

マルチトランスデューサ


TMシリーズ

仕 様 書

2016年12月12日

ハカルプラス株式会社

日付	改訂者	改訂内容
2000/06/01	上田	初版
2000/06/27	上田	改訂1 ・4-11 補助電源 DC90V → 「DC88V」に変更
2000/09/12	上田	改訂2 ・6.項 外形図 追記
2000/10/24	上田	改訂3 ・7.項 ブロック図 マイク側端子番号 15～33 は、内部で接続されています。追記 ・5-2-2 ②項 出力割付 相電圧測定は、三相4線式のみ適用します。追記
2000/11/16	上田	改訂4 ・4-17 補助電源 DC88V → 「DC85V」に変更
2001/01/11	上田	改訂5 ・4-2 入力仕様 380Vレンジ 追加 ・4-4 計測範囲 ⑧ 零相電圧 レンジ 記述追加 ・4-19 商用周波耐電圧 出力とアース間 AC1500V→2000V に変更 ・2-5 出力割付 I 項 ○印 I → V 欄へ変更 ・5-2-2 書き込みデータ ① 機能設定 零相電圧 レンジ 記述追加 出力機能 出力リミット 追加 ② 出力割付 MV _o , V _o 追加 ・6. 外形図 付属シール, 割付銘板 追記
2002/10/07	上田	改訂6 ・4-16 使用温湿度範囲 「40～85%RH」 → 「30～85%HR」に変更
2003/03/17	山口	改訂7 ・4-18 絶縁抵抗 出力回路一括とアース端子間50MΩ以上を追記 ・4-19 耐電圧 出力回路一括とアース端子間を追記
2004/07/22	上田	改訂8 ・9項 オプション仕様 追加
2007/08/16	山下	改訂9 ・2-4 補助電源 『4 DC170～286V』追加 ・4-17 補助電源 『・DC220V～』追加
2009/05/28	石阪	改訂10 ・2-5 出力割付：Iタイプ削除 ・4-17 補助電源：消費電力修正 ・4-21 電波ノイズ 10cm→30cmに変更 ・4-22 削除 ・5-2-2 ①機能設定：位相角削除 ②出力割付：位相角削除 ・その他誤記修正
2011/02/11	青木	改訂11 ・5-2-2 書き込みデータ 零相電圧 不感帯追加 ・5-3-3 計測範囲について 追加
2012/12/12	青木	改訂12 ・6 銘板図面修正 ・社名変更

承認	確認	作成
		

1. 品名 マルチトランスデューサ
2. 形名指定 TM-『イ』『ロ』『ハ』『ニ』『ホ』
標準仕様型式 TM-3 1 A 1 A ☆ 印の仕様

2-1 相線式の種類

『イ』	相線式	
0	単相 2 線	
1	単相 3 線	(電圧及び電流不平衡)
3 ☆	三相 3 線	(電圧及び電流不平衡)
4	三相 4 線	(電圧平衡及び電流不平衡)

2-2 定格入力

『ロ』	定格電圧／電流	
1 ☆	AC110V, 5A	
2	AC110V, 1A	
3	AC220V, 1A	
4	AC220V, 5A	
5	AC110V/√3, 1A	三相 4 線のみ
6	AC110V/√3, 5A	三相 4 線のみ
7	AC220V/√3, 1A	三相 4 線のみ
8	AC220V/√3, 5A	三相 4 線のみ
9	AC380V/√3, 1A	三相 4 線のみ
A	AC380V/√3, 5A	三相 4 線のみ
B	AC190V/√3, 1A	三相 4 線のみ
C	AC190V/√3, 5A	三相 4 線のみ
D	AC110V	V o 機能
E	AC190V	V o 機能

2-3 定格出力 (出力No. 1～10に適用)

『ハ』	出力範囲	負荷抵抗
A ☆	DC4～20mA	600Ω以下
B	DC0～1mA	10kΩ以下
C	DC1～5V	1kΩ以上
D	DC0～5V	1kΩ以上
E	DC0～10V	1kΩ以上

