

デジタルパネルメータ

MODEL MP-2900 シリーズ

取扱説明書



旭計器株式会社

取扱説明書

L. 概要

デジタルパネルメータMP-2900シリーズは独自に開発したハイブリットICを使用して、高信頼性、高速サンプリング、低消費電力化を実現したデジタル・パネルメータです。表示は見やすい大型LED(発光ダイオード数字素子)高さ14.2mmを使用し、最大表示は1999です。電源はAC100Vで動作し、測定回路は2重積分A/D変換方式を採用して、入力に重畳したノイズ(50/60Hz)を40db以上の高い除去比で取除きます。入力フローティング方式で電源ライン、BCD出力コモン端子からトランス、フォトカプラーで完全に絶縁分離されています。

デジタル制御システムの組込み用として設計され、BCD並列トライステート出力、外部ホールドおよびスタートなどすべての機能を用意しています。トライステート出力ですので逆にBCD信号を入力してデジタル(2進10進)符号の表示器としても使用出来ます。外部スタート信号を利用すれば20回/秒までの高速サンプリングが可能です。

DINサイズの金属ケースを使用して、ノイズに強い構造となっていますので、計装などの自動化、省力化にお役に立つものと思います。

2. 仕様

直流電圧測定

型 式	測定範囲	最高分解能	入力インピーダンス	最大許容入力電圧
MP-2900-11	$\pm 199.9\text{mV}$	$100\mu\text{V}$	$100\text{M}\Omega$	$\pm 100\text{V}$
MP-2900-12	$\pm 1.999\text{V}$	1mV	$100\text{M}\Omega$	$\pm 100\text{V}$
MP-2900-13	$\pm 19.99\text{V}$	10mV	$1\text{M}\Omega$	$\pm 250\text{V}$
MP-2900-14	$\pm 199.9\text{V}$	100mV	$10\text{M}\Omega$	$\pm 500\text{V}$

精度 $\pm 0.1\% \text{rdg} \pm 1 \text{digit} 23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$

直流電流測定

型 式	測定範囲	最高分解能	内部抵抗	最大許容入力電圧
MP-2900-21	$\pm 199.9\mu\text{A}$	100nA	$1\text{K}\Omega$	$\pm 10\text{mA}$
MP-2900-22	$\pm 1.999\text{mA}$	$1\mu\text{A}$	100Ω	$\pm 50\text{mA}$
MP-2900-23	$\pm 19.99\text{mA}$	$10\mu\text{A}$	10Ω	$\pm 150\text{mA}$
MP-2900-24	$\pm 199.9\text{mA}$	$100\mu\text{A}$	1Ω	$\pm 500\text{mA}$
MP-2900-25	$\pm 1.999\text{A}$	1mA	0.1Ω	$\pm 3\text{A}$

精度 $\pm 0.2\% \text{rdg} \pm 1 \text{digit} 23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$

ただしMP-2900-25のみ $\pm 0.3\% \text{rdg} \pm 1 \text{digit}$

3. 共通仕様

測定機能：直流電圧電流測定，9機種のうち1機種を指定

動作方式：2種積分方式

入力回路：フローティング方式，シングルエンデッド形

入力バイアス電流：1.5 nA Typ

サンプリング速度：12.5回/秒(50Hz)，15回/秒(60Hz)

外部スタート最高20回/秒

ノイズ除去比：NMR40dB以上(50Hz/60Hz)

アイソレーション：入力Loとデジタルコモン間の耐圧500V

オーバーレンジ警告：最大表示以上の入力信号に対して最高桁1または-1を表示し，下3

桁の数字が消える

表示：LED(発光ダイオード)数字素子 高さ14.2mm

極性表示：入力信号が負のとき自動的に-を表示する

データ出力：並列BCD 1-2-4-8(正論理) TTLレベルファンアウト 4

極性出力：(+)入力電圧のとき論理1 TTLレベルファンアウト 4

オーバーレンジ出力：入力過大で表示が1999を超えたとき論理1，

TTLレベルファンアウト 4

印字指令出力：測定終了時 負論理 TTLレベルファンアウト 2

パルス列出力：表示出力の数だけパルスが出る 正論理 TTLレベルファンアウト 2

アース端子：コネクタ取付ネジのタマゴラグに接続して，ケースアースをとる

ノイズの多い所では大地アースも必要

外部制御：

- 電源50/60Hz切替

開放または5Vのとき50Hz，短絡または0Vのとき60Hz

- ホールド

(-)Vの負信号または端子短絡

- 出力制御

(-)Vの負信号または端子短絡でトライステート出力(BCD，極性オーバ

出力)が開放となる

1)表示はブランクする(小数点を除く)

