” ..... 入力アンプ・ゲイン ×10000
	“AL0” ..... オート・レンジ・レベル 20000
	“RM1” ..... コンペア演算ON
	“PHL100E-6, 0E-12” ..... 上限値100 $\mu$ A 下限値0pA
	“*SRE9” ..... サービス・リクエスト・イネーブル・ レジスタの設定を“9”にする。
	“DSE8” ..... デバイス・イベント・ステータス・イ ネーブル・レジスタの設定を8 にする
150	コメント文
160	ディスチャージ状態にする
170	VSデータを0Vに設定する
180	オペレートにする
190	チャージ状態にする
200	約10ms待つ
210	メジャー状態にする
220	ステータス・バイト・レジスタをクリアする
230	VSデータ変数の初期値(101V)を設定する
240	数値変数を文字変数に変換する
250	VSデータを設定
260	測定スタートをかける
270	本器をポーリングして、ステータス・バイトを読む
280	ステータス・バイトのビット0 が“0”なら行番号270 へ分岐する
290	ステータス・バイトのビット3 が“1”なら行番号340 へ分岐する
300	VSデータ変数のデータに+1する
310	VSデータが1000V まで設定されたら370 へ分岐する
320	行番号240 へ分岐する
330	コメント文
340	VSデータをリードするコマンド実行する
350	VS設定データ受信
360	データ表示
370	スタンバイ状態にする
380	プログラム終了