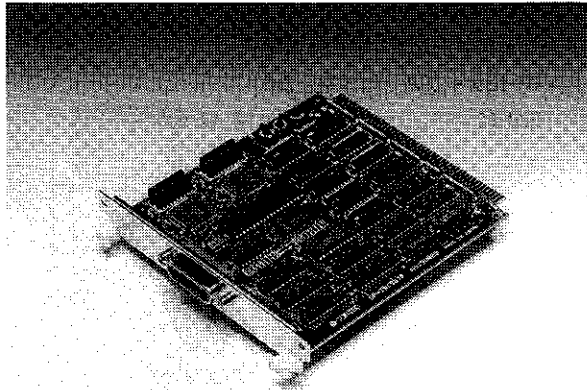


DMA+FIFO転送型
IEEE-488(GP-IB)+IEEE-488.2ボード

GP-IB(98)F



GP-IB(98)Fは、1ボード上に計測器用として定められたIEEE-488(GP-IB: General Purpose Interface Bus)、およびIEEE-488.2に必要な機能と入出力信号を備えています。本ボードはプログラム可能なGP-IBコントロール用LSI μ PD7210を搭載し、ソフトウェアによる設定でGP-IBインターフェイスを持つ計測器の他、プリンタやプロッタなどと3線ハンドシェイクによる8ビットパラレルデータ転送を容易に行うことができます。また、本ボードにはトーカー(Talker)、リスナ(Listener)、およびコントローラ(Controller)機能が搭載されていますので、システムコントローラとして、GP-IBに接続された複数の外部装置間(トーカーとリスナの組み合わせ)の転送制御など、GP-IBシステム全体の制御が可能です。

特 長

- 1ボード上に、IEEE-488およびIEEE-488.2規格で定められたバスインターフェイス(GP-IB)の機能と入出力信号を装備。
- GP-IBコントロールLSI μ PD7210を搭載し、トーカー、リスナ、およびコントローラの各機能を提供。
- 速度の異なる機器間での送受信(データ転送)でも、3線ハンドシェイク方式により確実。
- バスラインに接続できる機器は、最大で15台。
- FIFO転送により、大容量のデータを一度に最大1MByte/secの転送レートで送受信が可能。
- マスタモード、スレーブモード、割り込みレベル、FIFO、DMAチャンネルがソフトウェアにより容易に設定可能。
- 割り込み要求の種別はソフトウェアにより選択可能。
- I/Oアドレスは16ビットフルデコード。
- GP-IBの時間監視に必要なタイマを装備(IFC、タイムアウトなど)。
- 大容量送受信用FIFOメモリ(各1Mバイト)を装備。
- データライン、ハンドシェイクライン、管理ラインをモニタリングすることが可能。
- IEEE-488.2コマンドのサポート。
- GP-IBコントローラ、IFC、SRQ、ATN、REN、DAV、タイマ、DMATC、およびDMATCカウンタは、それぞれゲートの制御によって割り込みを発生させることができます。
- ドライバソフト(別売)の使用により、各種高級言語から機能別に用意されたコマンドを使用可能で、用途に応じたアプリケーション構築が容易。
- バスアナライザソフト(別売)の使用により、モニタリングおよび解析が行えます。また、実行結果をプリンタに出力することもできます。

仕 様

- チャンネル数 : 1チャンネル
IEEE-488(GP-IB)
- 転送形式 : 8ビットパラレル、3線ハンドシェイク方式
- 転送速度 : <DMA、FIFO未使用時>
(PC-9821AP使用時) ・送信、受信: 60KByte/sec
<FIFO使用時>
・送信: 700KByte/sec
・受信: 1MByte/sec
- 信号論理 : 負論理
"L" レベル0.8V以下
"H" レベル2.0V以上
- 割込み : 1点、INT0~6のいずれかをソフトウェアで選択
- DMA 転送チャンネル : CH0あるいはCH3をソフトウェアで選択
- FIFOメモリ : 送受信用メモリ(各1Mバイト)をソフトウェアで設定
- 搭載LSI : μ PD7210 $\times$ 1
- タイマ : M5M82C54
- ケーブル総和の長さ: 20m以下
- 機器間ケーブル長さ: 2m以下
- 接続台数 : 15台 MAX
- I/O アドレス : 8ビット $\times$ 16ポート占有
- 消費電流 : DC5V, 850mA MAX
- 使用条件 : 0~50°C, 20~90%RH, 結露なし

