



TMS

マルチパワーメータ



◆ 4要素一括表示

高速デジタル演算方式を採用し、LCD表示器との組み合わせにより多要素をリアルタイムに1画面に表示します。
バックライトを常装し、照明無しでも明瞭に表示します。

◆ 110角広角度計器と同一取付

110角広角度計器と同一取り付け寸法のため従来の広角度計器と置き換え可能です。

◆ 出力も充実（最大3出力）

アナログ出力（4~20mA、1~5V）、Wh又はvarhパルス出力
デジタル出力（RS485）、リレー出力と豊富な出力オプションから選択できます。

◆ 4倍入力電流の測定

突入電流にも配慮し、定格入力電流の4倍まで計測可能です。

東洋計器株式会社

CAT. NO. TMS-08

目次

TMSマルチパワーメータ	3～14
TMSマルチパワーメータ（零相電圧入力仕様）	15～22
設置方法と使用上の注意	23～25
伝送仕様（RS-485）について	26・27

TMS マルチパワーメータ

特徴

- ◆ **4要素一括表示**
高速デジタル演算方式を採用し、LCD表示器との組み合わせにより多要素をリアルタイムに1画面に表示します。
バックライトを常装し、照明無しでも明瞭に表示します。
- ◆ **110角広角度計器と同一取付**
110角広角度計器と同一取り付け寸法のため従来の広角度計器と置き換え可能です。
- ◆ **出力も充実（最大3出力）**
アナログ出力（4～20mA、1～5V）、Wh又はvarhパルス出力
デジタル出力（RS485）、リレー出力と豊富な出力オプションから選択できます。
- ◆ **4倍入力電流の測定**
突入電流にも配慮し、定格入力電流の4倍まで計測可能です。



製作仕様

測定項目	入力範囲	表示	補助電源
電流 (R, S, T)	0～5A (20A延長)	入力電流×CT比	AC 80～264V : 6VA DC 80～143V : 3.5W (32mA) DC 19～31V : 3.5W (150mA)
電圧 (R-S, S-T, T-R)	0～150V 又は 0～300V	入力電圧×VT比	
電力	0～1kW 又は 0～2kW	入力電力×CT比×VT比	
無効電力	LEAD 1kvar～0～LAG 1kvar LEAD 2kvar～0～LAG 2kvar	入力無効電力×CT比×VT比	入力定格と消費VA 電流 5A, 50/60Hz, 0.5VA 電圧 110V, 50/60Hz, 0.11VA 220V, 50/60Hz, 0.22VA
力率	LEAD 0～1～LAG 0	LEAD 0.0～100.0～LAG 0.0%	
周波数	45Hz～65Hz	45.00Hz～65.00Hz	
デマンド電力	0～1kW 又は 0～2kW	入力電力×CT比×VT比	
デマンド電流	0～5A	入力電流×CT比	
電力量		0.000～999999.999kWh (MWh)	
無効電力量		0.000～999999.999kvarh (Mvarh)	

性能

項目	仕様
許容差	電流 …………… ±0.5%
	電圧 …………… ±0.5%
	電力 …………… ±0.5%
	無効電力 …………… ±1.0%
	力率 …………… ±0.03
	周波数 …………… ±0.5%
	デマンド電力 …………… ±1.0%
	デマンド電流 …………… ±1.0%
	電力量 …………… ±2.0%
	無効電力量 …………… ±2.5%
温度の影響	±0.3%/10℃
応答時間	約1秒
絶縁抵抗	DC 500V 100MΩ以上
耐電圧	AC 2000V 1分間 (出力を除く)
雷インパルス耐電圧	6kV 1.2/50μs
振動・衝撃	振動10～55～10Hz 0.15mm 衝撃490m/S ² XYZ正逆3回

《準拠規格》

性能は、JIS C 1102、JIS C 1111、JIS C 1216、JIS C 1263に準拠しています。

リモート入力仕様

外部より電圧を印加する事により主表示の測定項目を変更できます。
AC80～264Vの電圧又はDC80～143Vの電圧を印加してください。1回印加すると項目が次に移ります。
消費電流は約2mAです。

警報リセット入力仕様

外部より電圧を印加する事により警報出力をリセットすることができます。
AC80～264Vの電圧又はDC80～143Vの電圧を印加してください。(0.5秒以上)
警報、表示共にリセットされ通常の計測状態に移ります。
(表示要素の選択とは関係なく、すべてのデマンド要素がリセットされ、警報も解除されます。)
消費電流は約2mAです。

使用環境及び構造

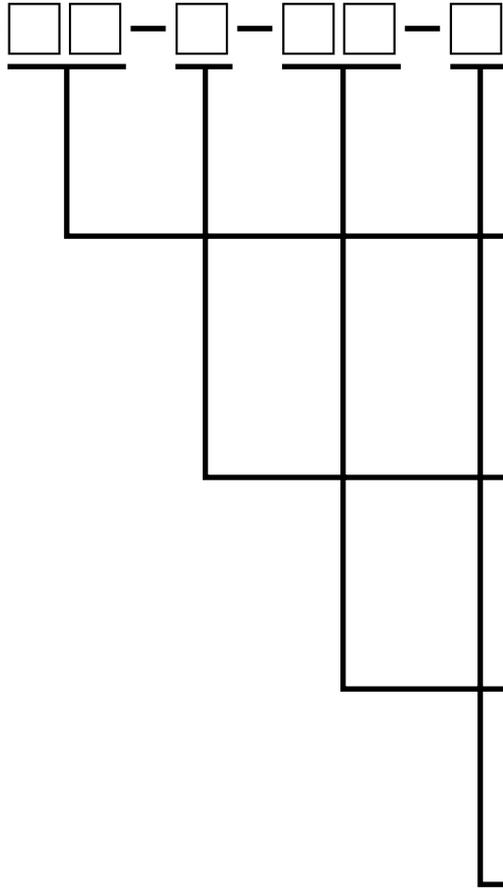
項目	仕様
使用温度範囲	－10～55℃
保存温度範囲	－20～70℃
相対湿度	85%以下
構造	ケース 難燃ABS
	カバー 難燃ABS
	端子カバー ポリカーボネイト
	端子ネジ 黄銅 (M4, M3)
質量	約520g
表示素子	LCD

