

デジタルスケーリングメータ

MODEL MP-3000 シリーズ

取扱説明書



旭計器株式会社

取扱説明書

1. 概 要

デジタルスケーリングメータ MP-3000 シリーズは入力信号を任意の物理量、化学量として表示可能にするスケーリング機能付のパネルメータです。

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ています。表示は見やすい大型 LED (発光ダイオード数学素子) 高さ 14.2 mm を使用し、最大表示は 200 ~ 1999 まで可変出来ます。

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 40 dB 以上の高い除去比で取除きます。入力は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 進化 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	表 示	入力インピーダンス	最大許容入力電圧
MP-3000-V	1 — 5 V	0 — 200 ~ 1999	100 M Ω	± 100 V
MP-3000-11	0 — ± 199.9 mV	0 — ± 200 ~ 1999	100 M Ω	± 100 V
MP-3000-12	0 — ± 1.999 V	0 — ± 200 ~ 1999	100 M Ω	± 100 V

確度 $\pm 0.1\%$ rdg ± 1 digit 23°C ± 5 °C

直流電流測定

型 式	測 定 範 囲	表 示	内部抵抗	最大許容入力電流
MP-3000-A	4 — 20 mA	0 — 200 ~ 1999	12.5 Ω	140 mA
MP-3000-24	0 — ± 199.9 mA	0 — ± 200 ~ 1999	1 Ω	± 500 mA
MP-3000-25	0 — ± 1.999 A	0 — ± 200 ~ 1999	0.1 Ω	± 3 A

確度 $\pm 0.2\%$ rdg ± 1 digit 23°C ± 5 °C

MP-3000-25 のみ $\pm 0.3\%$ rdg ± 1 digit

3. 共通仕様

測定機能：直流電圧測定，直流電流測定のうち1機種を指定

動作方式：2重積分方式

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：NMR 40dB以上（50Hz/60Hz）

アイソレーション：入力 L_o とデジタルコモン間の耐圧 500 V

オーバレンジ警告：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 14.2 mm

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出力が出る 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：

- ・スケール機能 本体裏面中央上部の粗調および微調調整器にて行う
- ・電源 50/60Hz 切替 開放または5 Vのとき 50Hz，短絡または0 Vのとき 60Hz
- ・ホールド 0 Vの負信号または端子短絡
- ・出力制御 0 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) 表示はブランキングする（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0 Vの負信号または端子短絡で瞬時スタートし、1回だけ計測する

小 数 点：任意に設定可能

使 用 温 度：0～50℃

電 源：AC 100V±10%，50Hz/60Hz

消 費 電 力：約4 VA

耐 電 圧：入力端子（Lo）/デジタルコモン間 DC±500V ケースー入力端子、
デジタルコモン間各 DC±500V
電源端子ー入力端子、アース（E）端子 デジタルコモン間
各 AC 1.5 KV 1分間

絶 縁 抵 抗：上記の各端子間 100 MΩ以上

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

重 量：約500 g（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。組込みで使用するときには通風を考え発熱源から離し、周囲温度は50℃以上にならないようにしてください。

温度は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，ガス類のな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、異った値を示す時はノイズの影響と思われます。

一般的にはノイズの混入径路としては、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、どこでノイズが出ているか調べ、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等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。

(信号線路が長いときは絶対に必要です。)

(iii) 空間誘導

金属ケースを使用して静電誘導、磁気結合を防御していますが、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・ノイズ、ベル、強磁界発生装置が考えられます。

対策としては

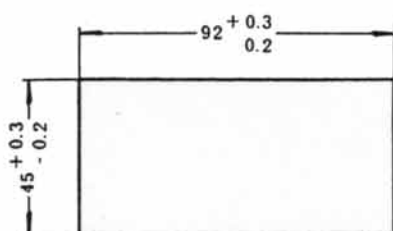
- ・ノイズ源を遠ざける。方向を変える。
- ・磁気シールド、静電シールドを行う。