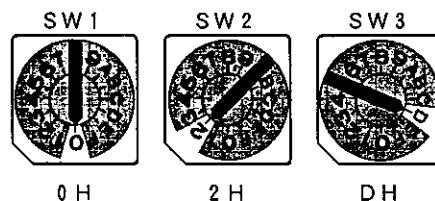
機 能

GP-IB(98)Fは、本ボードを装着したコンピュータからの指示で、IEEE-488インターフェイスバスに接続された外部装置との間でデータ(パラレル)転送を行います。本ボードにはトーカー、リスナ、およびコントローラ機能が搭載されているので、システムコントローラとして使用できます。したがって、GP-IBに接続された複数の外部装置間(トーカーとリスナの組合せ)の転送制御など、GP-IBシステム全体の制御が可能です。本ボードでは、FIFO転送により最大1MByte/secの転送レートで送受信が可能です。このとき、DMA転送(サイクル)が終了したことを示す"DMATC(DMA Terminal Count)"信号により、コンピュータに対し割込み処理を要求することができます。また、GP-IBコントロールLSI(μ PD7210)からの割込み要求も選択して使用できます。コンピュータからの本ボードに対するアクセスは、任意に設定できる16のI/Oポートを介して行います。コンピュータから指定アドレスの出力ポートを介して、GP-IBコントロールLSI(μ PD7210)のレジスタに必要な

データを設定することにより、初期設定やデータ転送などの処理詳細設定を行います。また、これらの入力ポートのデータを読み出すことによって、様々な処理に伴う各種ステータスなどを得ることができます。

I/Oアドレスの設定

GP-IB(98)FのI/Oアドレスは、コンピュータ側未使用I/Oアドレスに合わせて、ロータリスイッチ(SW1~3)によって任意に設定することができます。本ボードで使用されるI/Oポートは16あり、それぞれのアドレスは連続しています。したがって、スイッチでI/Oポート群の先頭アドレスを設定することにより、それ以降の連続した15のアドレスが決定されます。下の図は先頭アドレスを02D0Hに設定した例で、この先頭アドレス設定でそれに続く02D0Hから02DFHまでが決定されます。