出力仕様

アナログ出力	DC 4～20mA 0～550Ω DC 1～5V 600Ω～∞
パルス出力	電力量、無効電力量のいずれか AC 125V, DC 125V 0.1A ON時間 約200ms
伝送出力	RS-485 2400～9600bps
リレー出力	AC 250V 5A DC 100V 0.3A, DC 30V 5A (抵抗負荷)

形名構成

TMS



項目	記号	内 容		
入力回路 及び 入力の定格 注1)	11	単相2線	100V 5A	
	12	単相2線	200V 5A	
	21	単相3線	2×100V 5A	
	22	単相3線	2×200V 5A	
	31	三相3線	110V 5A	
	32	三相3線	220V 5A	
	41	三相4線	110/√3V 5A	
	42	三相4線	220/√3V 5A	
	51	零相電圧	110V 110	注2
	52	零相電圧	110V 190	注2
補助電源 電圧	1	DC 19~31V		
	2	AC 80~264V、DC 80~143V		
	9	その他		
出 力	00	なし		
	15	DC 1~5V (3回路)		
	18	DC 4~20mA (3回路)		
	25	DC 1~5V (2回路) + Wh 又は varhパルス		
	28	DC 4~20mA (2回路) + Wh 又は varhパルス		
	31	RS-485		
	50	警報リセット入力		
	55	DC1~5V(1回路) + 警報リセット入力		
	58	DC4~20mA(1回路) + 警報リセット入力		
	99	その他		
表示器 注2)	無	設置位置「高」		
	D	設置位置「低」		
	E	英語(LCD上の表示が全て英文表現となります。)		

注1) 入力電圧定格で該当しない場合は当社までご相談ください。

注2) 零相電圧仕様については本カタログ15頁に記載しています。

注文時指定事項

1. 形名	2. 入力回路及び定格	3. 補助電源	4. 出 力	5. 表示器
TMS	-□□	-□	-□□	-□

注) 注文時に内部パラメータを指定することも出来ます。指定された値で工場出荷されます。指定可能な設定事項は、CT比、VT比、デマンド時限です。アナログ出力付仕様では各出力の要素、パルス付ではパルスの要素と乗率です。