2-4 補助電源

『ニ』	電源電圧
1 ☆	AC85～264V 及び DC85～143V ▲▲
2	DC20～30V
3	DC40～60V
4	DC170～286V ▲

2-5 出力割付▲

『ホ』	I1	I2	I3	V1	V2	V3	Vo	W	var	PF	Hz	Wh	RS
A ☆	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	
B	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○		○
C		○			○			○		○		○	
D		○			○			○		○			
E		○			○			○		○	○	○	
F		○			○			○		○	○		
G													
H				○	○	○	○				○		○
J		○			○			○					

3. 動作方式 実効値演算処理

4. 仕様

- 4-1 参照規格 J I S C - 1 1 1 1 AC-DC トランスフェューサ
J I S C - 1 2 1 6 普通電力量計

4-2 入力仕様

- ① 相線 単相 2 線 / 3 線, 三相 3 線又は三相 4 線を指定
② 電圧 AC 1 1 0 V / 2 2 0 V / 3 8 0 V を指定 (4 線式の場合相電圧 $1/\sqrt{3}$ 倍となります) Δ
消費 VA (各相) AC110V-0.2VA 以下
AC220V-0.3VA 以下
AC380V-0.5VA 以下
③ 電流 AC 5 A 又は AC 1 A を指定
消費 VA (各相) 0.3VA 以下
④ 周波数 5 0 / 6 0 H z

4-3 出力仕様

- | | レンジ | 負荷抵抗 |
|---------------|----------------------------------|-------------------|
| ① 電流 | DC 4 ~ 2 0 m A | 6 0 0 Ω 以下 |
| | DC 0 ~ 1 m A | 1 0 k Ω 以下 |
| | DC 1 ~ 5 V | 1 k Ω 以上 |
| ② 電圧 | DC 0 ~ 5 V | 1 k Ω 以上 |
| | DC 0 ~ 5 V | 1 k Ω 以上 |
| | DC 0 ~ 1 0 V | 1 k Ω 以上 |
| ③ 電力量 | ・フット MOS リレー 1 a 接点 | |
| | ・接点容量 AC/DC 125V 0.1A 以下 | |
| | ・パルス幅 100~150ms | |
| ④ RS-485 通信出力 | 出力端子 No. 11 を使用 | |
| ⑤ 出力点数 | 1 1 点 (アナログ出力 1 0 点, デジタル出力 1 点) | |

4-4 計測範囲 (最大値)

- ① V (交流電圧) AC 0 ~ 1 5 0 V (入力 AC110V の場合)
AC 0 ~ 3 0 0 V (入力 AC220V の場合)
AC 0 ~ 4 5 0 V (入力 AC380V の場合)
(4 線式の場合 $1/\sqrt{3}$ 倍)
② A (交流電流) AC 0 ~ 1 A (入力 AC1A の場合)
AC 0 ~ 5 A (入力 AC5A の場合)
③ W (有効電力)

(1) 単極性の場合

単相 3 線, 三相 3 線又は三相 4 線の場合 Δ

定格電流	定格入力	入力電圧		
		1 1 0 V	2 2 0 V	3 8 0 V Δ
5 A	0.5	0 ~ 0.5kW	0 ~ 1kW	0 ~ 1.75kW
	0.75	0 ~ 0.75kW	0 ~ 1.5kW	0 ~ 2.625kW
	0.833	0 ~ 0.833kW	0 ~ 1.666kW	0 ~ 2.917kW
	1	0 ~ 1kW	0 ~ 2kW	0 ~ 3.5kW
1 A	0.5	0 ~ 100W	0 ~ 200W	0 ~ 0.35kW
	0.75	0 ~ 150W	0 ~ 300W	0 ~ 0.525kW
	0.833	0 ~ 166.6W	0 ~ 333.3W	0 ~ 0.583kW
	1	0 ~ 200W	0 ~ 400W	0 ~ 0.7kW