回路ブロック図

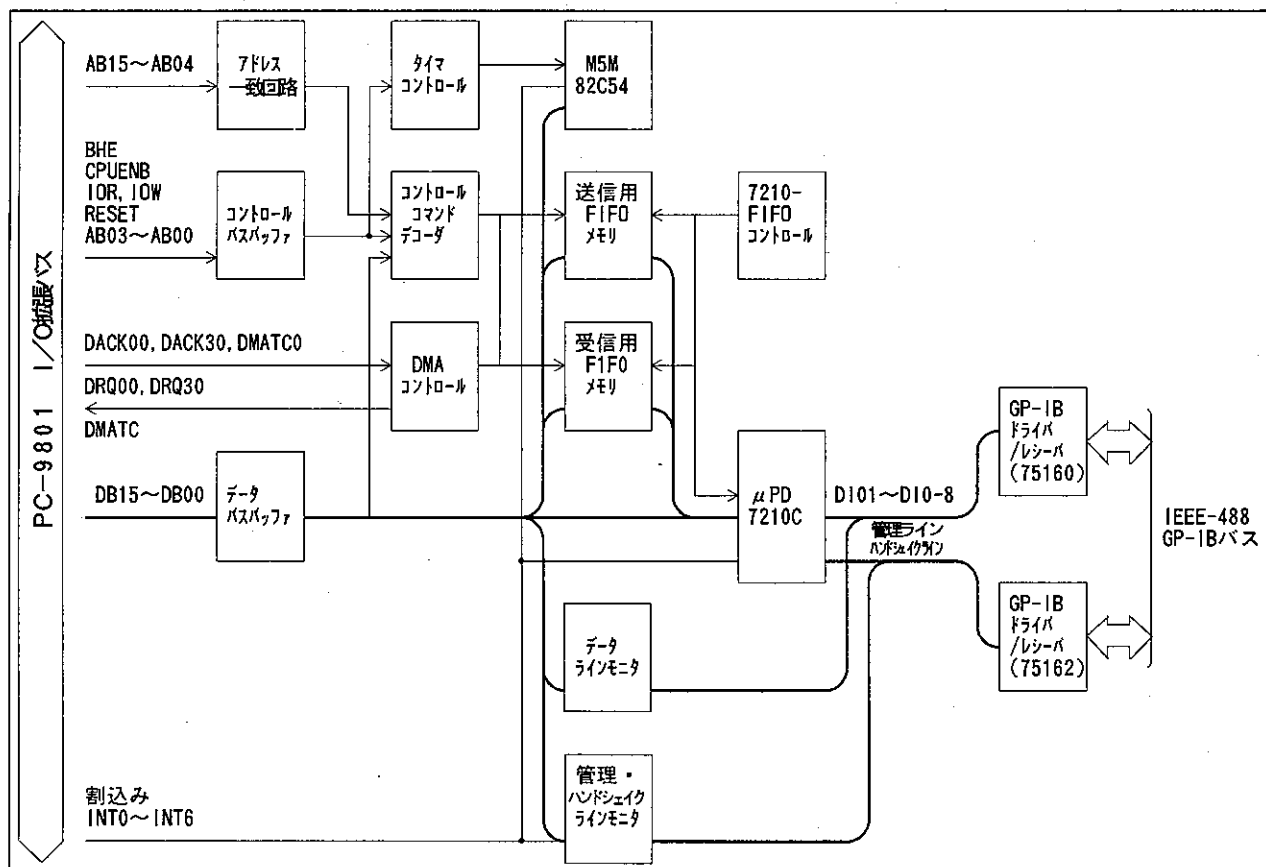


図 GP-IBコントロールLSI(μPD7210)の割込み要求種別(13種類)の設定は、ライトレジスタへのデータ書き込みで行います。
(詳細を知りたい場合はLSI(μPD7210)のデータシート(ブック)を参照してください。)

I/Oポートのビットアサイン

コンピュータからのGP-IB(98)Fに対するアクセスは、16のI/Oポートを介して行います。このI/Oポート（入力ポートおよび出力ポート）のビット定義を以下に示します。なお、ここで未定義（使用不可）のポートについても、先のI/Oアドレス設定により占有されています。

●出力ポート

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
先頭アドレス +0	ライトレジスタ1							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+1	コマンド							
	DE0	DE3	IS	RESET	C/L	L2	L1	L0
+2	ライトレジスタ2							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+3								
	FIFO RST			タイマスタート	SRQ	FIFOモード	スタート98-FIFO	スタートF0-F210
+4	ライトレジスタ3							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+5								
		TCカウンタ	TIME	SRQ	DAV	REN	ATN	IFC
+6	ライトレジスタ4							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+7	(使用不可)							
+8	ライトレジスタ5							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+9								
	タイマ カウンタ 0 データ							
+A	ライトレジスタ6							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+B								
	タイマ カウンタ 1 データ							
+C	ライトレジスタ7							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+D								
	TC カウンタ データ							
+E	ライトレジスタ8							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+F								
	コントロール ワードレジスタ							

D7～D0 : GP-IBコントロールLSI(μPD7210)のレジスタに対するライトデータを示します。ライトレジスタは用途別に全部で8個あり、初期設定や処理の詳細設定を指示する場合には、指定レジスタに定められたデータを書き込みます。

