

1999.11.29V1.2

12ビット、8チャンネル
アナログ-デジタル変換ユニット

H A D - 1 2 8

取扱説明書

V 1 . 2

ヘルツ電子株式会社

〒433-8103 静岡県浜松市豊岡町62-1

TEL. 053-438-3555

FAX. 053-438-3411

目次

1 . はじめに	-----	1
2 . 機能概要	-----	1
3 . 仕様	-----	2
4 . 各部の名称・機能		
4 - 1 . 外観の名称・機能	-----	4
4 - 2 . 内部の名称・機能	-----	5
4 - 3 . アナログ入力端子台	-----	6
4 - 4 . J P 1	-----	6
5 . コネクタ	-----	7
6 . 測定値の調整方法	-----	8
7 . ディップ S W による機能の設定		
7 - 1 . ディップ S W 2	-----	9
7 - 2 . ディップ S W 1	-----	9
8 . コマンドによる機能の設定	-----	1 1
9 . データ送出通信フォーマット		
9 - 1 . A S C I I 値送出時のフォーマット	-----	1 5
9 - 2 . H E X 値送出時のフォーマット	-----	1 7
1 0 . その他		
1 0 - 1 . アナログ入力回路	-----	1 8
1 0 - 2 . 0 ~ 5 V 変換について	-----	1 8
1 0 - 3 . 変換サイクルについて	-----	1 9
1 1 . コマンド一覧表	-----	2 1
1 2 . 参考資料	-----	2 2

安全で快適にお使いいただくために (必ずお読みください)

このたびは、弊社製品をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

このマニュアルでは、誤った取り扱いによる事故を未然に防ぐための注意事項を説明しています。

絵表示の意味をよく理解した上でお読みください。



警告

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人体に多大な損傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人体が傷害を負う可能性又は物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

■お守りいただく内容の種類を次の絵表示で区別し、説明しています。



この絵表示は気を付けていただきたい「注意喚起」の内容です。



この絵表示は、してはいけない「禁止」の内容です。



注意

■全てに共通の取り扱いについて

- 湿気・ほこりの多い場所での使用は避けてください。ほこりや水分が入り、故障・火災・感電の原因となることがあります。



■本機の取り扱いについて

- 本機は、精密部品で作られた電子機器及び無線通信機器です。分解・改造はしないで下さい。事故や故障の原因となります。



警告

■本機の取り扱いについて

- 人命にかかわるような極めて高い信頼性を要求される用途には、ご使用にならないで下さい。
- 電波が届くか届かない曖昧な範囲ではご使用にならないで下さい。





警告

■電源の取り扱いについて

ACアダプタ・電源コードの発熱、損傷、破損、発火などの防止のため、次のことは必ずお守りください。

●ACアダプタ・電源コードを火に近づけたり、火の中に入れて下さい。 ACアダプタ・電源コードが破裂・発火して事故の原因になります。	
●ACアダプタ・本体は、破損・発火事故防止のため、指定された電源電圧以外では使用しないで下さい。	
●濡れやすい場所で、ACアダプタ・本体を使用しないで下さい。 発熱・発火・感電などの事故や故障の原因となります。	
●濡れた手でACアダプタ・本体・電源コード・コンセントに触れないで下さい。 感電などの事故の原因となります。	
●電源コードを破損させないで下さい。 ショートや発熱により、火災や感電の原因となります。	
●電源プラグにほこりが付着したままで使用しないで下さい。 ショートや発熱により、火災や感電の原因となります。	
●ACアダプタに強い衝撃を与えないで下さい。 事故や故障の原因になることがあります。	
●ACアダプタの変形などに気づいたら、使用しないで下さい。 事故や故障の原因になることがあります。	
●引火性ガスが発生する場所では、本体を充電しないで下さい。 発火事故などの原因になります。	
●絶対にACアダプタを分解しないで下さい。 事故や故障の原因になることがあります。	

■使用中に異常が発生したときは

火災・感電などの原因となりますので、電源プラグをコンセントから抜いて販売店又は弊社宛修理を依頼して下さい。

●煙が出たり、変な臭いがするときは使用を中止し、直ちに電源プラグをコンセントから抜いて販売店又は弊社宛修理を依頼してください。	
●電源コードが傷んだら使用しないで下さい。 そのまま使用すると火災や感電の原因になります。	

1. はじめに

本機は、8チャンネルのアナログ入力をデジタルに変換し、その結果をRS232Cで出力するアナログ、デジタル変換ユニットです。

本機は、アナログデータを測定し、弊社のテレコン・テレメータ無線通信モデム「TELEIMATE」シリーズによって無線で伝送するためのオプションユニットですが、汎用のADコンバータとしても利用できます。

2. 機能概要

- ・DC0～5Vのアナログ電圧または、0～20mAのアナログ電流入力を、8チャンネル分持ちます。
- ・分解能は、各チャンネルとも12ビットです。
- ・出力は、RS232Cで、各チャンネル毎、0000～5000のアスキーコードか、0000H～0FFFHのヘキサコードで、出力されます。
- ・測定チャンネルを設定することができます。（例えば、1チャンネルと6チャンネルのみ測定する等）
- ・ホストからのコマンド（RS232Cによる）によって、各種の機能を設定することができます。
（TELEIMATEシリーズの通信モデムとの組み合わせでは、1部使用できない機能があります）。

注) 本機は、精度が使用ICの特性上最大±3LSBとなっていますので、それ以上高い精度を必要とする使用には適しません。

3. 仕様

分解能	12ビット
チャンネル数	8チャンネル
アナログ入力電圧	DC 0～5V（または、0～20mA）
出力	RS232C 1スタートビット、8ビット長 2ストップビット、ノーパリティ ボーレート：4800bps または、 1200bps
出力コネクタ	Dsub 25P
入力端子台	16Pワンタッチ式端子台： +-ペア、8チャンネル分（-端子 は、全て内部で接続されています） 適合電線：単線1.2φ、撚線1.25mm ²
変換サイクル	約10msec～395msec （「変換サイクルについて」の項参照）
使用温度・湿度	温度：0～50℃ 湿度：85%以下（結露なきこと）
電源	DC 5V 約250mA （付属のACアダプターにより AC 100Vで使用－15VA）
寸法	147×105×23.5mm （突起物は、除く）
重量	約470g （付属物は、除く）