- ・定格入力の切替は、機能設定で切替ます。
- ・単相 2 線の場合は、上記電力値の 1/2 となります。

(2) 両極性の場合

単相 3 線, 三相 3 線又は三相 4 線の場合△

定格電流	定格入力	入力電圧		
		110V	220V	380V△
5A	0.5	-0.5~0~0.5kW	-1~0~1kW	-1.75~0~1.75kW
	0.75	-0.75~0~0.75kW	-1.5~0~1.5kW	-2.625~0~2.625kW
	0.833	-0.833~0~0.833kW	-1.666~0~1.666kW	-2.916~0~2.917kW
	1	-1~0~1kW	-2~0~2kW	-3.5~0~3.5kW
1A	0.5	-100~0~100W	-200~0~200W	-0.35~0~0.35kW
	0.75	-150~0~150W	-300~0~300W	-0.525~0~0.525kW
	0.833	-166.6~0~166.6W	-333.3~0~333.3W	-0.5833~0~0.583kW
	1	-200~0~200W	-400~0~400W	-0.7~0~0.7kW

- ・ 定格入力の切替は、機能設定で切替ます。
- ・ 単相 2 線の場合は、上記電力値の 1/2 となります。

④ var (無効電力) 潮流補正切替可能

三相 3 線又は三相 4 線の場合

定格電流	定格入力	入力電圧		
		110V	220V	380V△
5A	0.5	-0.5~0~0.5kvar	-1~0~1kvar	-1.75~0~1.75kvar
	0.75	-0.75~0~0.75kvar	-1.5~0~1.5kvar	-2.625~0~2.625kvar
	0.833	-0.833~0~0.833kvar	-1.666~0~1.666kvar	-2.916~0~2.917kvar
	1	-1~0~1kvar	-2~0~2kvar	-3.5~0~3.5kvar
1A	0.5	-100~0~100var	-200~0~200var	-0.35~0~0.35kvar
	0.75	-150~0~150var	-300~0~300var	-0.525~0~0.525kvar
	0.833	-166.6~0~166.6var	-333.3~0~333.3var	-0.5833~0~0.583kvar
	1	-200~0~200var	-400~0~400var	-0.7~0~0.7kvar

- ・ Lag 側が+設定の場合、-は Lead を示します。(機能設定により Lead 側を+にもできます) △
- ・ 尚、単極性設定の場合、-側は出力されません。△
- ・ 定格入力の切替は、機能設定で切替ます。

- ⑤ PF (力率) Lead0.5~1~Lag0.5/Lead 0~1~Lag 0 (潮流補正可能)
機能設定により Lag0.5~1~Lead0.5/Lag0~1~Lead0 △
- ⑥ Hz (周波数) 45~55Hz/55~65Hz/45~65Hz
- ⑦ Wh (電力量) 乗率 (VT, CT 比にて自動生成 別表乗率表参照) とパルスレート
- ⑧ Vo (零相電圧) AC0~150V (入力 AC110V の場合) △
AC0~260V (入力 AC190V の場合)

4-5 許容差 (出力スパン値に対して)

- ① V (交流電圧) ±0.5%
- ② A (交流電流) ±0.5%
- ③ W (有効電力) ±0.5%
- ④ var (無効電力) ±0.5% (但し、単相 2 線及び単相 3 線には適用しません) △
- ⑤ PF (力率) ±1.5%
- ⑥ Hz (周波数) ±0.5%
- ⑦ Wh (電力量) ±2.0% (力率 1), ±2.5% (Lag0.5) 普通級参照
- ⑧ Vo (零相電圧) ±1.0%

4-6 出力リップル 1%P-P 以内 (出力スパン値に対して)

4-7 応答時間 1秒以内 (90%ステップ 入力に対して出力値が±1%以内に到達)

零相電圧は 0.1 秒以内 (90%ステップ 入力に対して出力値が±1%以内に到達)