以下にライトレジスタを示します。各レジスタのビット定義詳細を知りたい場合は、μPD7210のデータシート(ブック)を参照してください。

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
ライトレジスタ 1	BO ₇	BO ₆	BO ₅	BO ₄	BO ₃	BO ₂	BO ₁	BO ₀
	Byte Out							
ライトレジスタ 2	CPT	APT	DET	END	DEC	ERR	DO	DI
	Interrupt Mask 1							
ライトレジスタ 3	0	SRQI	DMA0	DMAI	CO	LOKC	REMC	ADSC
	Interrupt Mask 2							
ライトレジスタ 4	S ₈	rsv	S ₈	S ₅	S ₄	S ₃	S ₂	S ₁
	Serial Poll Mode							
ライトレジスタ 5	ton	lon	TRM ₁	TRM ₀	0	0	ADM ₁	ADM ₀
	Address Mode							
ライトレジスタ 6	CNT ₂	CNT ₁	CNT ₀	COM ₄	COM ₃	COM ₂	COM ₁	COM ₀
	Auxiliary Mode							
ライトレジスタ 7	ARS	DT	DL	AD ₅	AD ₄	AD ₃	AD ₂	AD ₁
	Address 0/1							
ライトレジスタ 8	EC ₇	EC ₆	EC ₅	EC ₄	EC ₃	EC ₂	EC ₁	EC ₀
	End of String							

DE0 : 0CHのDMA使用許可ビット。(1:Enable)

DE3 : 3CHのDMA使用許可ビット。(1:Enable)

IS : 割込み要求先選択ビット。本ボードでは、GP-IBコントロールLSI(μPD7210)からの割込み要求とDMA使用時の"DMATC(DMA Terminal Count)"信号を選択して、コンピュータに対する割込み要求信号として使用できます。ここでは、このうちのどちらを使用するかを設定します。"DMATC"信号は、DMAチャネルのターミナルカウントレジスタの値(カウント結果)が"0"になったときに出力され、DMA転送(サイクル)が終了したことを示します。なお、μPD7210の割込み要求種別(13種類)の設定は、先のライトレジスタへのデータ書き込みで行います。(もし、詳細を知りたい場合はμPD7210のデータシート(ブック)を参照してください)

ISビットのステータス	設定内容
0	μPD7210からの割込み要求が許可されます。
1	DMA使用時、“DMATC”信号の立ち上がりエッジで割込みがかかります。

RESET : μPD7210をリセットします。(1:リセット)

C/L : コントローラあるいはローカルの指定をします。ここで、コントローラとして指定した場合には、本ボードを装着したコンピュータをGP-IBのシステムコントローラとして使用できます。
(1:コントローラ, 0:ローカル)

L2~L0 : 使用する割込みレベルを設定します。ここで設定した3ビットのデータがデコードされて、使用する割込みレベルが決定されます。以下に設定データと割込みレベルの関係を示します。

設定データ			割込みレベル
L2(D2)	L1(D1)	L0(D0)	
0	0	0	INT0
0	0	1	INT1
0	1	0	INT2
0	1	1	INT3
1	0	0	INT4
1	0	1	INT5
1	1	0	INT6
1	1	1	未使用

先頭アドレス+3 :
FIFOメモリおよびタイマの制御を行います。

先頭アドレス+5 :
GP-IBバスおよびタイマによる割込みの制御を行います。

先頭アドレス+9 :
タイマカウンタ0のデータを設定します。

先頭アドレス+B :
タイマカウンタ1のデータを設定します。

先頭アドレス+D :
TCカウンタのデータを設定します。

先頭アドレス+F :
タイマの動作モードを設定します。

●入力ポート

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
先頭アドレス+0	リードレジスタ1							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+2	リードレジスタ2							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+3	SRQ	ATN	EOL	DAV	NRFD	NDAC	IFC	REN
+4	リードレジスタ3							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+5		TC カウンタ	TIME	SEND FF	SEND EF	RECEIVE FF	RECEIVE EF	7210
+6	リードレジスタ4							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+7	(使用不可)							
+8	リードレジスタ5							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+9	タイマ カウンタ 0 データ							
+A	リードレジスタ6							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+B	タイマ カウンタ 1 データ							
+C	リードレジスタ7							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+D	T C カウンタ データ							
+E	リードレジスタ8							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+F	(使用不可)							