使用 A D コンバータ I C 仕様

パラメータ		単位
分解能	12	ビット
相対精度	± 1	LSB
微分非直線性	± 1	LSB
オフセットエラー	± 1	LSB
ゲインエラー	± 3	LSB

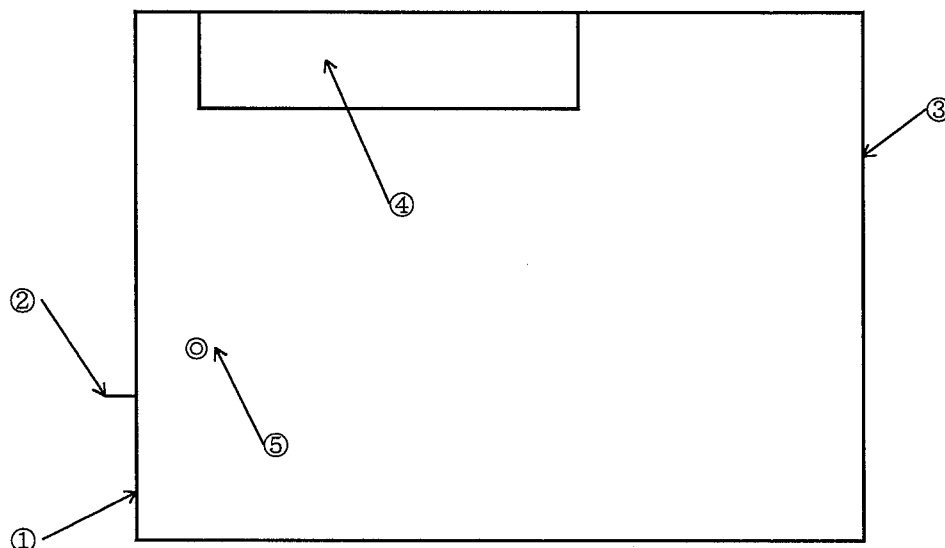
3-1. 0~20mA仕様について

本ユニットは、基本的には、0~5Vの電圧の測定を行いますが、出荷時の指定により0~20mAの電流測定仕様も可能です。

電流仕様は、250Ωの抵抗で入力を受ける事によって0~20mAの電流を0~5Vに変換し測定します。4~20mAは、1~5Vの測定値として出力されます。

4. 各部の名称・機能

4-1. 外観の名称・機能



①電源コネクタ — 電源供給用のコネクタで、ACアダプタを接続します。

②電源スイッチ — 電源をON、OFFするためのスイッチです。

③RS232Cコネクタ — RS232C用のDsub25Pコネクタで、RS232Cケーブルを接続します。

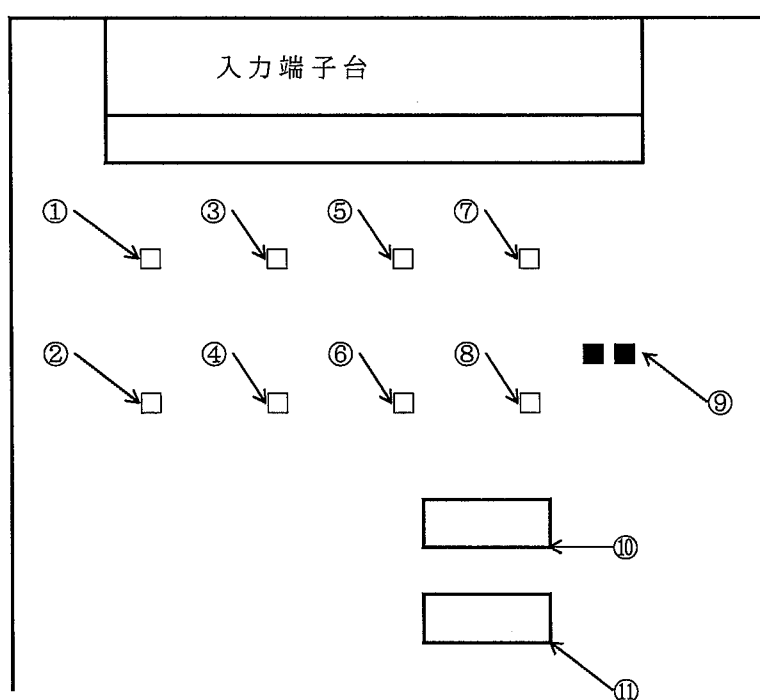
④アナログ入力端子台 — 測定するアナログ入力用端子台です。

⑤P.L — 電源が投入されている事を示すパイロットランプです。

4-2. 内部の名称・機能

各種の機能を設定するための、ディップSW, JP (ジャンパーピン)等は、基板上にあります。

前後両側面のネジ4本を取り外して、カバーを取ると、基板が見えます。



①～⑧調整用VR — 各アナログ入力調整用のVRです。(①は、チャンネル1用・・・⑧は、チャンネル8用)

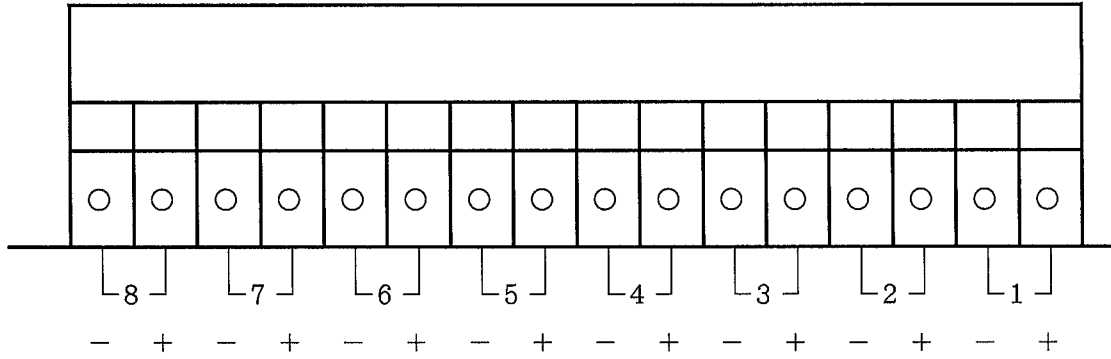
⑨JP1 — — RS232Cのタイプ(DTEかDCE)を設定するジャンパーピンです。

⑩ディップSW1 — 機能設定用

⑪ディップSW2 — 測定チャンネル設定用

4-3. アナログ入力端子台

基板



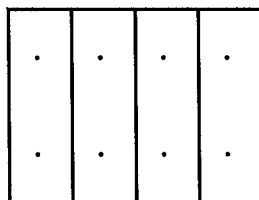
* 適合線材：単線 $\phi 1.2$ 撚線 1.25 mm^2

- ・アナログ入力端子台は、2個ずつペアになります。
- ・ペアのうち基板に向かって右側が+入力、左側が-となります。（-は、全て内部で接続されています）
- ・各ペアは、基板に向かって右側からチャンネル1、チャンネル2・・・チャンネル8の順になります。

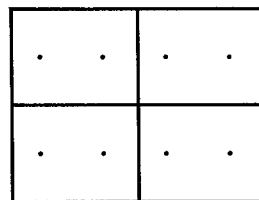
4-4. JP1

- ・JP1のジャンパーを切り換える事によりRS232C出力をDTEタイプまたは、DCEタイプに切り換える事ができます。TELEIMATEと接続する場合は、DTEタイプとして下さい。

DTE



DCE



5. コネクタ

RS232Cコネクタ

ピンNo.	記号	意味	方向 (注)	
			D T E	D C E
1	F G	フレーム グラウンド	—	—
2	T X D	送信データ	出力	入力
3	R X D	受信データ	入力	出力
4	R T S	送信要求	出力	入力
5	C T S	送信可	入力	出力
7	S G	シグナル グラウンド	—	—
2 5	+ 5 V	電源	出力	出力

*その他のピンは、未接続です。

(注) 方向は、本機から見た方向です。

出力 --- 本機からの出力

入力 --- 本機への入力

6. 測定値の調整方法

測定値の調整は、基板上のVR 1～8で、それぞれのチャンネル毎に行います。

本機は、出荷時に調整されていますが、誤差が大きい場合には、次の方法で調整して下さい。

- 1) 本機の出力データを表示できるホストにRS232Cで接続して下さい。
- 2) ディップSWの設定を、送出開始(SW1の1-OFF)、連続送出(SW1の5-OFF)に設定して下さい
- 3) 測定をチャンネル1のみにして(SW2の1のみ-ON)電源スイッチを入れて下さい
- 4) チャンネル1のアナログ入力端子から、すでに解っているアナログ入力を入力します。
- 5) ホストの表示を見ながら、入力したアナログ入力に合った表示が出るようにチャンネル1用の調整用VRを調整して下さい。
- 6) チャンネル1の調整が終わったら電源を切って、チャンネル2、3・・・8まで同様に調整して下さい。