【例】 TMS-31-2-25

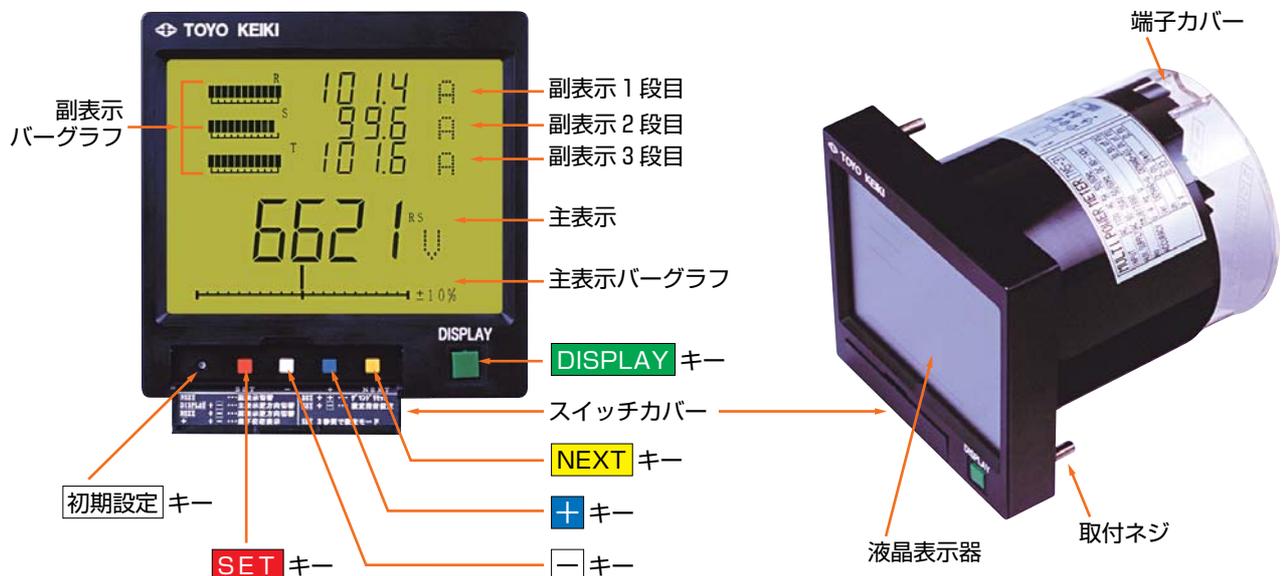
CT 100A、VT 3300V、時限 15分

CH1 ー電力

CH2 ー電流R相

パルス ー電力量 10kWh 1パルス

各部の名称と付属品



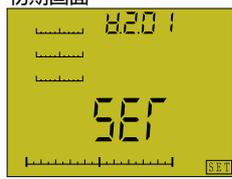
初期設定

注) 該当しない機能の項目は、スキップします。

設定項目及び状態	キー操作	説明
補助電源オン		<ul style="list-style-type: none"> 本体に電源スイッチは付いていません。電源端子に電圧が加わると動作状態になります。
計測状態	初期設定 キー	<ul style="list-style-type: none"> 各要素を計測表示します。 初期設定キーを3秒間押します。(シャープペンシル等先の細いもので内部スイッチを押します。) 画面全体が計測状態のままフラッシングします。さらに画面右下にSET表示が出ます。 SET キーを3秒間押します。画面にSET文字が表示され計測動作は中断します。DISPLAY キーを押すと計測状態に戻ります。
1. 1次電圧設定	SET キー	
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すとVTの1次電圧設定モードに移ります。 電圧要素1次側定格値を設定します。
	+ □ キー	<ul style="list-style-type: none"> + □ キーを押してVTの1次側定格値を選択します。 110.0V→110V→220.0V→220V→440.0V→440V→1100V→1.10kV→2200V→2.20kV→3300V→3.30kV→6600V→6.60kV→11.00kV→22.00kV→33.00kV→66.00kV→77.00kV
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すとCTの1次電流設定モードに移ります。
	+ □ キー	<ul style="list-style-type: none"> + □ キーを押してCTの1次側定格値を選択します。 5.00A→6.00A→7.50A→8.00A→10.00A→10.0A→12.00A→12.0A→15.00A→15.0A→20.00A→20.0A→25.00A→25.0A→30.00A→30.0A→40.00A→40.0A→50.00A→60.00A→75.00A→80.00A→100.0A→100A→120.0A→120A→150.0A→150A→200.0A→200A→250.0A→250A→300.0A→300A→400.0A→400A→500.0A→600.0A→750.0A→800.0A→1000A→1000A→1200A→1200A→1500A→1.50kA→2000A→2.00kA→2500A→2.50kA→3000A→3.00kA→4000A→4.00kA→5000A→5.00kA→6000A→6.00kA→7500A→7.50kA→8000A→8.00kA
1. 1次電流設定	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すと主表示要素決定モードに移ります。
	+ □ キー	<ul style="list-style-type: none"> + キーを押すと表示、□ キーを押すと非表示になります。キーを押すと次の要素に移ります。単位は主表示設定をする要素を表しています。
2. 主表示設定	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すと副表示要素決定モードに移ります。
	+ □ キー	<ul style="list-style-type: none"> 副表示の表示要素を設定します。 副表示1段目設定、+ キーを1回押すと表示要素が変化します。□ キーで非表示になり、2段目に移ります。
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 1段目決定後2段目に移ります。
	+ □ キー	<ul style="list-style-type: none"> 副表示2段目設定、+ キーを1回押すと表示要素が変化します。□ キーで非表示になり、3段目に移ります。
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 2段目決定後3段目に移ります。
	+ □ キー	<ul style="list-style-type: none"> 副表示3段目設定、+ キーを1回押すと表示要素が変化します。□ キーで非表示になり、電圧バーグラフ設定に移ります。
3. 副表示設定	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 3段目決定後電圧バーグラフ設定モードに移ります。 電圧バーグラフを、偏差表示にするか、絶対値表示にするか設定します。
	+ □ キー	<ul style="list-style-type: none"> + キーで偏差表示、□ キーで絶対値表示になります。
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 偏差表示を選択した場合には基準値の設定、絶対値表示を選択した場合には相電圧、線間電圧切換設定に移ります。
	+ □ キー	<ul style="list-style-type: none"> + キーで増加、□ キーで減少させます。設定値は2次側換算、100, 105, 110, 115V又は200, 210, 220, 230Vに相当する1次側電圧です。
4. 電圧バーグラフ設定	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すと相電圧、線間電圧切換設定に移ります。
	+ □ キー	<ul style="list-style-type: none"> 3相4線式の場合、表示を相電圧で行うか線間電圧で行うかを決定します。3相3線式の場合は無視されます。
	+ □ キー	<ul style="list-style-type: none"> + キーで相電圧、□ キーで線間電圧になります。
5. 相電圧、線間電圧切換	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 計測範囲下限値設定に移ります。