4-2 取付け方法

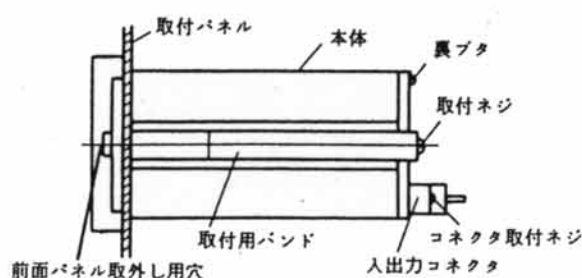
1) パネル面への本体取付

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。

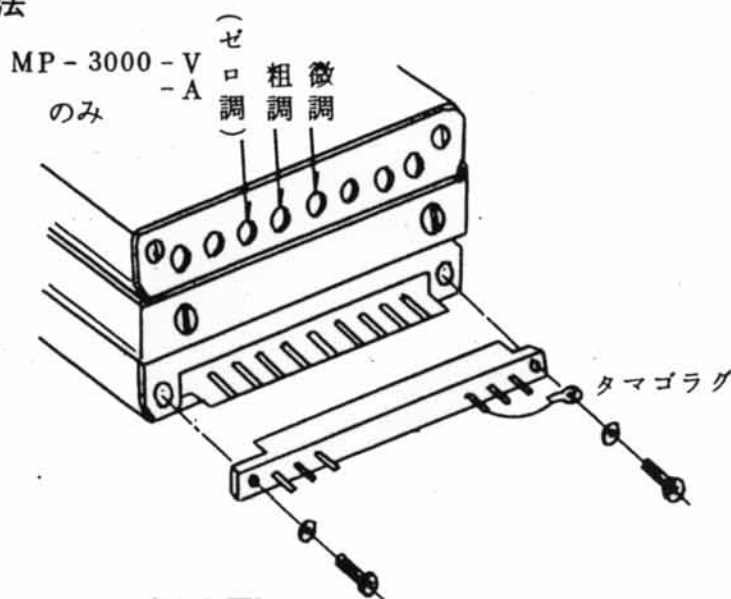


〔第1図〕



〔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 $\pm$ 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続します。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。

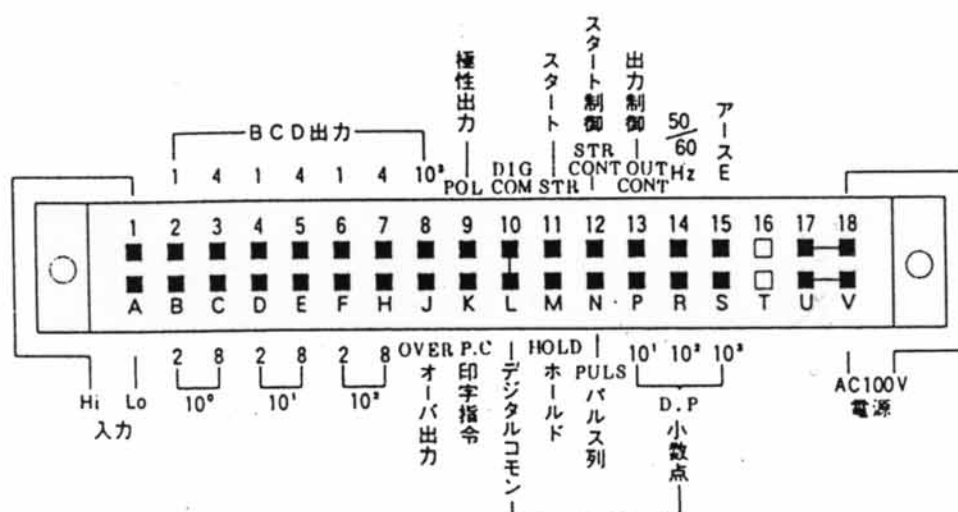
3) 小数点の設定

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する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。

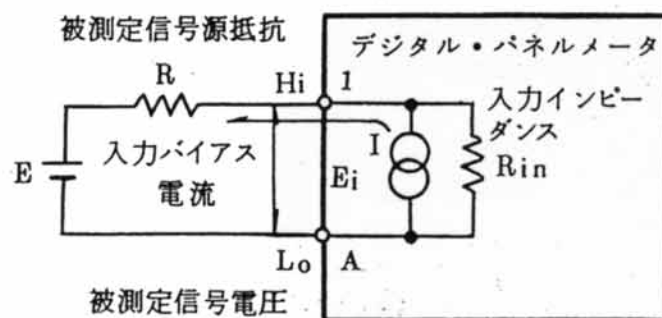
(i) 入力インピーダンスと入力バイアス電流による誤差について

第 4 図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 $100\text{ M}\Omega$ で信号源抵抗 $10\text{ K}\Omega$ 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 $10\text{ K}\Omega$ があっても、