7. ディップSWによる機能の設定

基板上のディップSW 1および2によって本機の機能の設定ができます。

ディップSWの設定は、電源を投入した時点での設定が有効で、電源が入った状態で設定を変更しても機能は変更されません。一度電源を切ってからもう一度入れ直して下さい。

7-1. ディップSW 2

ディップSW 2は、測定する入力チャンネルを決めるSWで、ONにした入力チャンネルのみを測定します。例えば、ディップSW 2の1と3と4をONにすると、入力チャンネル1と3と4を測定します。

オールOFFの場合は、全てのチャンネルを測定します。
(オールONと同じです)

7-2. ディップSW 1

ディップSW 1では、データ送出通信フォーマットの設定を行います。

No.	機能	
1	ON	データの送出停止
	OFF	データの送出
2*1	ON	スタートバイト”S” (アスキーの S の文字)
	OFF	スタートバイト STX (02H-16進)

※1 コマンドフォーマットは固定の為、関係ありません。

3 ^{*1}	ON	エンドバイト CR (0DH-16進)
	OFF	エンドバイト ETX (03H-16進)
4	ON	ターミネータ” ” (アスキーのスペースの文字)
	OFF	ターミネータ” , ” (アスキーの , の文字)
5	ON	データ送出10回で送出停止
	OFF	データ連続送出 ^{*2}
6	ON	1200bps ノーパリティ8ビット長2ストップ
	OFF	4800bps ノーパリティ8ビット長2ストップ
7	ON	測定値をHEXで出力する(0000H~0FFFHの2バイト)
	OFF	測定値をASCIIに変換する(0000~5000の4バイトの文字列で出力する)
8	ON	内部設定用
	OFF	必ずOFFで使用して下さい。

※1 コマンドフォーマットは固定の為、関係ありません。

※2 弊社のTELEMATEを使用する場合、TELEMATEは、単向または、半二重通信のため、データの連続出力に設定すると、ホストからのコマンドによる設定が出来なくなります。

8. コマンドによる機能の設定

ホストから下記コマンドを与えることにより各種機能を設定する事が出来ます。コマンドによって設定された機能は、電源が切られると無効になります。

- ・コマンドの通信フォーマット

STX	コマンド	処理	CR	LF
-----	------	----	----	----

STX --- スタートバイト、02H (16進)

コマンド --- 各コマンド、ASCIIの1文字

処理 --- コマンドに付属する処理バイト

CR --- エンドバイト1、0DH (16進)

LF --- エンドバイト2、0AH (16進)

※コマンドフォーマットは固定です。ディップSW1-2, 3でフォーマット設定は出来ません。

- ・以下のフォーマット中、” で囲まれたものは、ASCIIコードを意味します

1) 送出コマンド

- | | | | | |
|-----|-------|-------|----|----|
| STX | ” A ” | ” 0 ” | CR | LF |
|-----|-------|-------|----|----|

送出停止

- | | | | | |
|-----|-------|-------|----|----|
| STX | ” A ” | ” 1 ” | CR | LF |
|-----|-------|-------|----|----|

送出開始

2) 0 - 5 V 変換コマンド

·	STX	" B "	" 0 "	CR	LF
---	-----	-------	-------	----	----

測定値を 0 ~ 5 V の ASCII で出力する。

·	STX	" B "	" 1 "	CR	LF
---	-----	-------	-------	----	----

測定値を HEX で出力する。

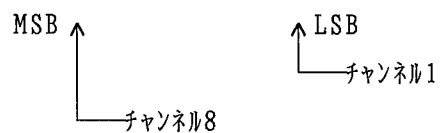
3) 測定チャンネル指定コマンド

·	STX	" C "	[X]	CR	LF
---	-----	-------	-------	----	----

[X] は、各ビットが測定チャンネルを示す 8 ビットで、ビット 0 がチャンネル 1、ビット 7 がチャンネル 8 を示します。ビットが 1 のチャンネルを測定します。

例えば、チャンネル 1、4、6、8 を測定する場合

1 0 1 0 1 0 0 1 = A 9 H



となり、[X] は、A 9 H (1 6 進) となります。

4) スタートバイト設定コマンド

·	S T X	” D ”	[X]	C R	L F
---	-------	-------	-------	-----	-----

本ユニットからの送出データフォーマットのスタートバイトを設定します。[X]は、設定するスタートバイトです。

5) エンドバイト設定コマンド

·	S T X	” E ”	[X]	C R	L F
---	-------	-------	-------	-----	-----

本ユニットからの送出データフォーマットのエンドバイトを設定します。[X]は、設定するエンドバイトです。

6) ターミネータ設定コマンド

·	S T X	” F ”	[X]	C R	L F
---	-------	-------	-------	-----	-----

A S C I I 送出時、データの各チャンネルのターミネータを設定します。[X]は、設定するターミネータバイトです。

7) 送出回数設定コマンド

S T X	" G "	[X]	C R	L F
-------	-------	-------	-----	-----

測定値の送出回数を設定します。[X] は、送出回数で、1 ~ 255 回迄で、01H ~ FFH (16進) の1バイトです。

[X] に、00H を設定した場合は、連続送出になります。

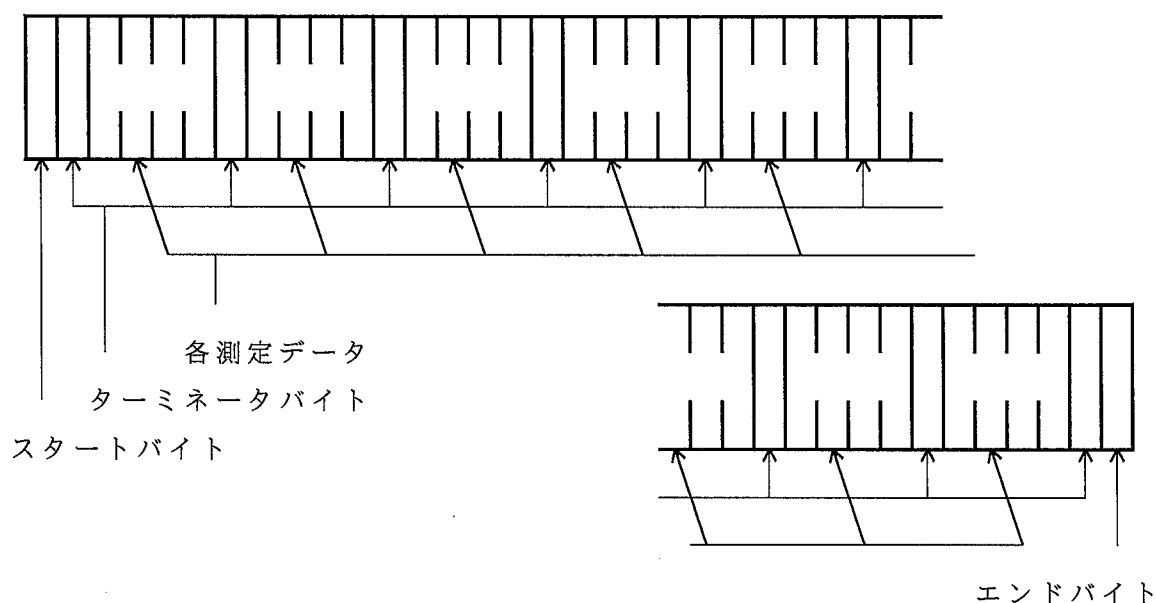
この回数 [X] が、00H (連続送出) 以外に設定されている場合は、コマンド " A " " 1 " による送出開始で、設定回数分データを送出後、送出を停止します。