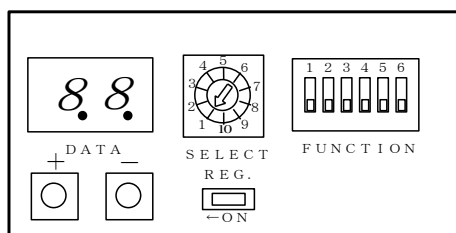
4-8 連続過負荷 定格入力電圧及び電流の 1.2 倍

4-9 瞬時過負荷	定格入力電圧の2倍 (10秒間) 定格入力電流の10倍 (16秒間) 定格入力電流の20倍 (4秒間) 定格入力電流の40倍 (1秒間)
4-10 温度の影響	周囲温度 $23 \pm 2.0^{\circ}\text{C}$ 変化で 4-5 項の許容差以内
4-11 外部磁界の影響	400A/m の外部磁界で 4-5 項の許容差以内
4-12 補助電源電圧の影響	電源電圧範囲内変化で 4-5 項の許容差の 1/2 以内
4-13 周波数の影響	定格周波数の $\pm 5\%$ 変化で 4-5 項の許容差の 1/2 以内
4-14 出力負荷の影響	定格出力負荷の範囲の全域変化で 4-5 項の許容差の 1/2 以内
4-15 波形の影響	基本波の 20% の第三高調波を含む入力で 4-5 項の許容差以内
4-16 使用温湿度範囲	$-10^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C} / 30 \sim 85\% \text{RH} \Delta$
4-17 補助電源	<ul style="list-style-type: none"> ・ AC 85V ~ 264V / DC 85V ~ 143V 約 1.8VA Δ ・ DC 24V (DC 20 ~ 30V) 約 1.0W Δ ・ DC 48V (DC 40 ~ 60V) 約 1.0W Δ ・ DC 220V (DC 170 ~ 286V) 約 1.0W $\Delta \Delta$ (直流電源の場合、リップルは 1.0%p-p 以下)
4-18 絶縁抵抗	DC 500V メガーで測定 <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気回路一括とアース端子間 50MΩ 以上 ・ 入力電圧端子一括と出力端子一括 50MΩ 以上 ・ 補助電源端子一括と入出力端子一括 50MΩ 以上 ・ 出力回路一括とアース端子間 50MΩ 以上 Δ
4-19 商用周波耐電圧	AC 2000V 一分間 加えて試験 <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気回路一括とアース端子間 ・ 入力電圧端子一括と出力端子一括 ・ 補助電源端子一括と入出力端子一括 ・ 出力回路一括とアース端子間 Δ
4-20 雷インパルス	電圧波形 1.2/50 μs 全波電圧 $\pm 6\text{kV}$ 3回印加 <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気回路一括とアース間 ・ 入力電圧端子一括と出力端子一括
4-21 ノイズ耐量	異常な誤動作や破損がないこと ① ハルスノイズ $\pm 1500\text{V} / 100\text{ns}, 1\mu\text{s}$ <ul style="list-style-type: none"> ・ 電圧, 電流, 補助電源 コモン/ノーマルモード ・ 出力回路 コモンモード (間接) ② 電波ノイズ 装置より 30cm 離して電波 150M, 400M, 900MHz 帯 5W 断続放射 Δ ③ 減衰振動ノイズ 1~1.5MHz, 2.5~3kV $\text{t}^{\circ}\text{-k}$ 電圧, 30 秒間印加
4-22 衝撃	J I S C - 0 9 1 2 の試験方法 1 による大きさ 490m/s^2 の衝撃を取付面を含む互いに直角な 3 軸を選び、各正逆方向に各 3 回、合計 18 回加えて試験 (ネジ取付に適用)
4-23 振動	J I S C - 0 9 1 1 の 4. 2 による振動数 16.7Hz, 振動変位振幅ピークピーク値 4mm の振動を、取付面を含む互いに直角な 3 軸方向にそれぞれ 1 時間、合計 3 時間加えて試験 (ネジ取付に適用)
4-24 ケース材質	端子台 黒色 ABS 樹脂 難燃性 V0 ガラス繊維入り ケース 黒色 ABS 樹脂 難燃性 V0 端子カバー 透明ポリカーボネート