1.5 nA × 10 KΩ = 15 μV で実際の測定には問題になりません。

〔第 4 図〕



$$E_i \text{ (測定電圧)} = E \cdot \left(\frac{R_{in}}{R + R_{in}} \right)$$

$$\text{誤差電圧 (V)} = E - E_i$$

入力バイアス電流による

$$\text{誤差電圧 (V)} = I R$$

$$(I = 1.5 \text{ nA})$$

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かくし、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 L₀ 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り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だけ電位の低い点にパネルメータを挿入して測定してください。

5) 電源周波数によるサンプリング速度の切替

コネクタ端子〔14〕を使用電源周波数によって、50Hz のとき 5 V または開放、60Hz のときデジタルコモン〔10, L〕と短絡または 0V にします。切替をスイッチ等で、

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バ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

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

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この時点でその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 (MMR) を大きくとるため変えています。

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

5-2 データ出力

データ出力は積分動作終了後 $20\text{ }\mu\text{S}$ 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 $10\text{ }\mu\text{S}$ です。この間はデータ出力読み取れません。データを読み取る時は印字指令信号の立下りに同期して行なってください。この立下り信号は積分動作終了後約 0.5 m sec 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 m sec max で、最大時間は電源周波数 $50\text{Hz} \div 41\text{ m sec}$ 後

$$60\text{Hz} \div 35\text{ m sec}$$

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。

(注)

- 1) データ出力線路は 2 m が限度です。それ以上伝達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下さい。

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 L₀ 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 L₀ 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。

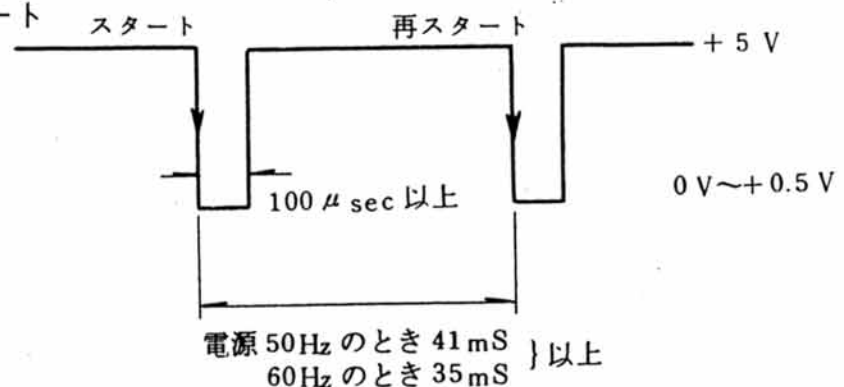
ホールドしたときの短絡電流 0.5 mA, オン電圧 + 0.5 V 以下

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 L₀ 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/秒のサブ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 L₀ レベルにすることにより、

第 5 図 外部スタート



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った後スタートから電源 50Hz のとき 41mS 、 60Hz のとき 35mS 以後に行ってください。外部スタートモードの時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 0.5mA 、オン電圧 0.5V 以下

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 0.5mS 遅延した $+5\text{V}$ HI 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。