表示例

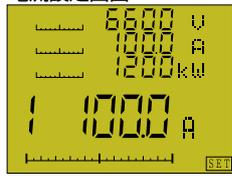
初期画面



電圧設定画面



電流設定画面



主表示設定画面



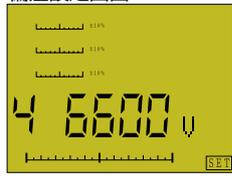
副表示2段目設定画面



副表示3段目設定画面



偏差設定画面



線間相間設定画面



次項へ続く

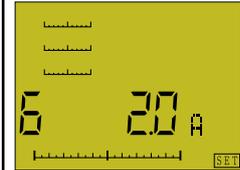
設定項目及び状態	キー操作	説明										
前項より続き	前項より続き	<ul style="list-style-type: none"> 電圧及び電流の下限値を設定します。(設定は、CT・VTの1次側の値で入力します。)設定値以下では0を表示します。その他の計測要素については下表の様になります。 <table border="1"> <tr> <td>周波数</td> <td>設定値以下の電圧の時 0を表示</td> </tr> <tr> <td>電力</td> <td>0を表示</td> </tr> <tr> <td>無効電力</td> <td>0を表示</td> </tr> <tr> <td>力率</td> <td>100.0を表示</td> </tr> <tr> <td>電力量、無効電力量</td> <td>積算しない</td> </tr> </table>	周波数	設定値以下の電圧の時 0を表示	電力	0を表示	無効電力	0を表示	力率	100.0を表示	電力量、無効電力量	積算しない
周波数	設定値以下の電圧の時 0を表示											
電力	0を表示											
無効電力	0を表示											
力率	100.0を表示											
電力量、無効電力量	積算しない											
6. 計測範囲下限値設定												
電圧下限値	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> + キーで電圧値を増加、- キーで電圧値を減少させ設定値に合わせます。 										
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すと次の電流値設定に移ります。 										
電流下限値	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> + キーで電流値を増加、- キーで電流値を減少させ設定値に合わせます。 										
7. デマンド時限設定	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すと次のデマンド時限設定に移ります。 										
	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> + キーで増加、- キーで減少させ設定値に合わせます。 										
8. アナログ出力設定 CH1設定	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すとアナログ出力設定に移ります。 										
	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> 各チャンネルの出力要素と、各出力に対応する入力の範囲を設定します。 										
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 副表示1段目の単位、相を選択します。(CH1の出力測定要素が表示されます。) 										
	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> 上限値の設定に移ります。 										
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 2段目の値を変化させます。+ キーで増加、- キーで減少させ目的の値にします。 										
	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> 下限値の設定に移ります。 										
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 3段目の値を変化させます。+ キーで増加、- キーで減少させ目的の値にします。 										
CH2設定	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 次のチャンネルに移ります。 										
	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> 副表示1段目の単位、相を選択します。(CH2の出力測定要素が表示されます。) 										
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 上限値の設定に移ります。 										
	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> 2段目の値を変化させます。+ キーで増加、- キーで減少させ目的の値にします。 										
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 下限値の設定に移ります。 										
	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> 3段目の値を変化させます。+ キーで増加、- キーで減少させ目的の値にします。 										
CH3設定 パルス出力付き 仕様はCH3の 設定無し	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 次のチャンネルに移ります。(パルス付きは 9. パルス出力設定 に移ります。) 										
	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> 副表示1段目の単位、相を選択します。(CH3の出力測定要素が表示されます。) 										
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 上限値の設定に移ります。 										
	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> 2段目の値を変化させます。+ キーで増加、- キーで減少させ目的の値にします。 										
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> 下限値の設定に移ります。 										
	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> 3段目の値を変化させます。+ キーで増加、- キーで減少させ目的の値にします。 										
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すとパルス出力設定に移ります。 										

表示例

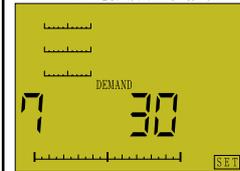
電圧下限設定画面



電流下限設定画面



デマンド時限設定画面



チャンネル1設定画面



チャンネル2設定画面



チャンネル3設定画面

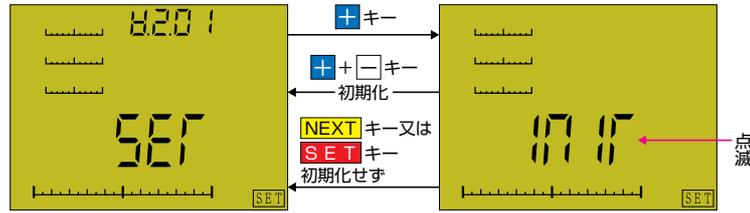


次項へ続く

設定値の初期化

初期設定の項目を全て工場出荷の状態に戻します。設定操作が混乱した場合など、最初から初期設定をやり直すときは初期化してください。

- ① 初期画面（5頁参照）で **+** キーを押すと主表示に“INIT”が点滅表示され、初期化のモードに入ります。
- ② この状態で **+** **+** **□** キーを3秒間押すと、設定は初期状態に戻り、初期画面になります。最初から設定を始めてください。点滅表示のときに **NEXT** キー又は **SET** キーを押すと、初期化せずに初期画面に戻ります。
 [注意] 初期化の操作をした場合は、必ず「初期設定」を実施してください。



工場出荷時設定値（注文時指定により、工場で設定した項目も、初期化により以下の内容に変更されます。）

項目	設定値	項目	設定値	項目	設定値			
VT比	三相 6600V	相電圧・線間電圧	線間電圧	パルス出力	1kWh/1パルス			
	単相 100V			バックライト点灯方式	自動消灯			
CT比	三相 100A	計測範囲下限値	電圧：スパンの1% 電流：スパンの2%	通信設定	ボーレート	9600		
	単相 100A				パリティ	無し		
主表示要素	全要素表示	デマンド時限	30分		アドレス	01		
副表示要素	ユーザー項目非表示	アナログ出力	Ch1：電流 Ch2：電力 Ch3：電圧		モード	ASCII		
電圧バーグラフ	三相 偏差表示・6600V				データ長	2ワード	警報	デマンド電力、960kW 手動復帰
	単相 偏差表示・100V				データ形式	BCD		設定指針

設定指針の設定、警報値の設定、デマンドのリセット及び警報の手動解除

使用する前に初期設定をする必要があります。初期設定が終わっている状態で下記の設定を行ってください。各設定は初期設定の場合のように流れに沿った設定ではなく単独に行うことができます。