弊社の TELE MATE を使用する場合、TELE MATE は、単向または、半二重通信のため、データの連続出力に設定すると、ホストからのコマンドによる設定が出来なくなります。

9. データ送出通信フォーマット

データ送出通信フォーマットは、ASCII値での送出と、HEX値での送出の2通りがあります。

9-1. ASCII値送出時のフォーマット

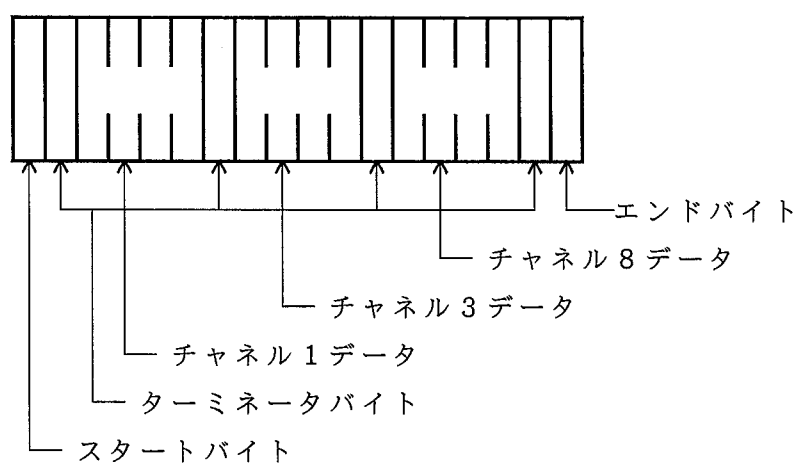


- ・スタートバイト——デフォルト—STX（ディップSW1の2がOFF）または、“S”（ディップSW1の2がON）。
コマンド“D”によって自由に設定できる。
- ・ターミネータバイト——デフォルト—“,”（ディップSW1の4がOFF）または、“ ”（スペース、ディップSW1の4がON）。
コマンド“F”によって自由に設定できる。
- ・各測定データ——測定データは、上位桁から順に送出されます。上位が0の場合は、“0”が送出され、必ず4桁分（4バイト）です。
測定データは、チャンネルの若い順に送出されます。

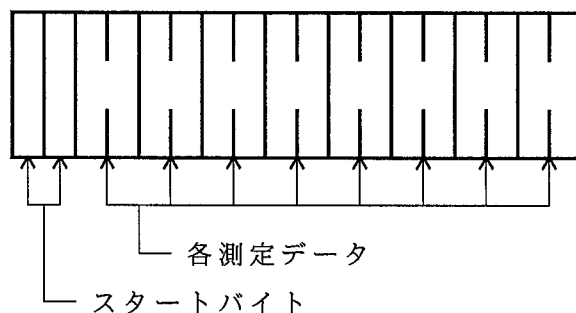
- ・エンドバイト---デフォルト---E T X (ディップSW 1 の3がO F F) または、C R (ディップSW 1 の3がO N)。コマンド” E ” によって自由に設定できる。

測定データ補捉：ディップSW 2 または、コマンド” C ” によって測定チャンネルが指定されている場合、指定しているチャンネル分のみを若い順に送出します。

例えば、チャンネル 1、3、8 が指定されている場合



9-2. HEX 値送出時のフォーマット



- ・スタートバイト --- データのスタートを示す2バイト。
(1バイトだと測定値と同じになる可能性があるため)

デフォルト - 1バイト目 FFH

2バイト目 F0H

1バイト目は、コマンド”D”によって自由に設定できる。

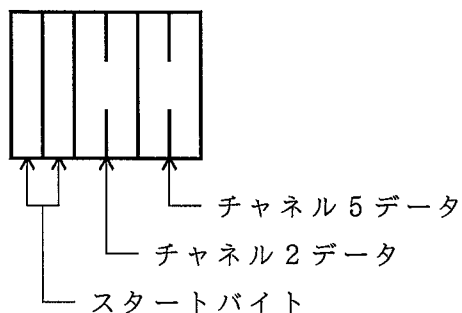
2バイト目は、コマンド”E”によって自由に設定できる。

- ・測定データ --- 測定データは、各チャンネル当たり2バイトのHEXで、上位、下位の順に送られます。(00H~0FH、00H~FFH)

データは、チャンネルの若い順に送られます。

ディップSW2または、コマンド”C”で測定チャンネルが指定されている場合は、そのチャンネル分をチャンネルの若い順に送出します。

例えば、チャンネル2、5が指定されている場合



10. その他

10-1. アナログ入力回路

アナログの入力回路は、CRによるフィルターを通ったのち
100KΩで受けられています。（入カインピーダンスは、フ
ィルターを合わせて約101KΩとなります）

入力を抵抗分圧するような場合はこの入カインピーダンスに
注意して下さい。

0～20mA仕様の場合は、CRフィルターは無く、電圧－
電流変換用として250Ωで受けられています。

10-2. 0～5V変換について

測定値を0～5Vに変換して出力する場合、次の計算式で
換算します。

$$\text{出力値} = \text{測定値} \times 5000 \div 4095 \quad \text{小数点以下切り捨て}$$

測定値は、12ビット（0～4095）の分解能ですので、
5000に換算した場合最下位桁は、1おきにはならない場合
があります（2つ飛ぶ事がある）。

10-3. 変換サイクルについて

本機の変換サイクルは、通信速度（ボーレート）と、測定チャンネル数によって決まります。

最も早いのは、4800bpsで、HEX出力、1つのチャンネルのみ測定する場合です。反対に最も時間の掛かるのは、1200bps、ASCII出力、8チャンネル全て測定する場合です。

それぞれのサイクルの時間は、次のようになります。（各数字は、概数です）

・ 4800bpsで、HEX出力、測定チャンネル1つの場合

$$\begin{aligned}
 \text{出力データ数} &= \text{スタートバイト} + \text{測定データ} \\
 &= 2 \text{ バイト} + 2 \text{ バイト} \\
 &= 4 \text{ バイト} \\
 1 \text{ ビット送信時間} &= 1 \text{ sec} \div 4800 \\
 &= 0.0002083 \text{ sec} \\
 &= 0.2083 \text{ ms} \\
 1 \text{ バイト} &= \text{スタートビット} + \text{データビット} + \text{ストップビット} \\
 &= 1 + 8 + 2 \\
 &= 11 \text{ ビット} \\
 1 \text{ バイト送信時間} &= 0.2083 \times 11 \\
 &= 2.29 \text{ ms} \\
 \text{送信時間} &= 2.29 \text{ ms} \times 4 \text{ バイト} = 9.16 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

この送信時間が、変換サイクルとなります。

・ 1200bps、ASCII出力、8チャンネル全て測定の場合

$$\begin{aligned}
 \text{出力データ数} &= \text{スタートバイト} + \text{ターミネータバイト} + \\
 &\quad (\text{データバイト} + \text{ターミネータバイト}) \times \\
 &\quad 8 + \text{エンドバイト} \\
 &= 1 + 1 + (4 + 1) \times 8 + 1 \\
 &= 43 \text{ バイト} \\
 1 \text{ ビット送信時間} &= 0.833 \text{ ms} \\
 1 \text{ バイト送信時間} &= 9.16 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

$$\text{送信時間} = 9.16 \text{ ms} \times 43 \text{ バイト} = 393.88 \text{ ms}$$

この送信時間が、変換サイクルとなります。

11. コマンド一覧表

コマンド	データ	意味
” A ”	” 0 ”	送出停止
	” 1 ”	送出開始
” B ”	” 0 ”	A S C I I 出力
	” 1 ”	H E X 出力
” C ”	X X H	測定チャンネル指定
” D ”	X X H	スタートバイト設定
” E ”	X X H	エンドバイト設定
” F ”	X X H	ターミネータバイト設定
” G ”	X X H	出力回数設定