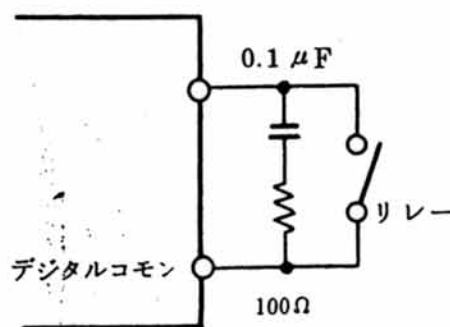
5-7 パルス列出力

パルス列出力は表示値に等しいパルス列を出力します。

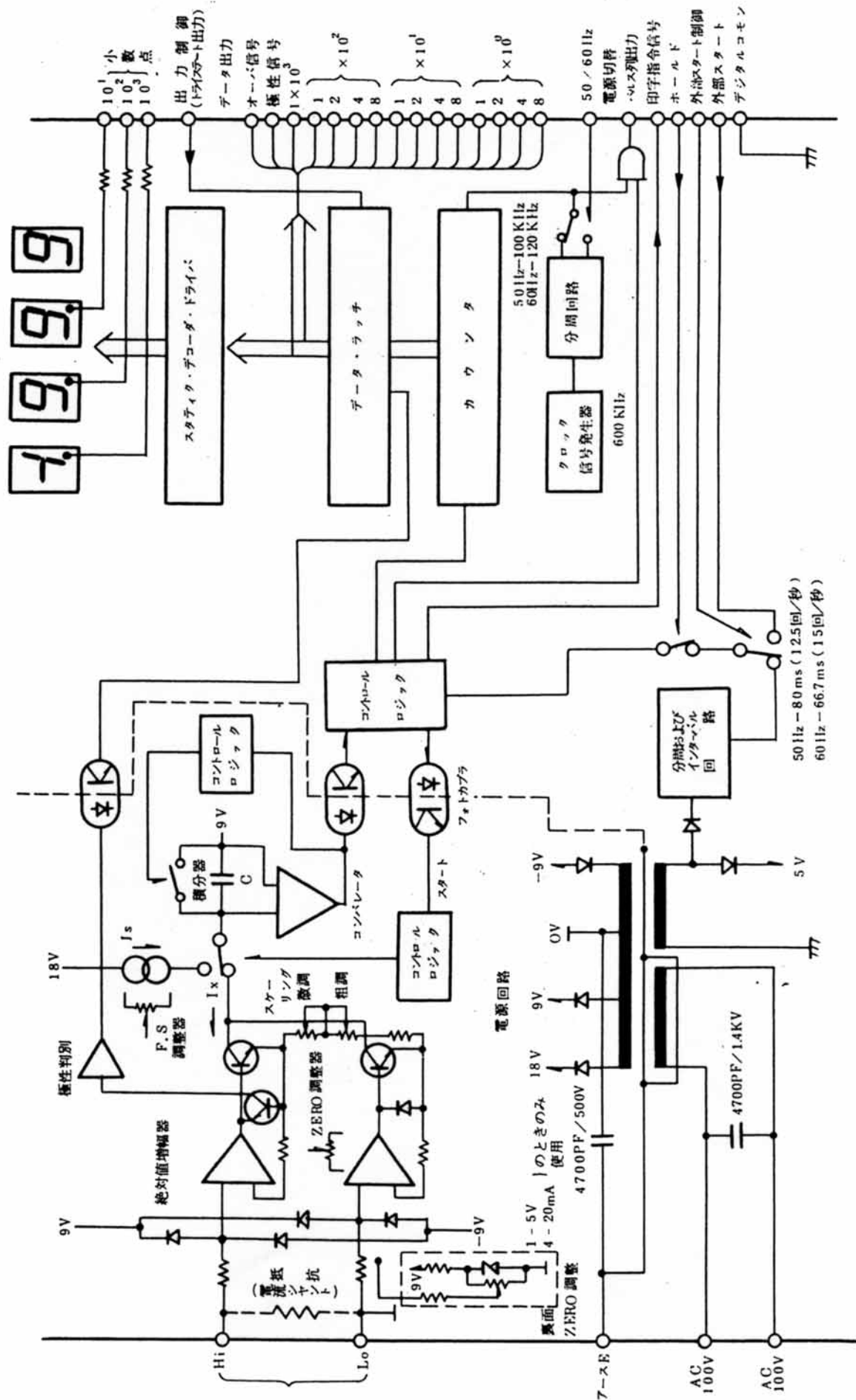
5-8 接点信号使用上の注意

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。