設定指針の設定

入力量が設定指針で示された測定量を超えたとき表示を点滅して知らせます。（主表示、副表示、共に点滅します。）

設定項目及び状態	キー操作	説明
設定指針の設定	SET + □ キー	<ul style="list-style-type: none"> 画面右下にSETが表示され、設定指針設定モードに入ります。主表示に設定する要素の単位と状態、副表示1段目に上限なら“HHHH”下限なら“LLLL”が点滅します。
	+ □ キー	<ul style="list-style-type: none"> + キー又は □ キーで主表示の設定値を増加又は減少させ、目的の値に設定します。上限設定で、設定範囲の上限を超えて設定しようとする、設定は解除され、主表示にはOFFと表示されます。下限設定で、設定範囲の下限より小さく設定しようとする、設定は解除され、主表示にはOFFと表示されます。
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーで次の設定要素に移行します。設定順は次の通りです。 電圧(上限)→電圧(下限)→電流(上限)→電流(下限)→電力(上限)→電力(下限)→無効電力(上限)→無効電力(下限)→力率(上限)→力率(下限)→周波数(上限)→周波数(下限)→デマンド電力(上限)→デマンド電力(下限)→デマンド電流(上限)→デマンド電流(下限)
	SET キー	<ul style="list-style-type: none"> SET キーを押すと値を確定して計測状態に戻ります。
	DISPLAY キー	<ul style="list-style-type: none"> DISPLAY キーを押すと設定を確定しないで計測モードに復帰します。
【設定可能な範囲と初期設定値】		
測定量	設定範囲	初期設定
電圧	VTの2次換算値で66~150V	上限：2次換算で121V 下限：2次換算で99V
電流	CTの2次換算値で0~6A	OFF
電力	2次換算で-1.2kW~1.2kW	OFF
無効電力	2次換算で LEAD 1.2kvar ~ LAG 1.2kvar	OFF
力率	LEAD 50.0% ~ 100% ~ LAG 50.0%	OFF
周波数	45.0Hz~65.0Hz	OFF
デマンド電力	2次換算0~1.2kW	OFF
デマンド電流	CTの2次換算値で0~6A	OFF

表示例

HHHH 表示例

LLLL 表示例

OFF 表示例

警報値の設定

警報の設定を行います。(警報出力付仕様のみ)

設定項目及び状態	キー操作	説明
警報値の設定	<p>SET + NEXT キー</p> <p>↓</p> <p>+ - キー</p> <p>↓</p> <p>NEXT キー</p> <p>↓</p> <p>+ - キー</p> <p>↓</p> <p>NEXT キー</p> <p>↓</p> <p>+ - キー</p> <p>↓</p> <p>SET キー</p>	<ul style="list-style-type: none"> 警報要素の選択及び設定値を入力します。 SET + NEXT キーを同時に押すことにより警報要素選択画面になります。 + - キーを押して要素を選択します。 (各相電圧、電圧ORモード、各相電流、電流ORモード、電力、無効電力、力率、デマンド電力、R相デマンド電力、S相デマンド電力、T相デマンド電力、デマンド電流ORモード) 次の警報値設定画面に移ります。(副表示にHHHHが点滅表示します) + - キーを押して設定値に合わせます。 次の復帰モード選択画面に移ります。 OFF, 0, 5, 10, 15, 20, 30, 60, 90から選択します。各数字は警報から復帰する時間を分で表しています。OFFは手動復帰、0は瞬時復帰を意味しています。 決定後、計測モードに移ります。 途中で DISPLAY キーを押すと設定を無効にして計測モードに移ります。

表示例

現在の設定値表示画面

警報値設定画面

復帰時間設定画面

設定指針の初期化及び警報値の初期化

設定指針の設定を要素別ではなく一度に工場出荷の状態に戻します。警報付仕様では警報設定を初期化します。

設定項目及び状態	キー操作	説明
設定の初期化及び警報値の初期化	<p>SET キー</p> <p>↓</p> <p>+ キー</p> <p>↓</p> <p>+ - キー</p> <p>↓</p> <p>SET キー又は DISPLAY キー</p>	<ul style="list-style-type: none"> 設定指針の設定を初期値に戻します。警報付は警報設定の初期化も同時に行います。(デマンド電力、手動復帰、定格電力値の80%) SET キーを3秒間押します。設定画面になります。("SET" 表示) + キーを押すと主表示 "INIT" が点滅表示し、初期化可能な状態になります。 + キーと - キーを同時に3秒間押すと設定値が初期化され、計測モードに移行します。 現状の設定値のまま計測モードに移行します。

表示例

SET表示画面

INIT表示画面

最大最小デマンド電力のリセット及びデマンド電力警報のリセット操作

最大最小デマンド電力はリセットされるまで内部で保持されます。新たにデマンド電力の最大最小値を測定する場合はリセット操作が必要になります。デマンド電力警報の手動復帰を選択している場合は警報リセット操作を行うまで警報は持続します。

設定項目及び状態	キー操作	説明
デマンド電力のリセット及び警報の手動解除	<p>NEXT キー</p> <p>↓</p> <p>SET + + キー</p>	<ul style="list-style-type: none"> 最大・最小デマンド電力を、現在のデマンド電力の値にリセットします。またデマンド電力警報の解除も行います。 NEXT キーを押して副表示で最大デマンド電力・最小デマンド電力・瞬時電力 (W) の各要素を表示させます。(注) この状態で SET キーと + キーを同時に押すと、最大・最小デマンド電力が現在のデマンド電力の値にリセットされ、計測モードに復帰します。 <p>(注) 外部リセットは、表示要素の選択とは関係なく、すべてのデマンド要素がリセット、警報リセットが行われます。</p>