5. 機能設定

下記装置にてユーザで、機能設定が任意にできます。

5-1 設定パネル



5-1-1 機能スイッチ (FUNCTION) 6ノッチ

設定項目	スイッチ名	OFF	ON
設定モード	SW 1	運転モード	設定モード
出力調整／機能設定	SW 2	出力調整	機能設定
ゼロ／スパン切替	SW 3	ゼロ調整	スパン調整
スパンチェック	SW 4	測定値出力	定格値出力
	SW 5		
出力割付	SW 6	運転モード	割付モード

- ① SW 1 設定モードにするスイッチで機能設定を行うことができます。
通常は、OFF 側（運転）にします。
"ON"の時には、表示器が点灯します。
- ② SW 2 設定モードの時、出力調整か機能設定か切替えます。
・出力調整とは、各出力端子のゼロとスパン調整が可能です。
・機能設定とは、各計測項目の機能を設定します。
- ③ SW 3 出力調整の時、ゼロ調整かスパン調整するのにか切替えます。
- ④ SW 4 スパンチェック 各出力に定格値を出力します。
- ⑤ SW 5 予備スイッチ
- ⑥ SW 6 設定モード時、各出力端子にどの計測項目を出力するか割付けます。

5-1-2 選択ロータリスイッチ (SELECT) 1～10 の 10ノッチ

本スイッチを機能させるには、設定スイッチ (SW1) を"ON"にします。

- ① 出力／機能スイッチ (SW2)を"OFF" (出力) 側にした場合
本ロータリスイッチにてゼロ／スパン調整する対象出力を選択します。
- ② 出力／機能設定スイッチ (SW2)を"ON" (機能) 側にした場合
本ロータリスイッチは、対象機能項目を選択します。
- ③ 出力割付スイッチ (SW6)を"ON" (割付モード) 側にした場合
本ロータリスイッチは、出力番号を選択します。

5-1-3 データ表示 (DATA)

2桁LED表示素子／文字高さ 5mm
設定や登録データを表示します。

5-1-4 押し釦スイッチ (+/-)

本スイッチを機能させるには、設定スイッチ (SW1) を ON にする。

- ① 出力/機能スイッチ (SW2) を "OFF" (出力) 側にした場合
ローリスイッチにて選択した出力及びゼロ/スパン選択スイッチ (SW3) で選択されたゼロ又はスパン調整かできます。
- ・ゼロ/スパン調整範囲は、
ゼロ調整及びスパン調整に対して ± 5 % 調整可能です。
 - ・調整量は、データ表示器に表示する。 (- 5 . 0 ~ + 5 . 0 % の 2 桁)
 - ・ + スwitch を押すと出力値が大きくなります。
 - ・ - スwitch を押すと出力値が小さくなります。
 - ・ 本スイッチを短時間押すとゆっくり出力値が変化します。
 - ・ 本スイッチを長時間押すと早く出力値が変化します。
- ② 出力/機能設定スイッチ (SW2) を "ON" (機能) 側にした場合
機能設定項目の切替に使用します。
- ・ + スwitch を押すと次の項目に移ります。
 - ・ - スwitch を押すと前の項目に移ります。
 - ・ 項目番号は、データ表示器に表示します。

5-1-5 終端抵抗 スイッチ (REG.)