2)トライステート出力を逆に入力として外部より信号を与え数字表示器として使用可能

●外部スタート

外部スタート制御端子を短絡し、0Vの負信号または端子短絡で瞬時スタート1回だけ計測する

小 数 点 : 任意に設定可能

使 用 温 度 : 0 ~ 50°C

電 源 : AC100V $\pm 10\%$, 50Hz/60Hz

消 費 電 力 : 約4VA

耐 電 圧 : 入力端子(Lo)/デジタルコモン間DC $\pm 500V$ ケース-入力端子
デジタルコモン間各DC $\pm 500V$
電源端子-入力端子, アース(E)端子 デジタルコモン間各AC1.5
KV 1分間

絶 縁 抵 抗 : 上記の各端子間 100M Ω 以上

外 形 寸 法 : 96mm(W) $\times$ 48mm(H) $\times$ 112mm(D) DINサイズ

重 量 : 約500g (本体のみ)

付 属 品 : コネクタ, 取扱説明書

4 取扱方法

4-1 使用前の準備および一般的注意

1) 温度, 湿度について

温度は信頼性を左右する最大の条件ですので, 出来るだけ常温に近い状態で使用してください。組込みで使用する時には通風を考え発熱源から離して, 周囲温度は50°C以上にならないようにしてください。

湿度は85%まで保証していますが, 特殊条件として結露の状態には注意してください。

2) 使用環境雰囲気

(i) ちり・ごみ, 電気部品に有害な化学薬品, ガス類の無い場所で使用してください。

(ii) 振動, 衝撃がかからないようにしてください。

3) ノイズの対策について

AC電源ライン線間には、ノイズ防止用のコンデンサーが入っていますが、ノイズの問題は複雑で容易に理論的に解決の出来ないものが多く、完全ではありません。

測定値が時々変動したり、異った値を示す時にはノイズの影響と思われます。

一般的にはノイズの混入経路としては、AC電源ライン、入力または制御回路系、空間誘導などが考えられます。

(i) 電源ライン

電源ラインにノイズが重畳しているときは、どこでノイズが出るか調べ、発生源で対策するのが原則です。高周波ノイズが定常的に発生しているときは低域通過フィルタを入れることが有効です。またノイズの重畳している電源とは別系統の電源ラインから取ることも大切です。インパルス的なノイズたとえば大容量のリレー・マグネットスイッチが同一ラインで動作したり、雷の多い場所などではサージ電圧吸収用のバリスタ・ツェナーダイオードなどの吸収回路を使用してください。

(ii) 制御信号線路

パネルメータを、制御システムの中に組込む場合、動力装置の制御には大電力用リレー、電磁弁、モータ等が使用されますが、これらの動作時には過渡現象としてインパルス性の大ノイズを発生します。このノイズはパネルメータの入出力の制御信号線路に静電誘導または電磁的に結合して、パネルメータに影響を与えます。

対策としては

- 影響を与える動力線から離して配線する。
- 入出力線にはシールド線を用いる
- フォト・カプラー、マイクロリレー等でアイソレーションして伝送する。
(信号線路が長い時は絶対に必要です)

(iii) 空間誘導

金属ケースを使用して静電誘導、磁気結合を防衛していますが、強磁界変化が直接パネルメータに影響を及ぼすことがあります。一般にエンジン、ベル、強磁界発生装置が考えられます。