参考資料は、本機をご使用いただく場合の参考にしていただくためのもので、その内容を保証するものではありません。本資料に関するお問い合わせ、ご質問にはお答致しかねます。

12. 参考資料

本資料は、サンプルユニットの実測値であり、この値を保証するものではありません。

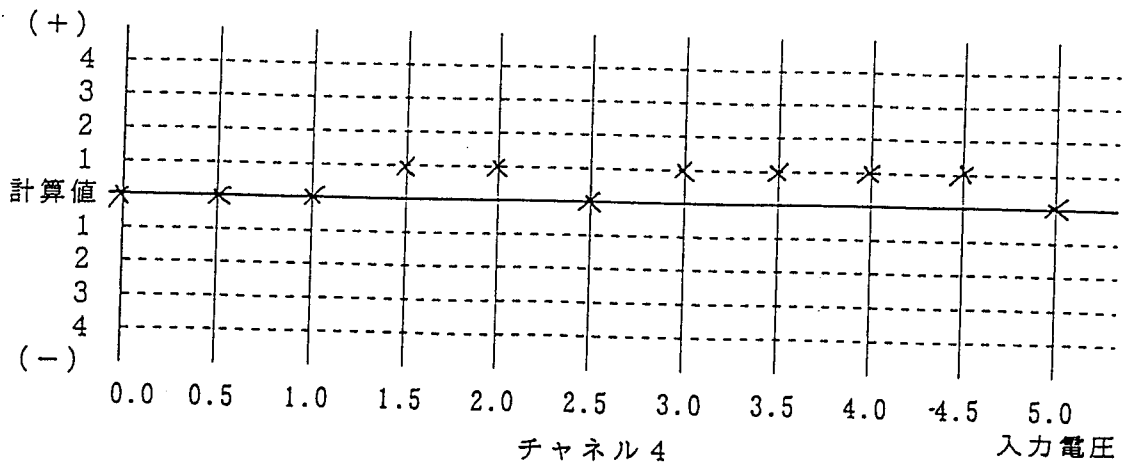
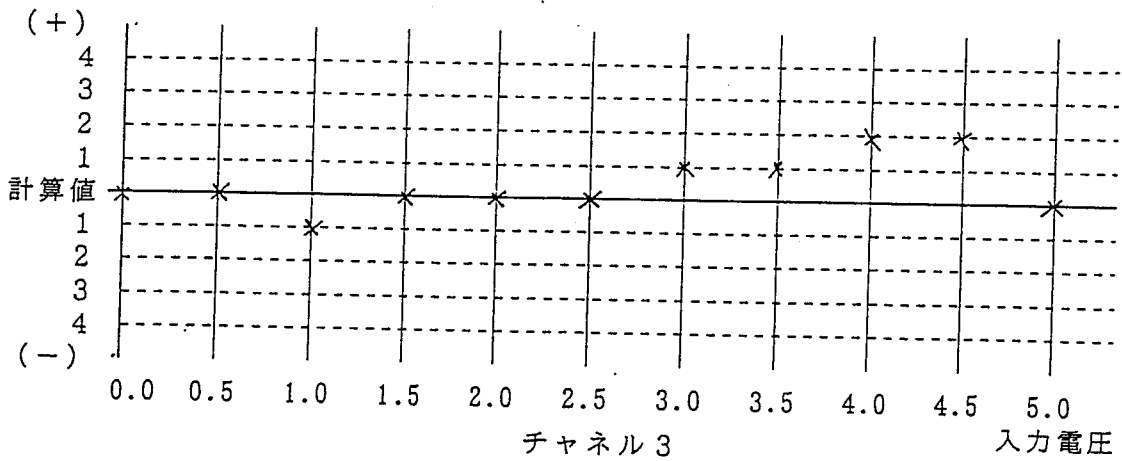
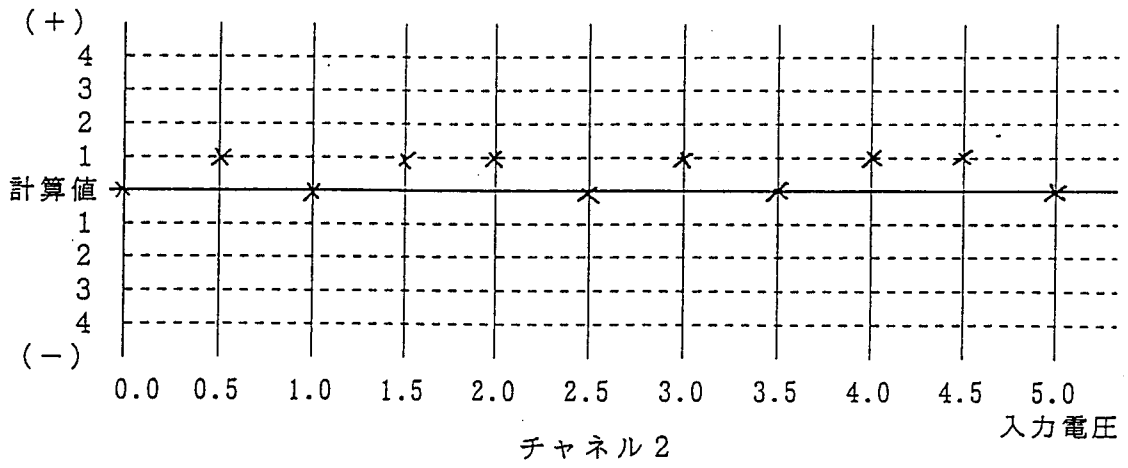
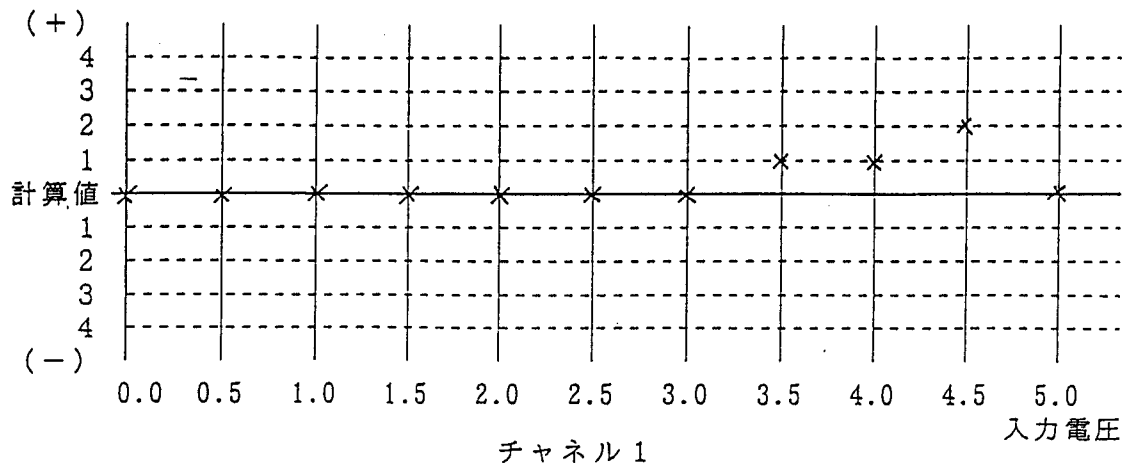
12-1. 直線性