RS-485 通信仕様の場合に、ON 側にすると終端抵抗が接続されます。

5-2 機能設定

5-2-1 設定方法

前記操作スイッチと表示器を確認しながらデータを書き込みます。

5-2-2 書き込みデータ 2桁表示器にてデータ表示

変更は、設定モードにし押し釦にて行います。

① 機能設定 計測項目と登録データの関係

選択	計測項目	機能名	機能内容
1	電力	極性 定格入力	単極性/両極性 0.5/0.75/0.833/1kW (例110V/5Aの場合)
2	無効電力	極性 定格入力	単極性/両極性/潮流補正 (Lag側が+/Lead側が+) 0.5/0.75/0.833/1kvar (例110V/5Aの場合)
3	力率	極性 計測範囲	Lag側が+/Lead側が+/潮流補正可能 Lead0.5~1~Lag0.5/Lead 0~1~Lag 0△
	零相電圧	不感帯	AC2V~15V△
4	周波数	計測範囲	45~55Hz/55~65Hz/45~65Hz△
5	一次定格電圧	V T 比	110, 220, 440, 3300, 6600V... 77kV△
6	一次定格電流	C T 比	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40... 8000A
7	電力量	パルスレート	0.01/0.1/1/10/100/1000 kWh/P 一次定格に対して
	零相電圧	Vo電圧	110V/190V△
8	通信	ポート	1200bps/2400bps/4800bps/9600bps/19200bps
9		局アドレス	2桁/4桁
10	出力機能	出力リミット	±1%/±6% (スパン値に対する%) 6% : 標準設定△

前記表の機能内容は、番号化し2桁の表示器にて表示します。

機能と番号の関係は、対応表参照。

② 出力割付コード

出力割付 SW 6 を“ON”にし選択ロータリスイッチにて対象出力を選択します。

計測項目と計測コードの関係△

計測項目	表示コード 相線式	2桁の表示値							
		1桁目	2桁目						
		番号	1	2	3	4	5	6	
電圧	三相3線	1	1-2間	2-3間	3-1間				
	单相2線		1-2間						
	单相3線		1-N間	2-N間	1-2間				
	三相4線		1-2間	2-3間	3-1間	1-N間	2-N間	3-N間	
電流	三相3線	2	1相	2相	3相				
	单相2線		1相						
	单相3線		1相	N相	2相				
	三相4線		1相	2相	3相				
電力		3	0 固定						
無効電力		4	0 固定						
力率		5	力率	△					
周波数		6	0 固定						
零相電圧		7	MV○	V○	△				
		8							
		9							
		0	” 0 0 ” の場合は、出力しない。						

割付条件

- ・上記計測項目は、出力No. 1～10に任意に割り付け可能です。
- ・電力量パル（又はRS-485）出力は、No. 11に割付られています。
- ・標準仕様の出力割付

出力端子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
計測コード	21	22	23	11	12	13	30	40	51	60
計測項目	A1	A2	A3	V1	V2	V3	W	Var	COSφ	Hz