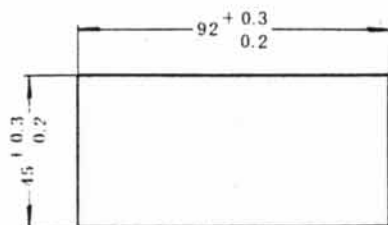
対策としては、

- ノイズ源を遠ざける。方向を変える。
- 磁気シールド、静電シールドを行う。

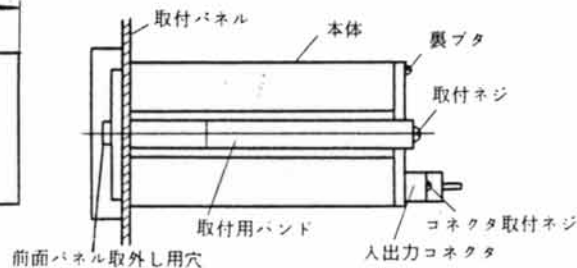
4-2 取付け方法

1) パネル面への本体取付

第1図の大きさの取付穴をあけ、第2図のように本体をパネル前面よりハメ込み、後面よりバンドで締め付けます。



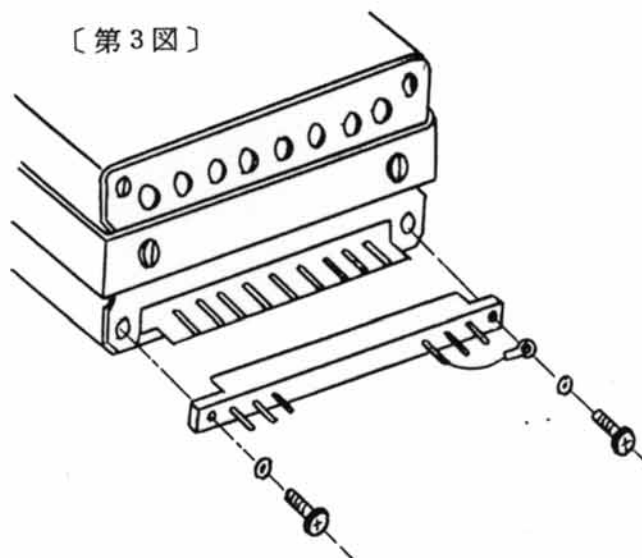
〔第1図〕



〔第2図〕 側面図

4-3 コネクタの接続方法

〔第3図〕



パネルメータの後部に付属の入出力コネクタを挿入してください。コネクタには誤挿入防止用の小片（キー）が取付けてありますので逆方向には挿入できません。第3図のように付属の3mmのネジでパネル本体に止めてください。

1) 電源の接続

コネクタの17, 18（内部で共通）とU, V（内部で共通）間に電源を接続します。電源はAC100V±10%で使用してください。本器には電源スイッチが付いていないので、電源を接続すると直ちに動作状態になります。

2) 大地またはきよう体接地の方法

アースE(15)を第3図のようにタマゴラグを使用して金属ケースに接属します。外

部ノイズの影響があるときは更にタマゴラグからきよう体または大地に接続してください。大地接地のときはアース抵抗が大きいと逆にノイズを拾う恐れがありますので注意してください。

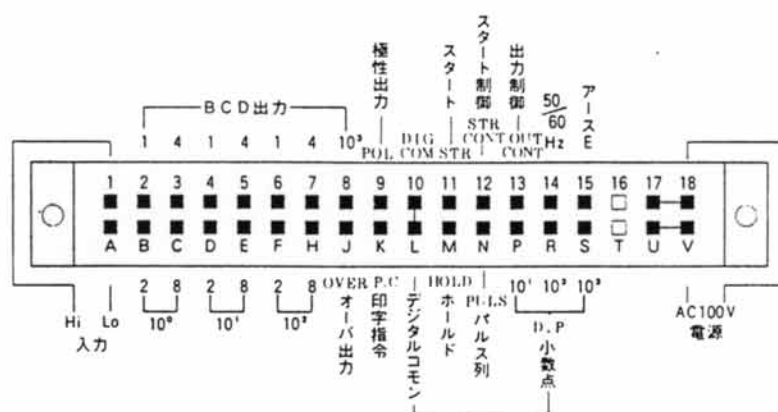
3) 小数点の設定

小数点は入出力コネクタの端子間を接続することによって任意に設定できます。小数点は接続してありませんので希望位置に設定してください。小数点の短絡電流は 4 mA です。



点灯する小数点	接続するコネクタ端子番号
10 ¹	P - L, 10
10 ²	R - L, 10
10 ³	S - L, 10

入出力コネクタ接続図



4) 入力信号の接続

入力信号（直流電圧・電流）は 1, A 間に接続してください。

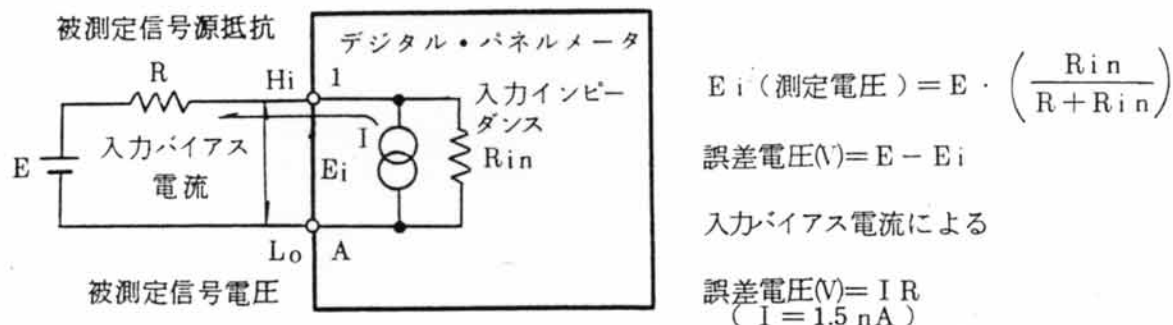
接続が逆のときは極性表示が逆になります。本器の入力はフローティングになっていますので測定に特別な配慮は必要ありませんが次のことに注意してください。