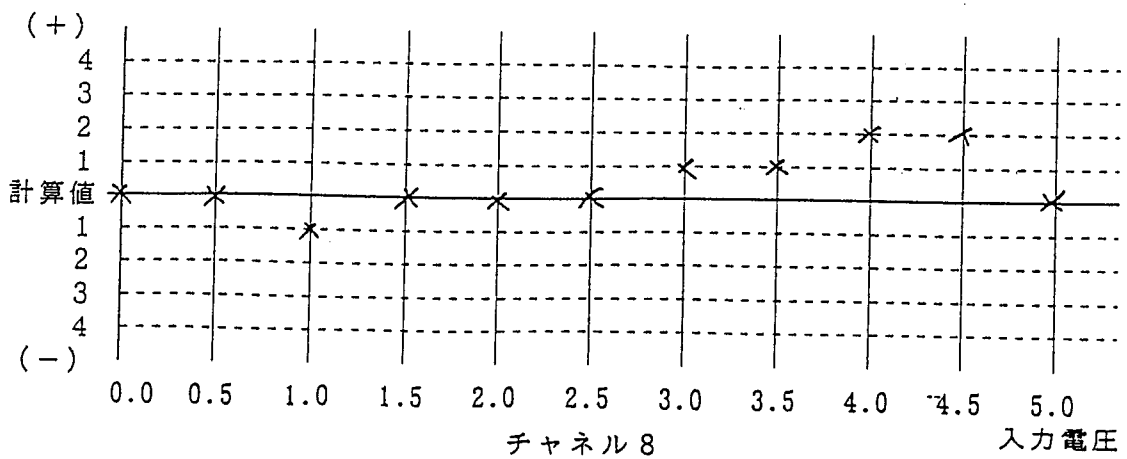
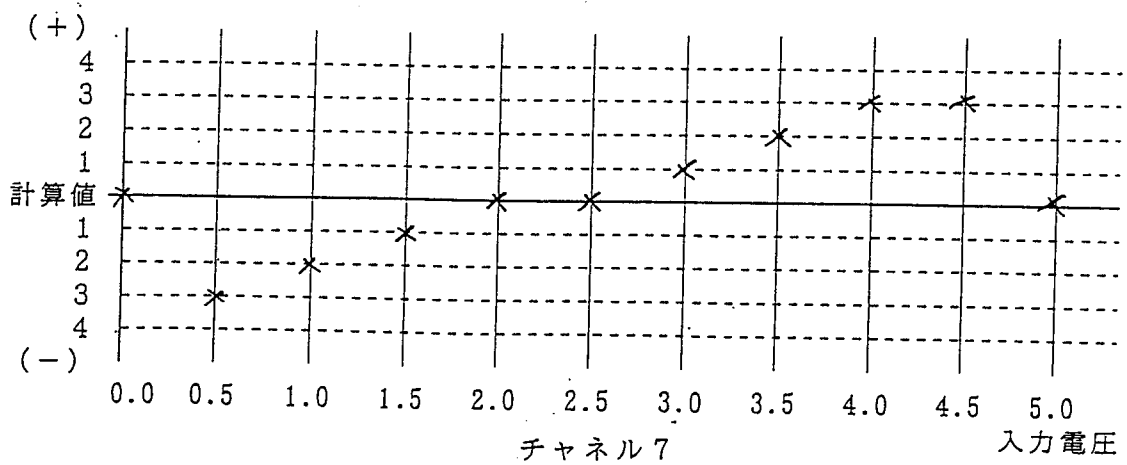
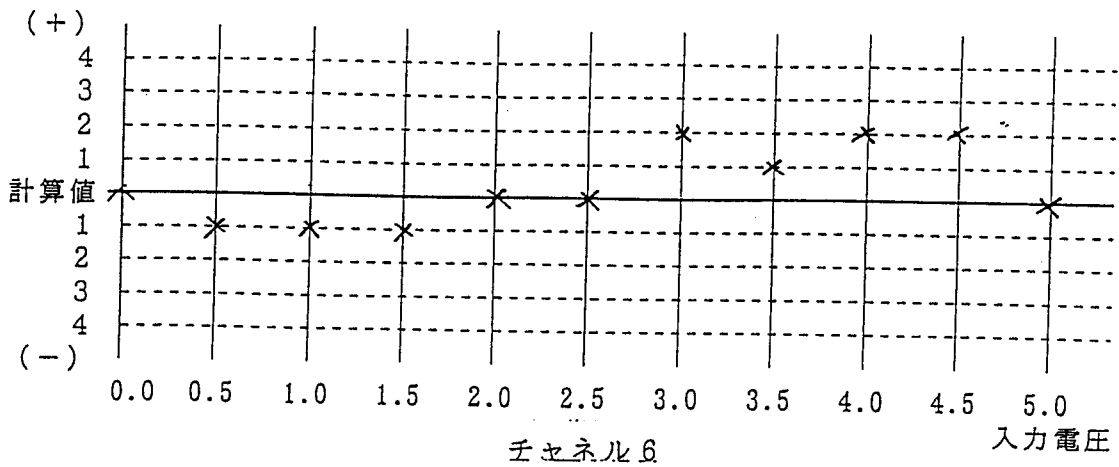
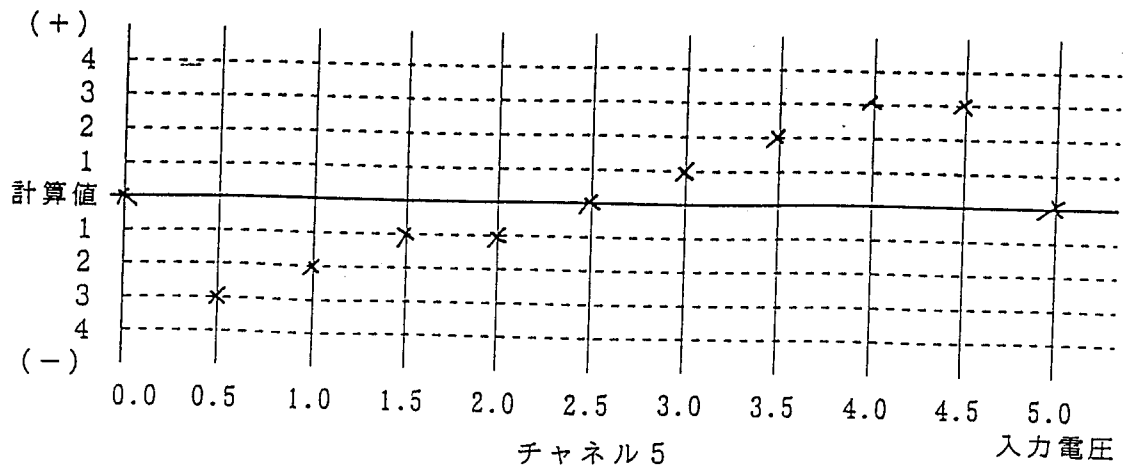
25℃