表示例

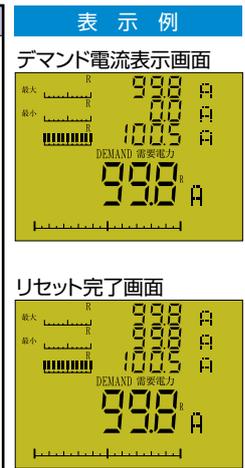
デマンド電力表示画面

リセット完了画面

最大最小デマンド電流のリセット及びデマンド電流警報のリセット操作

最大最小デマンド電流はリセットされるまで内部で保持されます。新たにデマンド電流の最大最小値を測定する場合はリセット操作が必要になります。デマンド電流警報の手動復帰を選択している場合は警報リセット操作を行うまで警報は持続します。

設定項目及び状態	キー操作	説明
デマンド電流のリセット及び警報のリセット操作	<p>NEXT キー</p> <p>↓</p> <p>SET + + キー</p>	<ul style="list-style-type: none"> 最大・最小デマンド電流を、現在のデマンド電流の値にリセットします。同時にデマンド電流警報の解除も行います。 NEXT キーを押して副表示で最大デマンド電流・最小デマンド電流・電流の各要素を表示させます。(警報の出ている相の電流値がフリッカ表示となります。) この状態で SET キーと + キーを同時に押すと、最大・最小デマンド電流が現在のデマンド電流の値にリセットされ、計測モードに復帰します。(電流のOR検出モードの時は、警報の出ている相電流をすべてリセットする必要があります。)



警報のリセット

デマンド電力警報、デマンド電流警報以外の警報のリセット操作は次の通りです。

設定項目及び状態	キー操作	説明
警報のリセット	SET + + キー	<ul style="list-style-type: none"> SET キーと + キーを同時に押す。

操作方法

計測状態で使用するスイッチの動作説明と操作方法について説明します。

主表示の切り替え

- DISPLAY** キーを押す事により主表示に表示する測定要素が順に替わります。 **+** キーを押しながら **DISPLAY** キーを押すと切換が逆順になります。
- 測定要素は次の順に、スイッチを押すごとに替わります。

三相3線、三相4線

→ 電圧 (RS, ST, TR) → 電流 (R, S, T) → 電力 → 無効電力 → 力率 → 周波数 → デマンド電力 → デマンド電流 (R, S, T) → 電力量 → 無効電力量

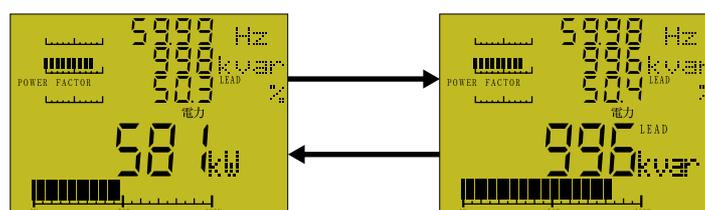
単相3線

→ 電圧 (RN, TN, RT) → 電流 (R, N, T) → 電力 → 無効電力 → 力率 → 周波数 → デマンド電力 → デマンド電流 (R, N, T) → 電力量 → 無効電力量

単相2線

→ 電圧 (RN) → 電流 (R) → 電力 → 無効電力 → 力率 → 周波数 → デマンド電力 → デマンド電流 (R) → 電力量 → 無効電力量

- 表示する必要のない測定要素は設定によりマスクすることができます。マスクした要素は表示の切り替え時にはスキップされます。
[例] 電力、無効電力以外をすべてマスクした場合、**DISPLAY** キーを押すごとに、電力と無効電力が交互に表示されることになります。



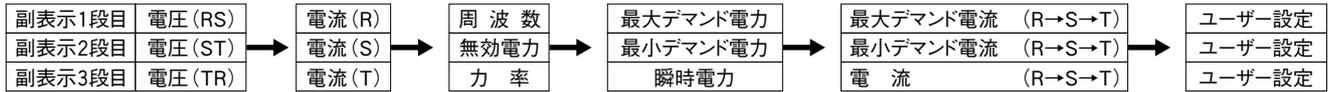
主表示のオートスキャン

- **DISPLAY** キーを3秒以上押すと、主表示が1秒間毎に順に切り替わるオートスキャンを開始します。
(マスクするように設定した測定要素はスキップします。)
- **DISPLAY** キーをもう一度押すと、オートスキャンは停止します。

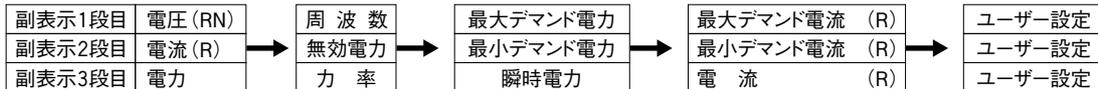
副表示の切り替え

- **NEXT** キーを押すことで、副表示の1段目から3段目を同時に切り替えられます。表示の組合せと、切り替え順は下図の通りです。下図の“ユーザー設定”の位置には任意の測定要素を表示させることができます。 **←**キーを押しながら **NEXT** を押すと切替が逆順になります。

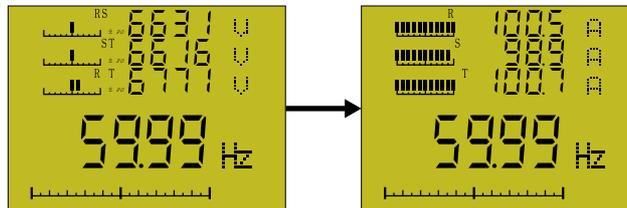
三相、単相3線 (S相がN相になります。)