(i) 入力インピーダンスと入力バイアス電流による誤差について

第 4 回に示すように本器の入力インピーダンスと入力バイアス電流によって、測定値に誤差が生じます。入力インピーダンスによる誤差は被測定信号源抵抗と入力インピーダンスによって被測定信号電圧が分割されるために生じ、たとえば入力インピーダンス 100 MΩ で信号源抵抗 10 kΩ のときは 0.01% の誤差になります。入力バイアス電流による誤差は本器の入力から被測定信号源に流れ出る漏洩電流が、被測定信号

源抵抗によって電圧低下を生じ誤差になります。ただし本器の入力バイアス電流は1.5 nA と非常に小さいので、たとえば信号源抵抗が10 K Ω あっても、 $1.5 \text{ nA} \times 10 \text{ K}\Omega = 15 \mu\text{V}$ で実際の測定には問題になりません。

第 4 図



電流測定においては被測定信号電流の信号源抵抗（定電流源であれば非常に高い）にパネルメータの入力内部抵抗（シャント抵抗）が加算された分だけ電流が流れにくくなり、測定誤差となります。

- (ii) 入力信号はできるだけ短くし、他の信号線から離してください。
- (iii) 外部ノイズの多い所では入力信号線は2芯シールド線を使用し外被は信号源でLo側と1点接続してください。
- (iv) 入力信号に高周波ノイズが重畳しているときは入力に低域通過フィルタを用いてください。ただし時定数で応答時間に遅れが出ますので使用条件によっては注意が必要です。
- (v) 入力には最大許容電圧以上の電圧を絶対に加えないでください。
- (vi) 電流測定るとき被測定信号は接地されているときとフローティングのときがありますが、接地されているときは出来るだけ電位の低い点にパネルメータを挿入してください。

5) 電源周波数によるサンプリング速度の切換

コネクタ端子〔14〕を使用電源周波数によって50 Hzのとき5 Vまたは開放、60 Hzのときデジタルコモン〔10, L〕と短絡または0 Vにします。切換スイッチ等により離れた所で行う場合はシールド線を使用してください。

5. システム機能

5-1 アナログ・デジタル変換方式

アナログ・デジタル（A-D）変換には2重積分方式が使用されています。第1積分

で測定が始まり、一定時間 T_s だけ入力電圧 E_x を積分し、第2積分では入力電圧と逆極性の基準電圧 E_s に切換てゼロ電圧方向に積分します。積分出力がゼロになるとコンパレータが働き積分を停止します。この時間が T_x です。この間の関係は

$$E_x = \frac{T_x}{T_s} \cdot E_s$$

が成立し、 E_s と T_s はあらかじめ定められた値ですから、 T_x の時間をカウンタで計測することにより入力に比例したデジタル値が得られます。第2積分が終了しカウンタが停止するとその時点で内容を各桁共同時にメモリにラッチして1-2-4-8コード(2進化10進符号)で出力します。

第1積分時間 T_s は電源周波数によってノーマルモード・ノイズ除去比、(NMR)を大きくとるため変えています。

$$50\text{ Hz} = 20\text{ msec}, \quad 60\text{ Hz} = 16.7\text{ msec}$$

5-2 データ出力

データ出力は積分動作終了後 $20\mu\text{s}$ 以内に全桁BCD極性、オーバ信号とも同時に新データに変わります。データを書換えてラッチする時間は約 $10\mu\text{s}$ です。

この間はデータ出力は読み取れません。データを読み取るときは印字指令信号の立下りに同期して行ってください。この立下り信号は積分動作終了後約 0.5 msec 遅延しています。

測定開始からデータが得られるまでの時間は

第1積分時間(T_s) + 第2積分時間(T_x) + 1 msec max で最大時間は電源周波数

$$50\text{ Hz} \div 41\text{ msec 後}$$

$$60\text{ Hz} \div 35\text{ msec 後},$$

この時間は外部サンプリング・ホールド状態から外部スタート信号でスタートを行った時も同じです。ただし信号がオーバしたときはオーバ信号の部分だけ測定時間は伸びます。

④

- 1) データ出力線路は2mが限度です。それ以上伝送のときはバッファ回路を使用してください。伝送路が長いときは各ビットごとにホトカプラー、水銀リレーなどのアイソレータが必要です。
- 2) 外来ノイズの多い所では出力線にシールド線を使用してください。