D7～D0 : GP-IBコントロールLSI(μPD7210)のレジスタからのリードデータを示します。リードレジスタは用途別に全部で8個あり、各種ステータスなどを得ることができます。

以下にリードレジスタを示します。各レジスタのビット定義詳細を知りたい場合は、μPD7210のデータシート(ブック)を参照してください。

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
リードレジスタ 1	DI ₇	DI ₆	DI ₅	DI ₄	DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀
	Data In							
リードレジスタ 2	CPT	APT	DET	END	DEC	ERR	DO	DI
	Interrupt Status 1							
リードレジスタ 3	INT	SRQI	LOK	REM	CO	LOKC	REMC	ADSC
	Interrupt Status 2							
リードレジスタ 4	S ₈	PEND ₈	S ₇	S ₆	S ₅	S ₄	S ₃	S ₂
	Serial Poll Status							
リードレジスタ 5	CIC	ATN	SPMS	LPAS	TPAS	LA	TA	MJMN
	Address Status							
リードレジスタ 6	CPT ₂	CPT ₁	CPT ₀	CPT ₄	CPT ₃	CPT ₂	CPT ₁	CPT ₀
	Command Pass Through							
リードレジスタ 7	×	DT ₀	DL ₀	AD ₅₋₀	AD ₄₋₀	AD ₃₋₀	AD ₂₋₀	AD ₁₋₀
	Address 0							
リードレジスタ 8	EOI	DT ₁	DL ₁	AD ₅₋₁	AD ₄₋₁	AD ₃₋₁	AD ₂₋₁	AD ₁₋₁
	Address 1							

先頭アドレス+1:

バスのデータラインが読めます。

先頭アドレス+3:

バスのコマンドラインが読めます。

先頭アドレス+5:

FIFOメモリ、タイマの制御が監視できます。

先頭アドレス+9:

タイマカウンタ0の値が監視できます。

先頭アドレス+B:

タイマカウンタ1の値が監視できます。

先頭アドレス+D:

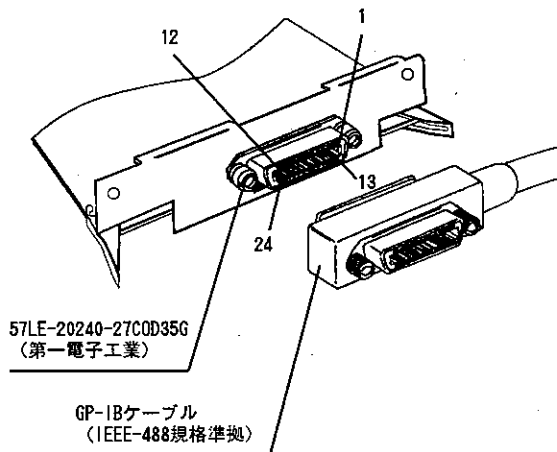
TCカウンタの値が監視できます。

オペレーションコマンド

GP-IB(98)Fには、別売でドライバソフトウェア(型名: SUPPORT-PAC(98)202)を用意しており、GP-IB(98)Fの機能を各種高級言語で制御できます。

外部インターフェイス

GP-IB(98)Fと外部装置の接続は、ボード上に実装されたIEEE-488規格準拠24ピンコネクタで行います。このコネクタにはIEEE-488インターフェイスに必要な16本の信号線(データバス、ハンドシェイクバス、管理バス)とグラウンドが割り当てられています。