単相2線



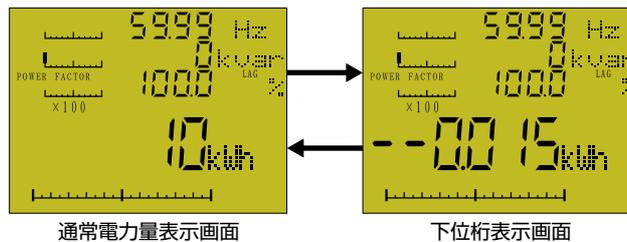
ユーザー設定項目については初期設定の **3. 副表示設定** に従い設定を行ってください。



電力量・無効電力量の下位桁表示

電力量、無効電力量の表示で通常の表示より下位の桁を表示します。短時間で機器の動作を確認したい時に使用します。

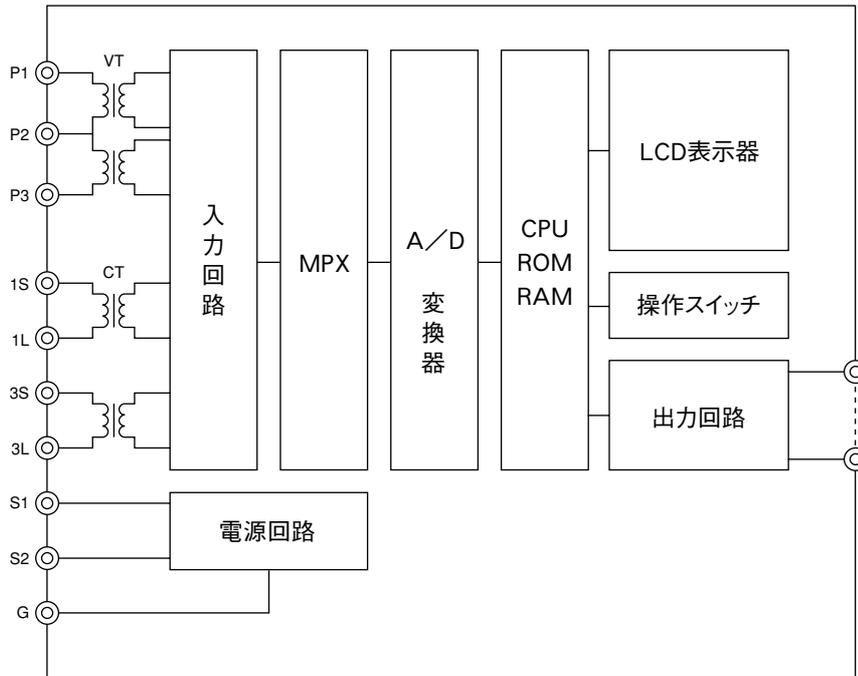
- ① 主表示で電力量又は無効電力量を表示させます。
- ② **+**キーと **←**キーを同時に押します。
+キーと **←**キーを同時に押している間、主表示は通常表示の最下桁と更にその下3桁を表示します。スイッチを離すと通常の表示に戻ります。



注) 電力量・無効電力量の表示の単位と乗率は、定格電力により下表のとおりです。下位桁を表示しているときも乗率は変化しません。

定格電力	乗率	乗率の表示	単位表示
100kW未満	1	表示しない	kWh、kvarh
100kW以上～1MW未満	10	×10	kWh、kvarh
1MW以上～10MW未満	100	×100	kWh、kvarh
10MW以上～100MW未満	1	表示しない	MWh、Mvarh
100MW以上～1000MW未満	10	×10	MWh、Mvarh
1000MW以上	100	×100	MWh、Mvarh

内部ブロック図



注) 上図は三相3線式の構成を示したものです。単相2線式、三相4線式では、入力VT、CTの数が異なります。

動作の概要

- ① 電圧入力、電流入力はそれぞれTMS内部の小型VT、CTにより絶縁されて、入力回路で各入力に比例した信号として検出されます。
- ② MPX (マルチプレクサ) 及びA/D変換器で各入力信号は、高速でサンプリングされ、デジタル値としてCPUに与えられます。
- ③ CPU、ROM、RAMで構成された演算部で各測定量が演算され、結果をLCD表示器で表示します。
又、仕様により、アナログ出力・デジタル出力として外部へ出力いたします。

測定原理

① 電圧、電流

高速サンプリングした値を、入力の1周期間について、2乗して積算し、結果を開平します。それにより、入力の波形が歪んでいる場合にも、正しく実効値を測定いたします。

② 電力

電圧入力、電流入力をそれぞれ高速サンプリングした値を乗算し、入力の1周期間について積算することにより、電力値を得ています。三相3線式では、2電力計法の原理より、又、三相4線式では、3電力計法の原理より、各相ごとの電力を加算することにより、全体の電力値を得ています。

③ 無効電力

電力値の測定と同様に、電圧入力と電流入力のサンプリング値を乗算しますが、その際、入力の周期の90°分を移相させて乗算いたします。

その結果、無効電力値が得られます。電力の場合と同様に三相3線式では2相の、三相4線式では各相ごとの無効電力を加算することにより、全体の無効電力値を得ています。

④ 力率

力率は、電力値及び無効電力値から下記の式で計算しています。

$$PF = W / \sqrt{W^2 + var^2}$$

尚、動作原理の異なる計器との間では、力率の値が異なることがありますので、ご注意ください。

⑤ 周波数

周波数は、電圧入力の波形の周期をカウンタにより検出し、周波数を演算しています。

⑥ デマンド電力、デマンド電流

デマンド電力、デマンド電流は、上記の電力又は電流の値をデマンド時限に応じて積算することにより、熱動型のデマンド値を得ています。最大最小デマンド値は電源断の後、0にリセットされます。