5-3 データ出力制御

データ出力(BCD, 極性, オーバ出力)はトライステート出力になっています。出力制御端子[13]とデジタルコモン[10・L]を短絡あるいはTTLのLoレベルにすることによって、出力が開放(高インピーダンス)になります。短絡電流 0.5 mA, オン電圧 0.5 V 以下この状態では次の応用が考えられます。

- 1) 表示はブランキングする(小数点を除く)
- 2) 出力を逆に入力として外部よりデジタル信号を与え数字表示器として使用することが可能です。

5-4 ホールド

フリーランニング・モードの動作状態においては内部トリガによってサンプリング動作を開始していますが、ホールド端子[M]とデジタルコモン[10・L]を短絡あるいはTTLのLoレベルにすることによって、ホールド状態(表示内容を止める)になります。ホールド信号が来たとき計測中のときは計測を終了し、データを書換え印字指令信号が出てからホールド状態になります。ホールドしたときの短絡電流 0.5 mA, オン電圧 +0.5 V 以下,

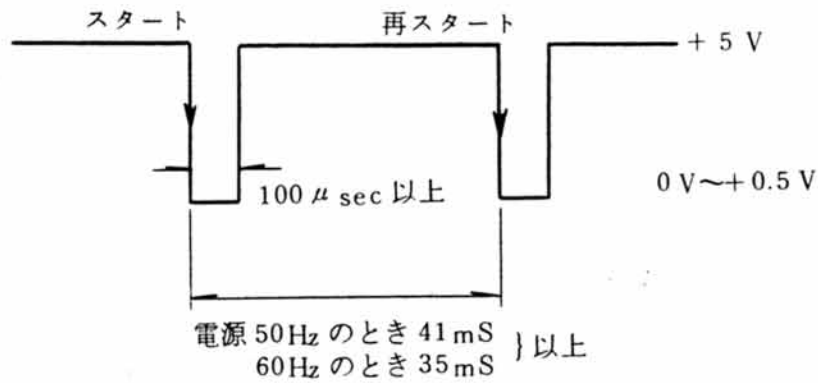
5-5 外部スタート

スタート制御端子[12]を短絡またはTTLのLoレベルにすることにより内部トリガによりスタートするフリーランニング・モードから切離され、外部スタート信号を加えると最大 20 回/秒のサンプリングが行える状態になります。

外部スタートは外部スタート端子[11]が +5 V Hi レベルになっている状態を接点信号でデジタルコモン[10・L]に短絡あるいはTTLのLoレベルにすることによりその立下がりのエッジで遅くとも $5\mu\text{S}$ 以内にスタートし、1 回のみサンプリング動作を行います。この時の短絡時間は(パルス幅) $100\mu\text{S}$ 以上が望ましいです。再スタートは測定が終了して印字指令信号が立下り後スタートから電源 50 Hz のとき 41 ms, 60 Hz のとき 35 ms 以後に行ってください。外部スタート・モードのときもホールド機能は有効です。

外部スタート, 外部スタート制御の短絡電流 0.5 mA, オン電圧 0.5 V 以下

外部スタート



第 5 図

5-6 印字指令出力

積分動作が終了し、新しいデータの書換が終わった時点から約 0.5 ms 遅延した +5 VHi レベルから立下る信号です。データの読み取りはこの信号に同期して、行ってください。