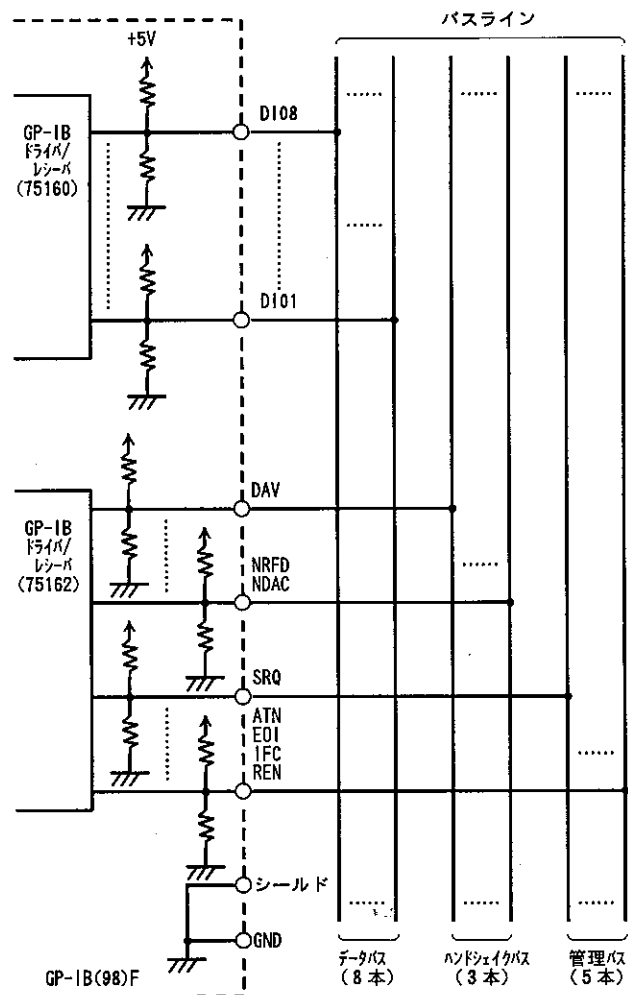


外部接続コネクタ信号配置

データバス	D101	1	13	D105	データバス
	D102	2	14	D106	
	D103	3	15	D107	
	D104	4	16	D108	
管理バス ((End or Identify) EOI		5	17	REN (Remote Enable)	管理バス
(Data Valid) DAV		6	18	GND (グラウンド)	
(Not Ready for Data) NRFD		7	19	"	
(Not Data Accepted) NDAC		8	20	"	
(Interface Clear) IFC		9	21	"	
(Service Request) SRQ		10	22	"	
(Attention) ATN		11	23	GND (グラウンド)	
シールド		12	24	シールドGND	

外部入出力回路

GP-IB(98)Fにおける外部インターフェイス部の入出力回路は、下図の通りです。入出力部には、GP-IBドライバ/レシーバが搭載されており、それぞれの信号は内部でプルアップおよびプルダウン(分散終端)されています。これによりバスに対する接続位置(両端あるいは中間)を意識することなく、設置位置変更が容易にできます。



使用例

SUPPORT-PAC(98)202を使用した、拡張BASIC(GP-IB制御ステートメント)でのサンプルプログラムを示します。BASICシステム立ち上げ時に拡張ファイルを登録することにより、GP-IB制御ステートメントが使用できます。

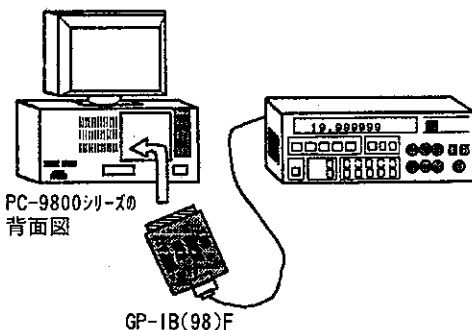
このサンプルプログラムは、パソコン本体にGP-IB(98)Fを実装し、アドバンテスト社製、デジタルマルチメータR6871Eを接続した例です。パソコンからデジタルマルチメータに各種動作設定を行った後、GETコマンドを出力した上で、1100行目のGOTO命令で無限ループにしてSRQ割込みを待ちます。割込み要求があるとデータを受信し、再度GETコマンドを送信して待機することを繰り返し実行します。