入力 電圧	計算値 (理論値)	実測値							
		CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7.	CH8
0.0	000	000	000	000	000	000	000	000	000
0.5	199	199	19A	199	199	196	198	196	198
1.0	333	333	333	332	333	331	332	331	332
1.5	4CC	4CC	4CD	4CC	4CD	4CB	4CB	4CB	4CC
2.0	666	666	667	666	667	665	666	666	666
2.5	800	800	800	800	800	800	800	800	800
3.0	999	999	99A	99A	99A	99A	99B	99A	99A
3.5	B33	B34	B33	B34	B34	B35	B34	B35	B34
4.0	CCC	CCD	CCD	CCE	CCD	CCF	CCE	CCF	CCE
4.5	E66	E68	E67	E68	E67	E69	E68	E69	E68
5.0	FFF	FFF	FFF	FFF	FFF	FFF	FFF	FFF	FFF

* 計算値は、計算式によって算出された理論値

* 数値は全て16進数



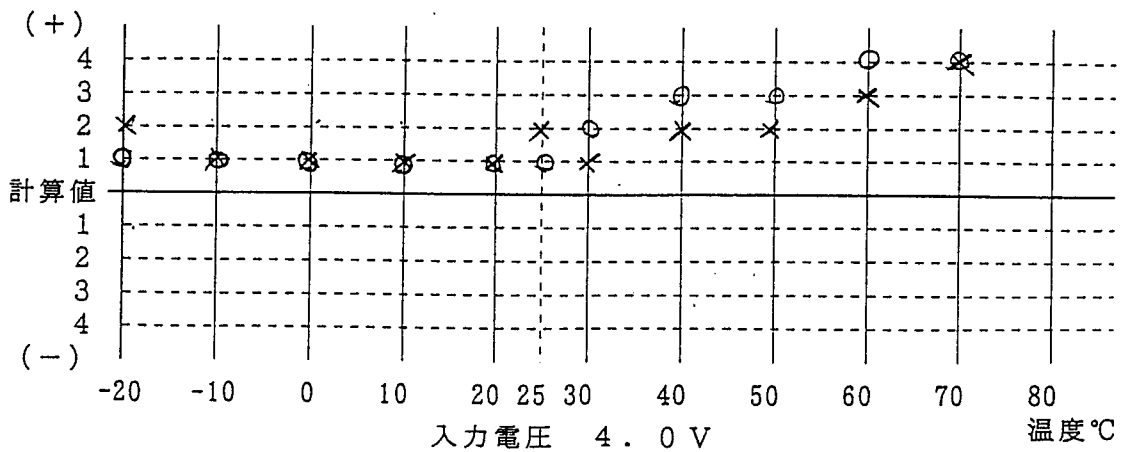
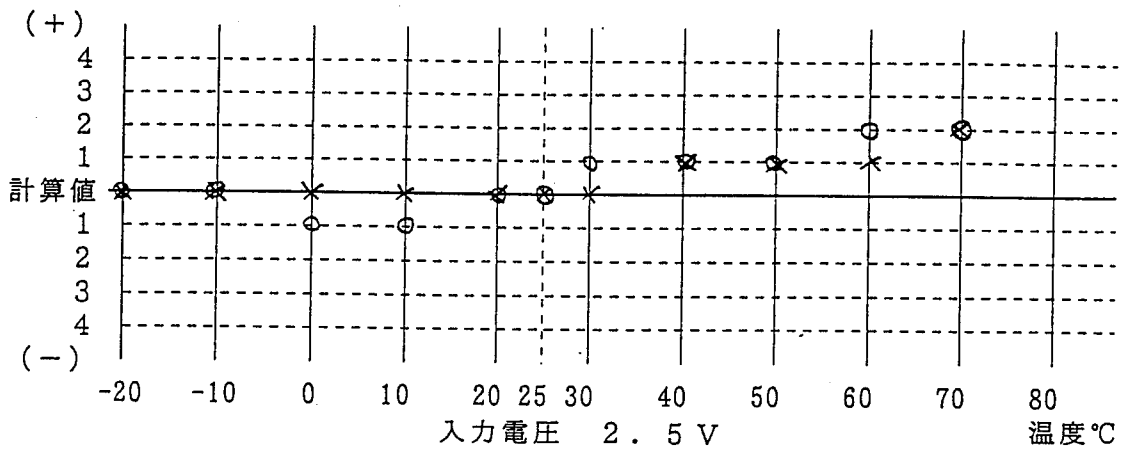
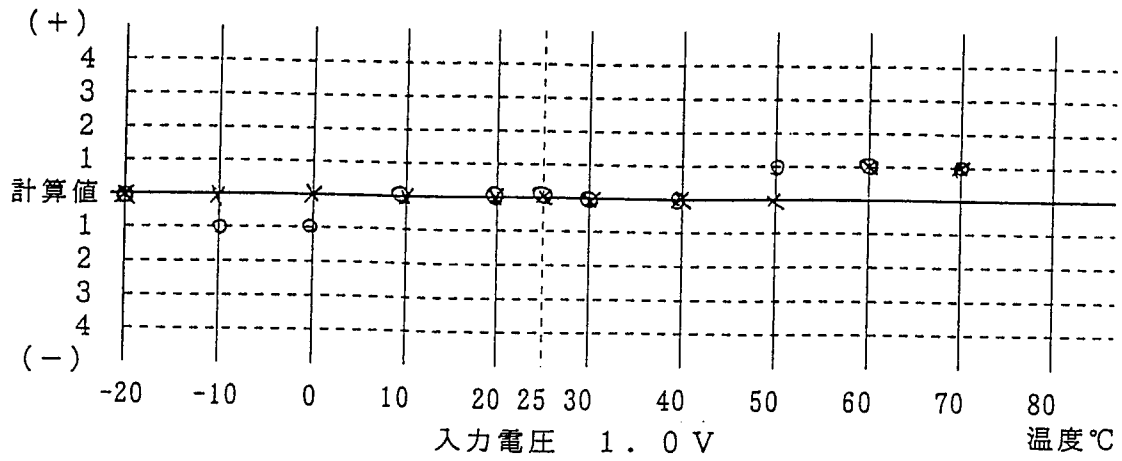


1 2 - 2 . 温度特性

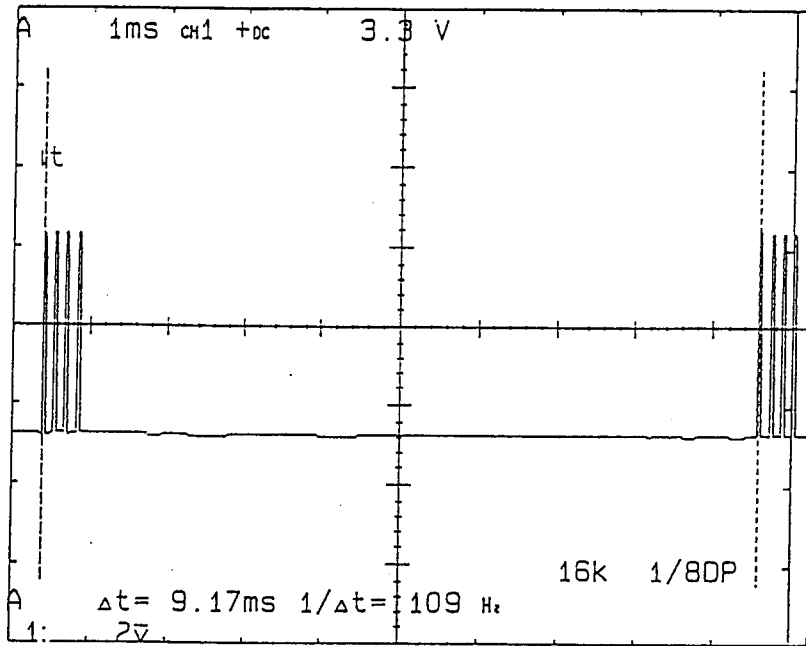
温度 (°C)	入力電圧 (V)					
	1 . 0		2 . 5		4 . 0	
	1 回 目	2 回 目	1 回 目	2 回 目	1 回 目	2 回 目
- 2 0	3 3 3	3 3 3	8 0 0	8 0 0	C C E	C C D
- 1 0	3 3 3	3 3 2	8 0 0	8 0 0	C C D	C C D
0	3 3 3	3 3 2	8 0 0	7 F F	C C D	C C D
1 0	3 3 3	3 3 3	8 0 0	7 F F	C C D	C C D
2 0	3 3 3	3 3 3	8 0 0	8 0 0	C C D	C C D
2 5	3 3 3	3 3 3	8 0 0	8 0 0	C C E	C C D
3 0	3 3 3	3 3 3	8 0 0	8 0 1	C C D	C C E
4 0	3 3 3	3 3 3	8 0 1	8 0 1	C C E	C C F
5 0	3 3 3	3 3 4	8 0 1	8 0 1	C C E	C C F
6 0	3 3 4	3 3 4	8 0 1	8 0 2	C C F	C D 0
7 0	3 3 4	3 3 4	8 0 2	8 0 2	C D 0	C D 0
計算値	3 3 3		8 0 0		C C C	