5-7 パルス列出力

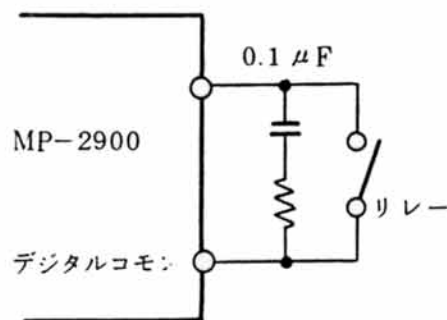
パルス列出力は表示値に等しいパルス列を出力します。

5-8 接点信号使用上の注意

リレー接点で動作制御するときはチャタリングによる誤動作に注意してください。

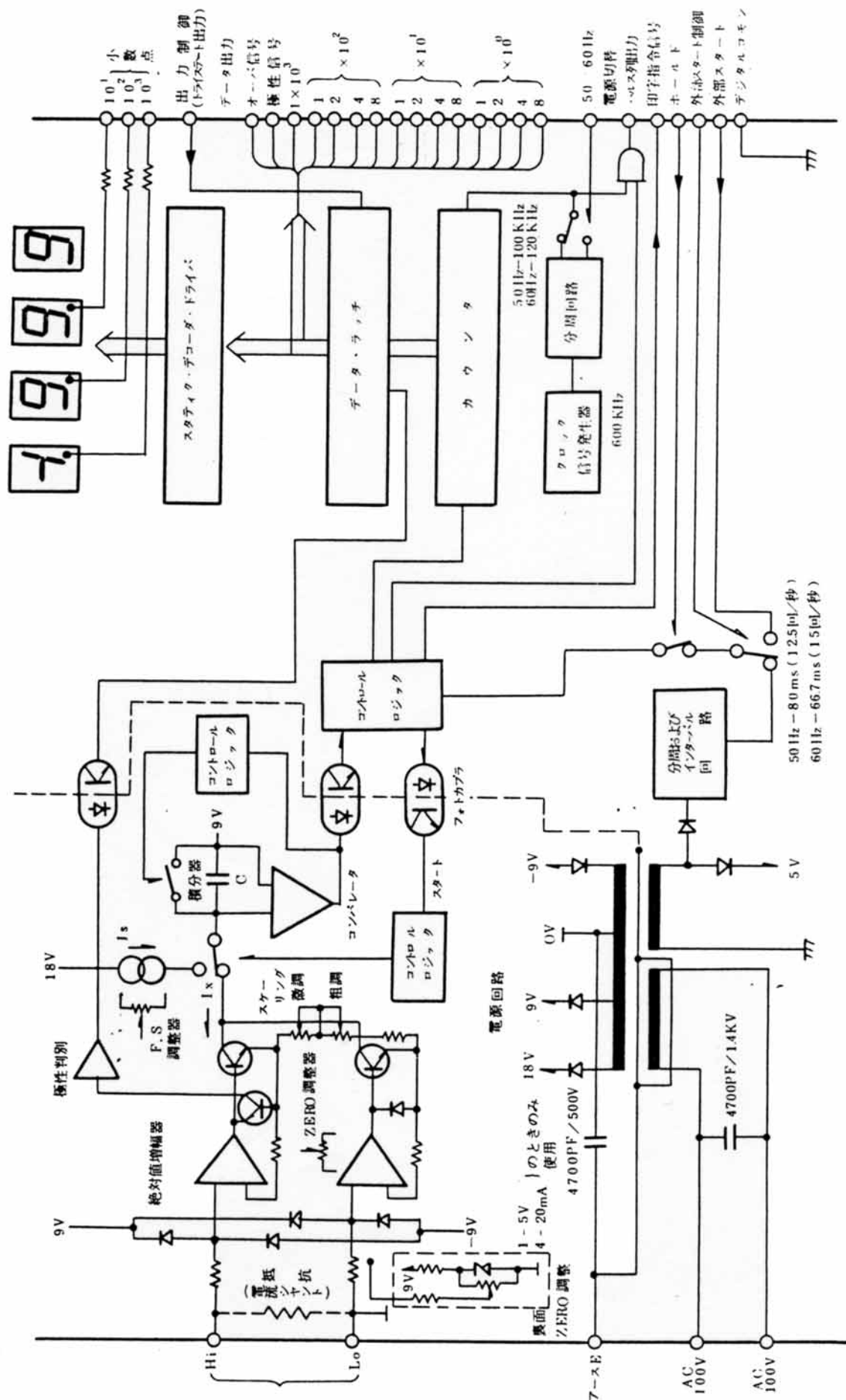
チャタリング防止には第 6 図の回路が有効です。

チャタリング防止回路

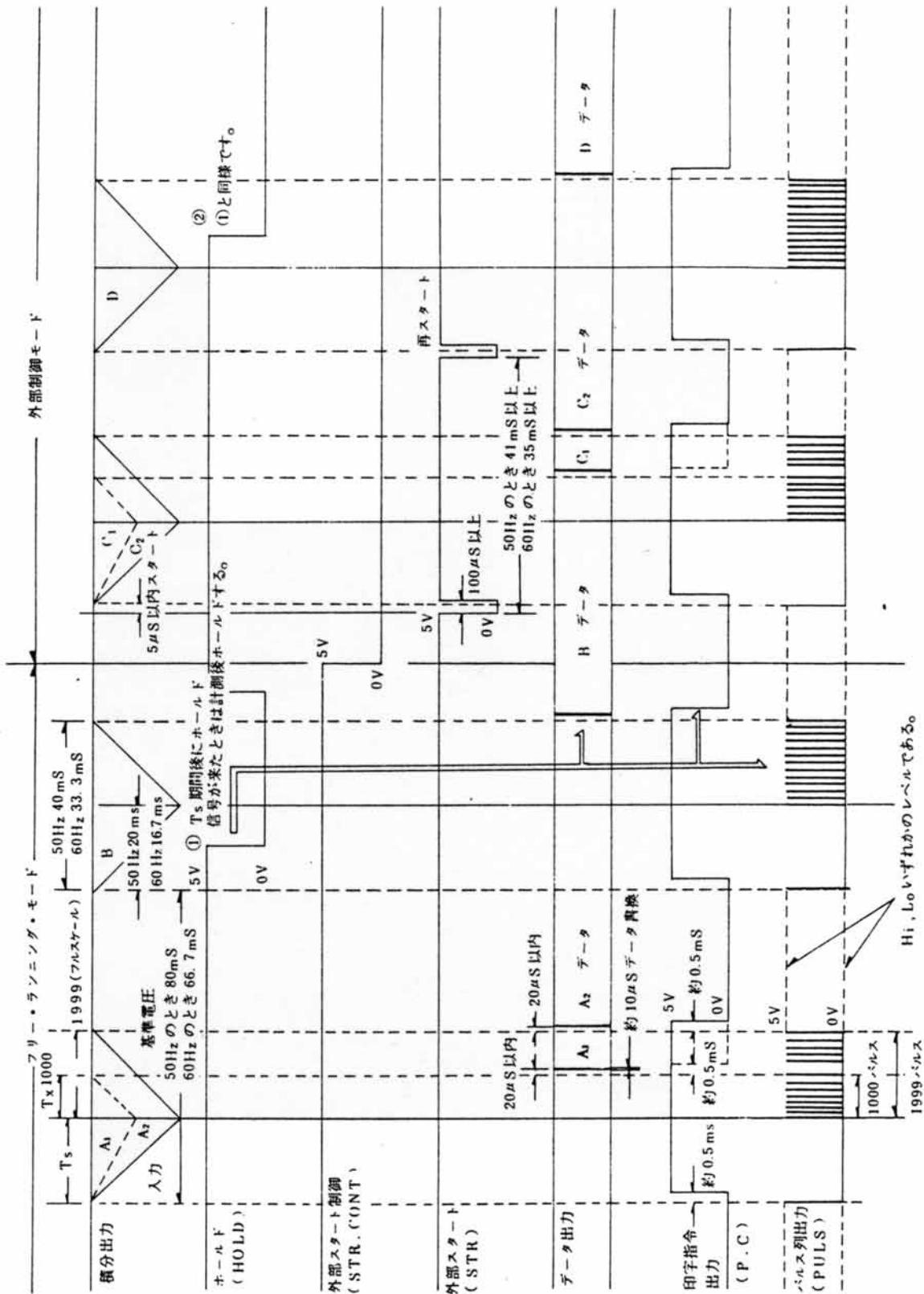


第 6 図

第7図 構成



第8図 タイミング



6. 保守および点検