5-3 零相電圧（V○）計測機種に付いて

5-3-1 出力割付可能計測項目

ピークホール値（MV○）と瞬時値（V○）及び線間電圧と周波数のみの割付となります。

5-3-2 MV○値の復帰

ピークホールされたMV○値を復帰させます。

運転モードの状態ですべての+/-押し釦スイッチを同時に2秒以上押し続けます。

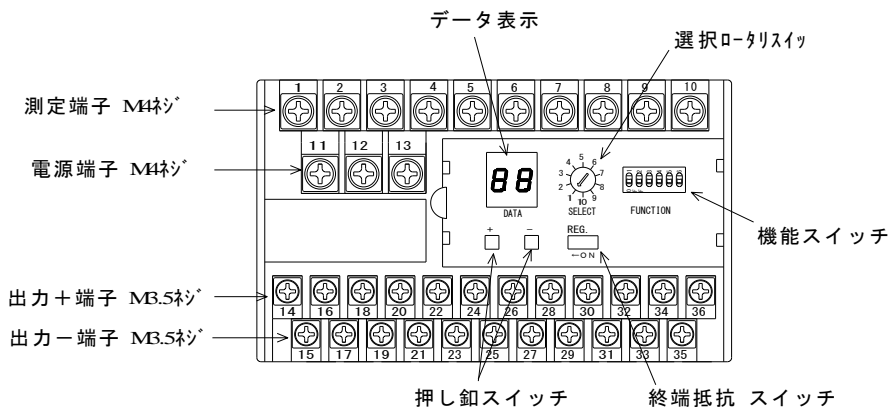
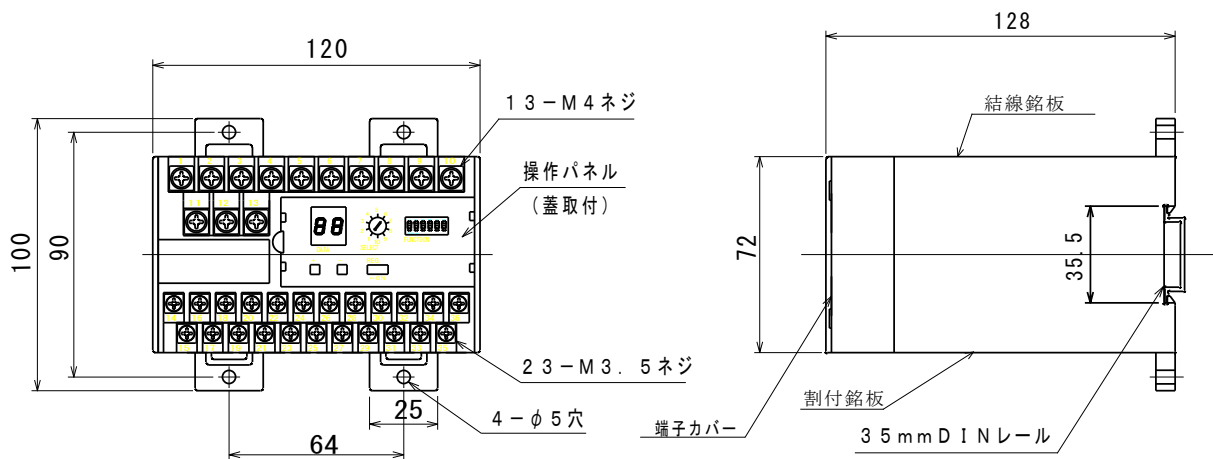
5-3-3 計測範囲について△

計測周波数が45～65Hzを大きくはずれた場合（高調波影響により高周波となった場合を含む）、0V相当の出力をします。

零相電圧不感帯設定値未満の時、0V相当の出力をします。

6. 外形図

重量 約 550 g Δ

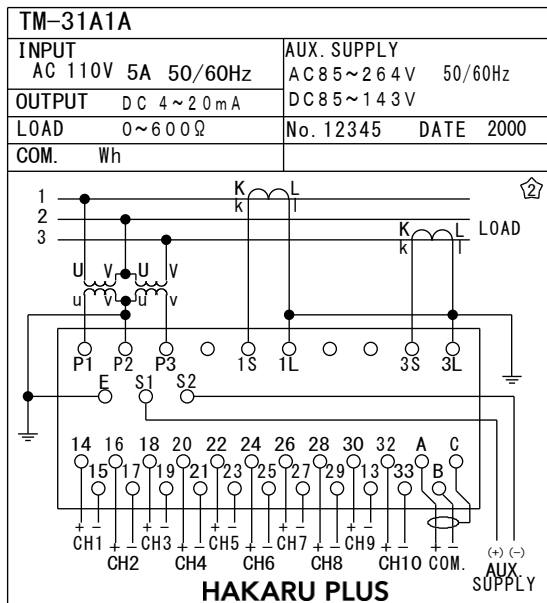


付属シール

A1	A2	A3	AN	V12	V23
A1	A2	A3	AN	V12	V23
V31	V1N	V2N	V3N	W	var
V31	V1N	V2N	V3N	W	var
PF	Hz	Vo	Wh	RS	RS
PF	Hz	Vo	Wh	RS	RS

No. 2424A

結線銘板 (三相3線式の例)