* 数値は、16進数

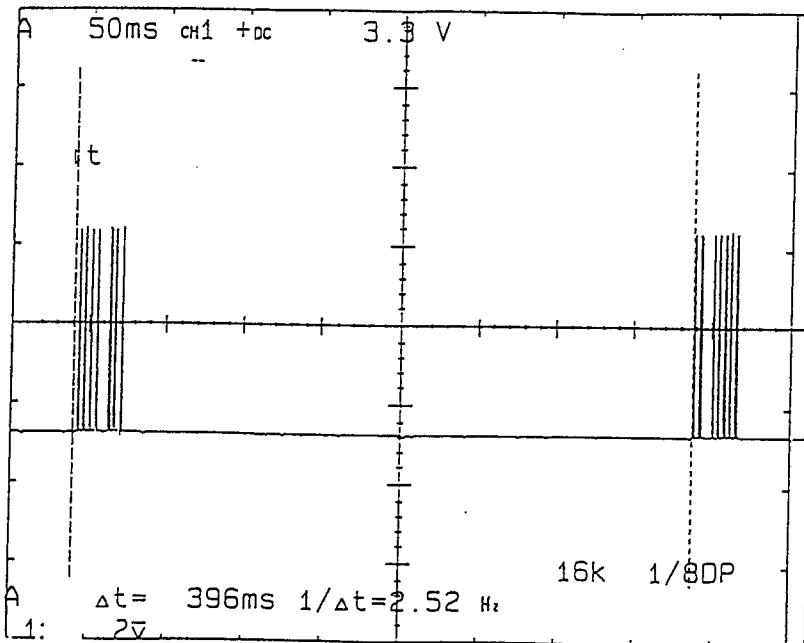
X 1回目 O 2回目



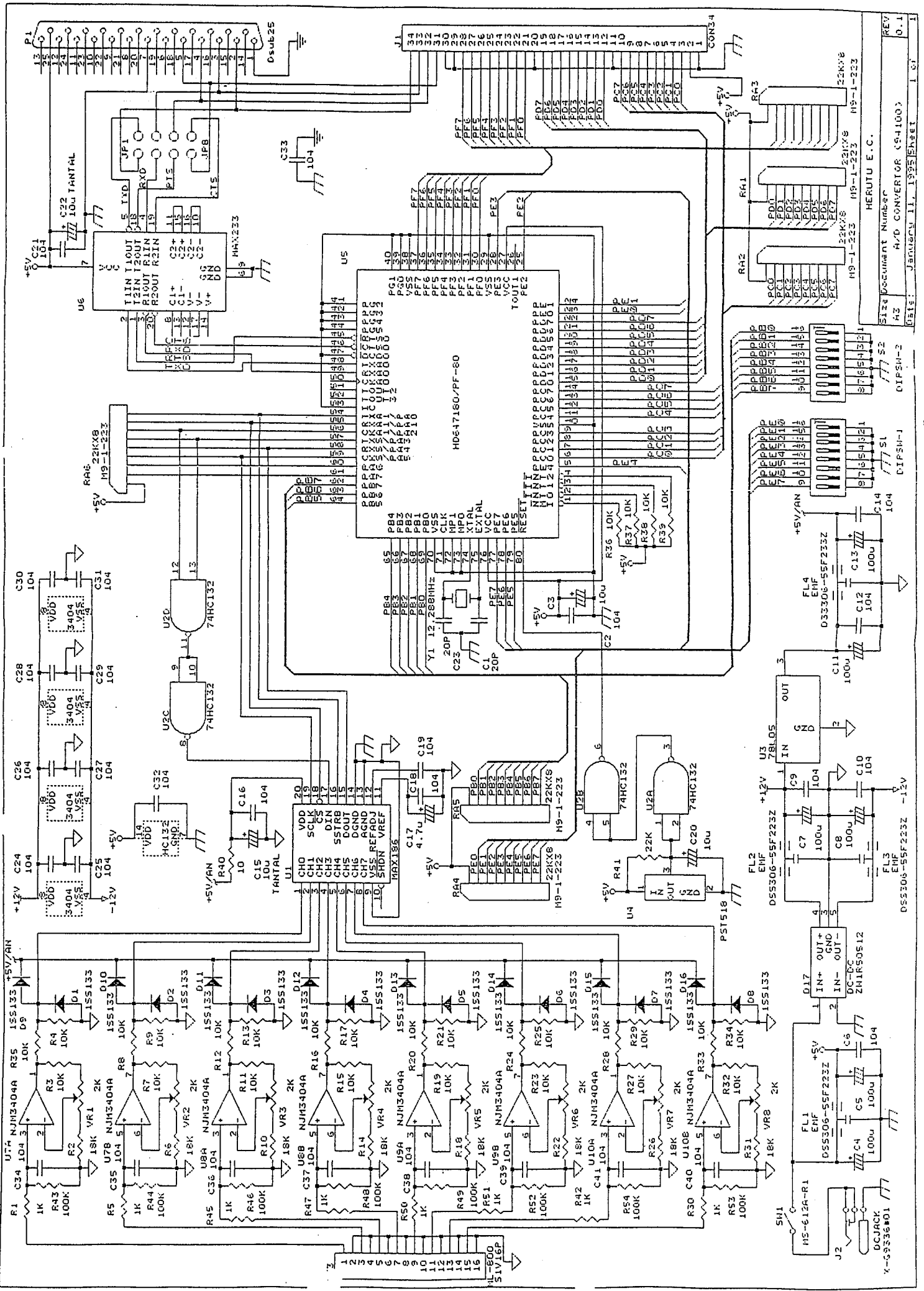
12-3. 変換サイクル



測定チャンネル：1チャンネル
ボーレート：4800bps



測定チャンネル：8チャンネル
ボーレート：1200bps



Size Document Number
 A2 A/D CONVERTOR (S-4-100)
 REV 0.1
 DATE: JANUARY 11, 1975 SHEET 1 OF 1

CIP5W-2
 S1
 S2

CIP5W-1
 S1
 S2

D55306-55F223Z
 FL2
 ENF
 U3
 IN
 OUT
 2BLO5

D55306-55F223Z
 FL1
 ENF
 R1
 C5
 C4
 C3
 C2
 C1
 IN+
 CND
 OUT+
 IN-
 OUT-
 ZNR50E12