6-1 保 管

デジタル・パネルメータを長期使用しないときは、ビニールカバーを被せ納入したときの段ボール箱に入れて、湿度が低く、直射日光の当たらない場所に保管してください。

保管温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 以内湿度 60% 以下です。

6-2 保守上の注意

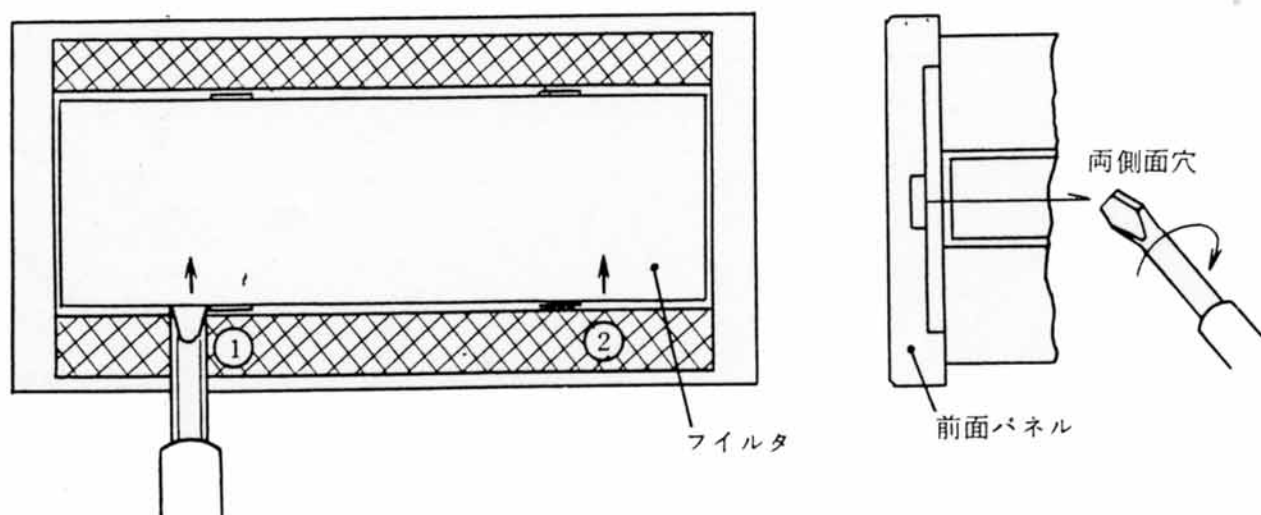
本体前面パネルフィルタはプラスチック成形品ですので、汚れはシンナーやアルコールなど揮発性の油は使用せず、空拭かシリコン・クロスを用いてください。