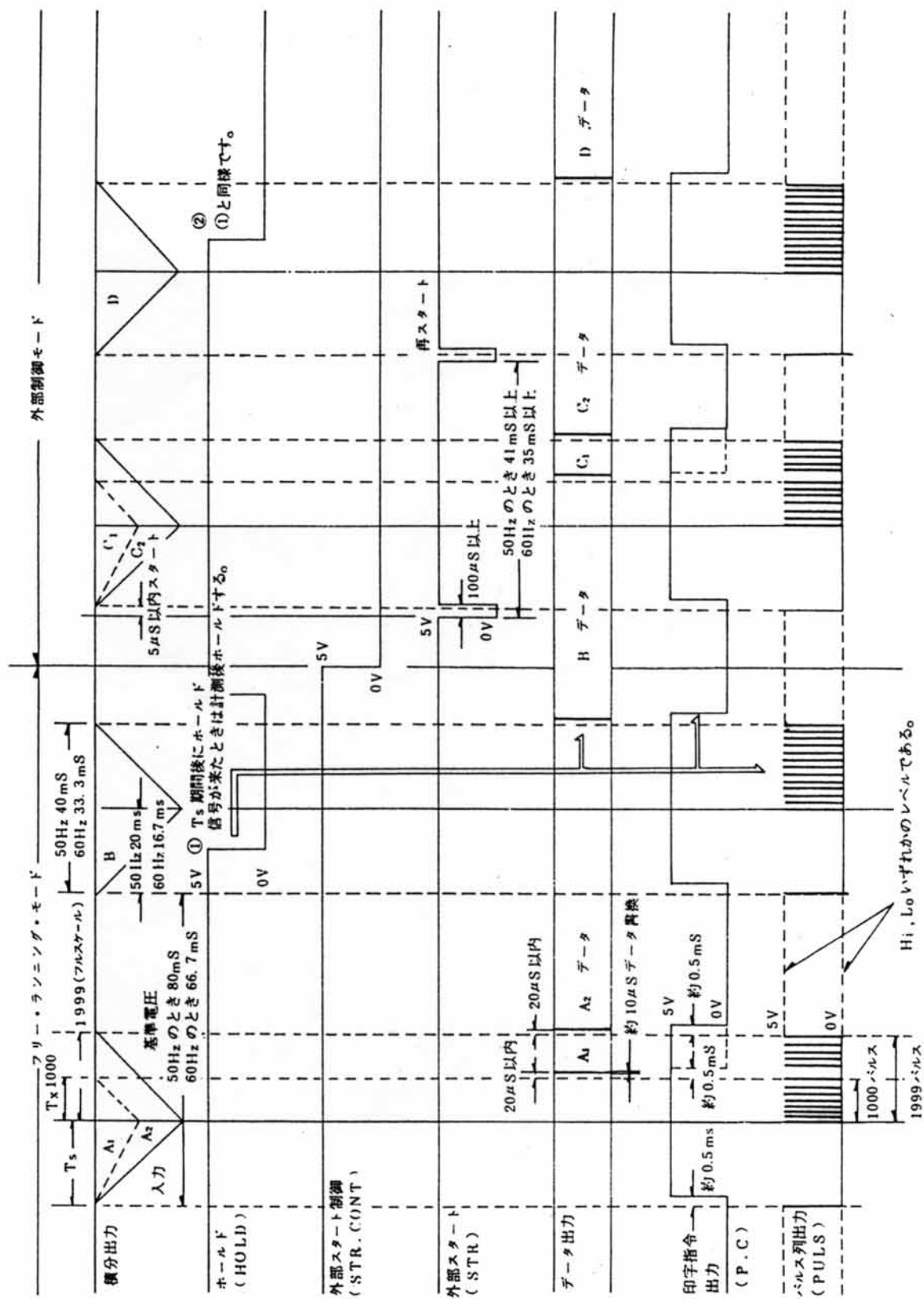
第 6 図 チャタリング防止回路



成構図第7



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間使用しないときは、ビニールカバーを被せ納入した時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。