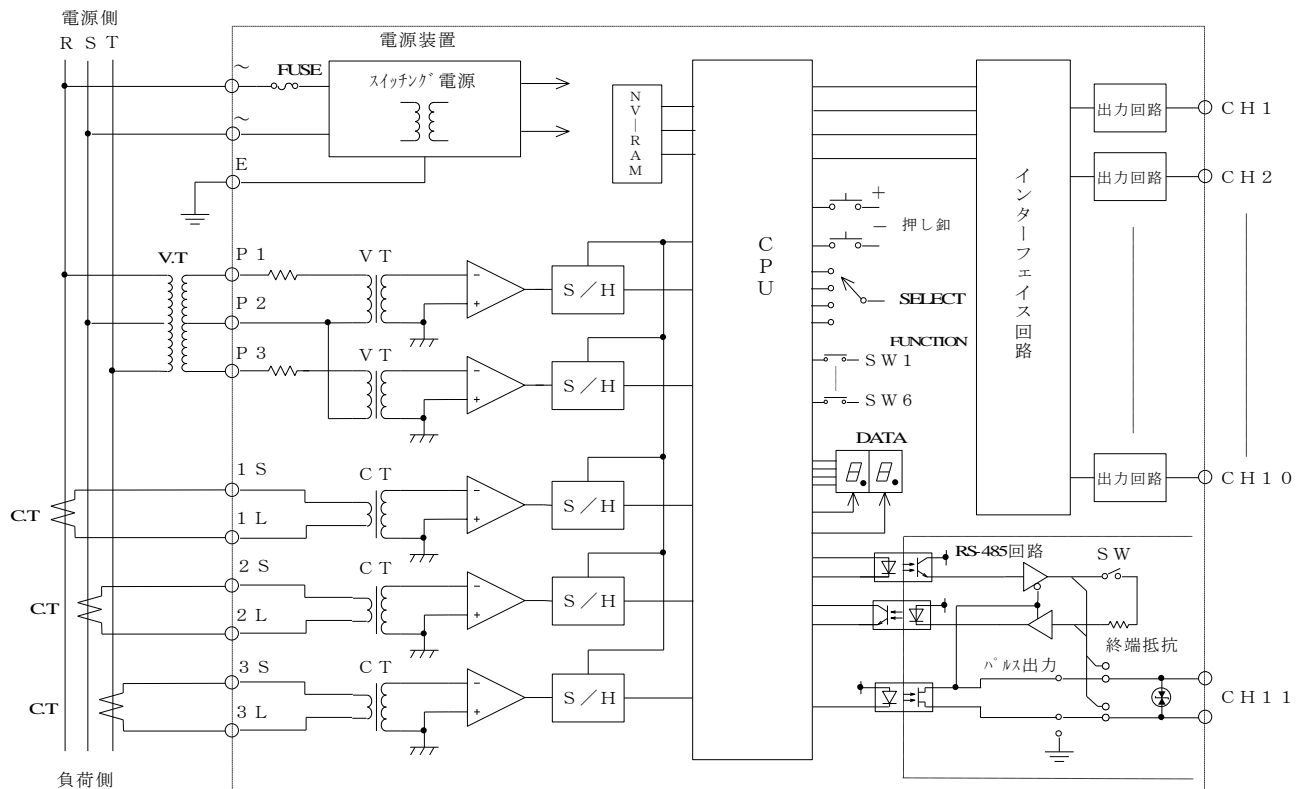


割付銘板

SET DATA					
CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6
CH7	CH8	CH9	CH10	CH11	
CT					
VT					
W					
var					
PF					
Hz					

☆ 割付銘板の所定「CH」位置に、付属シールより該当の計測項目シールを剥がして貼り付けて使用します。

7. ブロック図



8. 出力端子間のアイソレーションについて

8-1 出力No. 1～10とNo. 11の間は、絶縁されています。

8-2 出力No. 1～10間のアイソレーションは、実施していません。

マイクス側端子番号 15～33 は、内部で接続されています。▲

9. オプション仕様▲

9-1 コーティング処理

- ・コーティング剤：Humiseal社製 1A27NS 又は相当品
- ・内部基板ハンダ面に対しコーティング剤を塗布します。
- ・指定方法 形式末尾に ” /C” を付与してご注文下さい。
例 TM-31A1T/C

10. 保証

納入後一カ年以内に明らかに製造者の責任と認められる不具合については無償で修理いたします。

又、ここで言う保証とは、納入品単体の保証を意味し、納入品の故障により誘発される損害に対してはご容赦願います。