6-3 校正方法

長期にわたって初期の確度を維持するため定期的校正をおすすめします。本器を校正する場合は 0.01% 以上の確度をもつ標準電圧電流発生器が必要です。校正は次の順序で行ってください。

- 1) 前面パネルメータ、フィルタを第9図のようにしてはずします。

取外し方



第9図

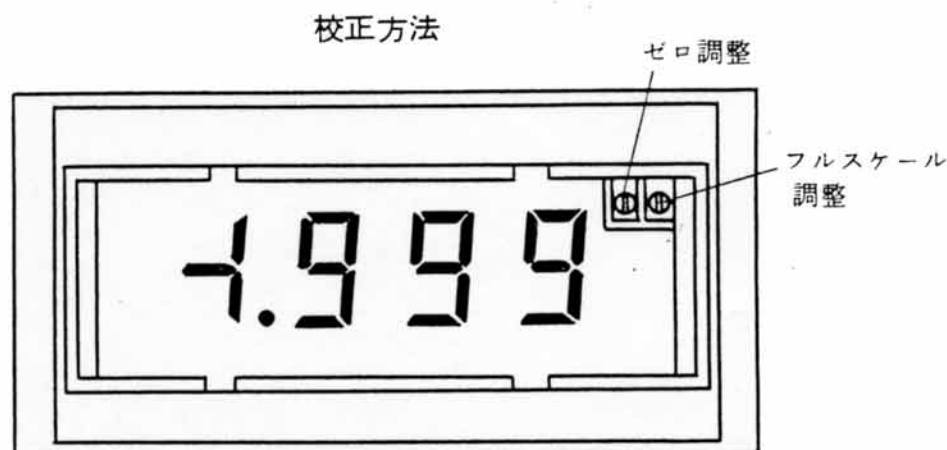
1 フィルタ

図の①の箇所にフィルタに直角に幅 4 mm 程度のードライバを入れ→印のように上方にフィルタをずらし、ドライバを下にこじると①の箇所がはずれます。次に同じようにして②の箇所をはずしてください。〔フィルタ、前面パネルはキズが付き易いので作業は注意して行ってください。〕

2. 前面パネル 両側面の穴に幅 5 mm程度のードライバを入れ、図のように回転させると前面パネルがフィルタごと外れます。

(注) フルスケール、ゼロ調整はフィルタだけ外せば出来ます。

3. 内部セット 第2図に示すように取付用バンド・入出力コネクタを外し、裏ボタンを
とって裏面より取り出します。



第10図

- 2) 校正は規定の電源で10分以上の予熱を行った後 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ の状態で行います。
- 3) ゼロ調整
入力端子 Hi, Lo を短絡して、表示 000 となるよう第10図のゼロ調整器を回します。
- 4) スパン調整
入力にフルスケール (1900) に近い+極性の電圧または電流を印加し表示が1900 になるようにスパン調整を回してください。次に-極性の電圧を加え、表示が-1900 $\pm 1 \text{ digit}$ であることを確認します。
- 5) その他のボリュームは絶対に手をふれないようにしてください。

7. 保 証

保証期間は納入日より1ケ年です。この間に発生した故障で明らかに弊社が原因と判断される場合は無償で修理致します。

8. アフターサービス

本製品は厳重な品質管理のもとで製造、試験、検査をして出荷していますが、万一故障した場合は取扱店、または直接弊社へ御連絡(送付)下さい。(故障内容はできるだけ詳しくメモされ、現品と同封していただけると幸いです)