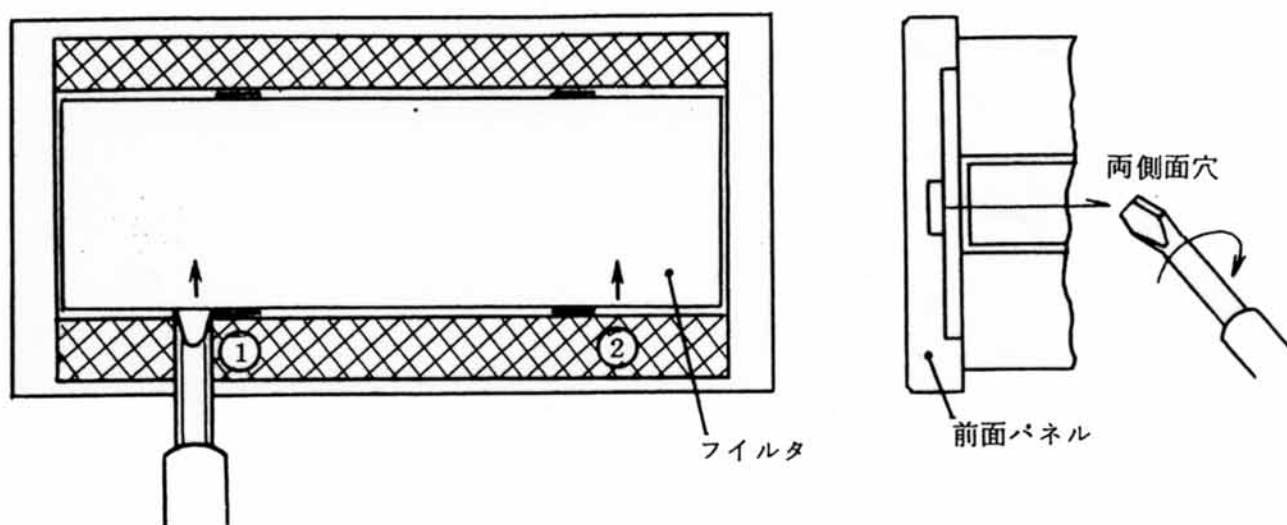
6-3 校正方法

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。

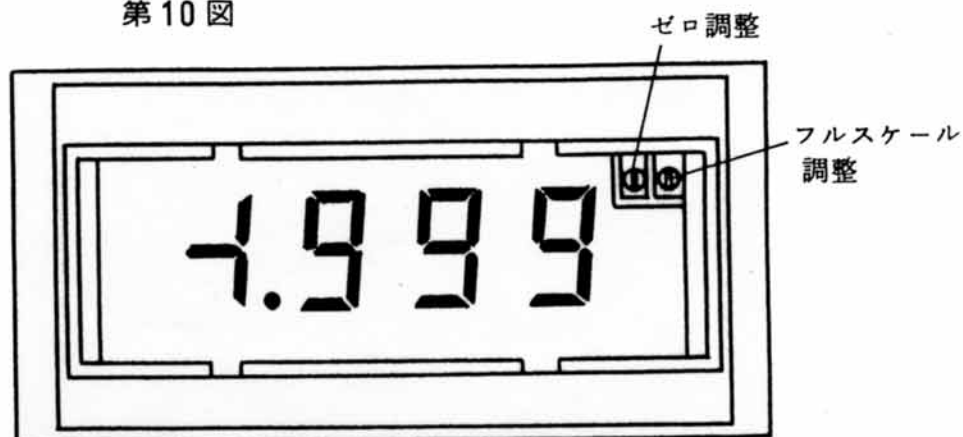
- 1) パネルメータの前面パネル、フィルタを第 9 図のようにしてはずします。

第 9 図 取外し方



- 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。

第 10 図



1 フィルタ 図の①の箇所にはフィルタに直角に幅 4mm 程度のードライブを入れ→印のように上方にフィルタをずらし、ドライブを下にこじると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 5mm 程度のードライブを入れ、図のように廻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。

3) スケーリング調整

第 3 図に示すようにパネルメータの裏面の穴にゼロ調、粗調、微調のボリュームがありますので次の順序で調整してください。

(i) MP-3000-V (1-5V), MP-3000-A (4-20mA) の調整

まず入力に 1V, また 4mA を印加しゼロ調(裏面の)を廻して表示をゼロとします。次に 5V または 20mA を印加して希望する表示数値に粗調、微調ボリュームを廻して調整してください。(前面パネルのゼロ調、フルスケール調整はいじらないこと)

(ii) MP-3000-11, 12, 24, 25 の調整

まず入力をショートして表示がゼロであることを確認します。もしゼロでないときは第 10 図の前面のゼロ調(裏面のゼロ調はない)を調整します。次に測定範囲の最大値を印加して希望する表示数値になるよう裏面の粗調、微調ボリュームを廻して調整してください。(前面パネルのフルスケール調整はいじらないこと)

4) 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 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)