アドバンテスト社製デジタルマルチメータへの動作設定は、1070行目で行っています。1050行目 AS="FIR5MIIT1DLOSORE7BZ1"は、マルチメータに対する動作設定の内容です。

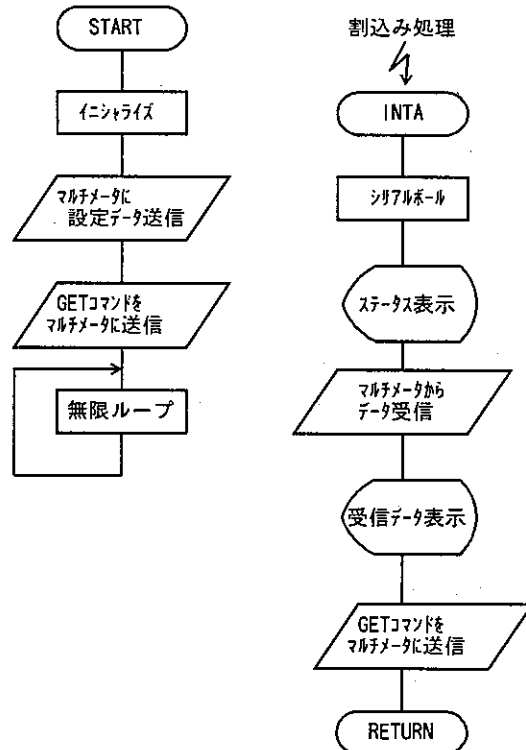
F1直流電圧測定(設定ファンクション)
R520Vレンジ (測定レンジ)
M1シングル (サンプリング・モード)
IT11m sec (A/D測定時の積分時間)
DL0CR+LF/E01 (デリミタコード)
SOSRQ送出 (SRQ信号を送出するか否か)
RE77.1/2 (測定/桁数)
BZ1ブザーON (ブザー・モード)

<表示例>

DV +11.9014E+00
DV +11.9016E+00
DV +11.9014E+00
.....



フローチャート



サンプルプログラム

```

10 'MULTI1.BAS",A
20 '*****
30 ' ADVANTEST DIGITAL MULTIMETER *
40 ' R6871E *
50 ' MASTER MODE MY ADDRESS=1 *
60 ' TARGET ADDRESS=2 *
70 '*****
1000 ON SRQ GOSUB *INTA
1010 ISET IFC 'SEND IFC
1020 ISET REN 'REMOTE
1030 CMD TIMEOUT=5 'SET TIMEOUT(5 SEC)
1040 CMD DELIM=0 'SET DELIMIT(CR+LF)
1050 AS="FIR5MIIT1DLOSORE7BZ1" 'SEND コマンド
1060 LOCATE 15,10: PRINT "SEND DATA=";AS$
1070 PRINT@ 2;AS$ 'SEND DATA
1080 SRQ ON 'SET SRQ INT
1090 WBYTE &H3F,&H22,&H41,&H8; 'TRIGGER
1100 GOTO 1100 'WAIT SRQ
1110 '
1120 '***INTERRUPT ROUTINE***
1130 *INTA
1140 POLL 2,Q 'SERIAL POLL
1150 LOCATE 15,12: PRINT "STATUS ="HEX$(Q);"(H)"
1160 LINE INPUT@ 2,1;B$ 'DATA RECEIVE
1170 LOCATE 15,14:PRINT "RECEIVE =" ;B$;B$="
1180 WBYTE &H3F,&H22,&H41,&H8; 'TRIGGER
1190 RETURN
  
```