⑦ 電力量、無効電力量

電力量、無効電力量は、上記の電力又は無効電力の値を一定の時間間隔で積算にすることにより得ています。電力量、無効電力量は、内部の不揮発性メモリに記憶されており、電源断の後も保持されています。

(内部不揮発メモリの性能としては、停電後10年以上のデータ保持を保証しています。)

操作早見一覧

初期設定

順序	内容	方法
1	設定モードに入る	初期設定用3秒、 SET 3秒、 NEXT
1-1	VT比の設定	+ 、 □ VTの1次定格を選択、 NEXT
1-2	CT比の設定	+ 、 □ CTの1次定格を選択、 NEXT
2	主表示の表示要素の設定	+ ：表示、 □ ：非表示 各要素ごとに決定 NEXT
3	副表示の表示要素の設定	+ 副表示1段目の表示要素の決定、 NEXT + 副表示2段目の表示要素の決定、 NEXT + 副表示3段目の表示要素の決定、 NEXT
4	電圧バーグラフ設定	+ 偏差表示、 □ 絶対値表示、 NEXT + 、 □ 基準値を決定（偏差表示のみ）、 NEXT
5	相電圧・線間電圧の切替（三相4線のみ）	+ ：相電圧、 □ ：線間電圧、 NEXT
6	計測範囲の下限値の設定	+ 、 □ 電圧の下限値を決定、 NEXT + 、 □ 電流の下限値を決定、 NEXT
7	デマンド時限の設定	+ 、 □ 、 NEXT
8	アナログ出力の設定 (アナログ出力付のみ)	+ 、 □ Ch1の測定量を決定、 NEXT + 、 □ Ch1の上限値を決定、 NEXT + 、 □ Ch1の下限値を決定、 NEXT + 、 □ Ch2の測定量を決定、 NEXT + 、 □ Ch2の上限値を決定、 NEXT + 、 □ Ch2の下限値を決定、 NEXT + 、 □ Ch3の測定量を決定、 NEXT + 、 □ Ch3の上限値を決定、 NEXT + 、 □ Ch3の下限値を決定、 NEXT
9	パルス出力の設定 (パルス出力付仕様のみ)	+ 、 □ Whかvarhかを決定、 NEXT + 、 □ パルス乗率の決定、 NEXT
10	デジタル出力の通信設定 (デジタル出力付仕様のみ)	+ 、 □ 伝送モード選択、 NEXT + 、 □ ボーレート選択、 NEXT + 、 □ パリティビット選択、 NEXT + 、 □ ステーションアドレス選択、 NEXT + 、 □ データ長の選択、 NEXT + 、 □ データ形式の選択、 NEXT
11	バックライトの設定	+ 、 □ バックライトの状態を決定、 NEXT
12	設定を確定	SET
—	計測モードに戻る	DISPLAY 計測動作を開始します
	設定値の初期化	初期画面で + 、 + + □ 3秒 NEXT 又は SET

操作方式一覧

【表示の切り替え】

目的	操作
主表示を切り替える	DISPLAY
主表示を逆順で切り替える	□ + DISPLAY
オートスキャンを開始する	DISPLAY 3秒
副表示を切り替える	NEXT
副表示を逆順で切り替える	□ + NEXT
電力量の下部桁を表示する	主表示でWhを選択した状態で □ + +
無効電力量の下部桁を表示する	主表示でvarhを選択した状態で □ + +

【デマンド表示リセット及びデマンド警報解除】

目的	操作
最大・最小デマンド電力のリセット	① 副表示で最大デマンド電力、最小デマンド電力、瞬時電力を表示する NEXT ② SET + +
最大・最小デマンド電流のリセット	① 副表示でリセットする相の最大デマンド電流、最小デマンド電流を表示させます NEXT SET + + 注) 各電流相ごとにリセットしてください。

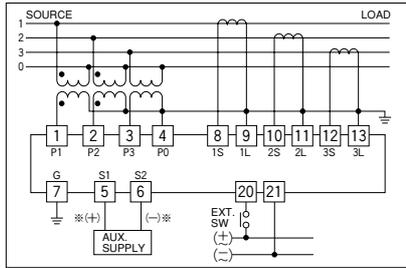
【設定指針】

目的	操作
設定指針の設定を開始する	SET + □
設定要素を選択する	NEXT
設定値を決める	+ 又は □
設定を確定して終了する	SET
設定を確定しないで終了する	DISPLAY
設定を工場出荷の初期状態に戻す	① SET 3秒 ② + ③ + + □ 3秒

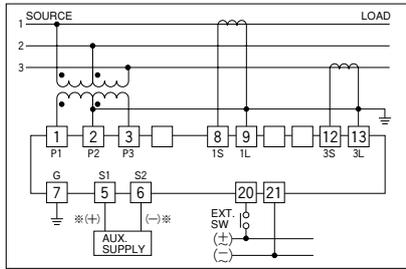
【警報値の設定】

目的	操作
警報設定を開始する	SET + NEXT
警報要素を選択する	+ 又は □
警報値設定に移る	NEXT
警報値の設定を行う	+ 又は □
復帰モードの設定に移る	NEXT
モードの選択を行います	+ 又は □
決定後計測モードに移ります	SET

入力部結線図

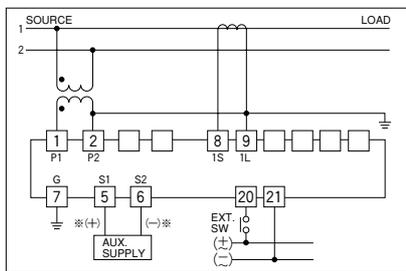


3P4W



3P3W

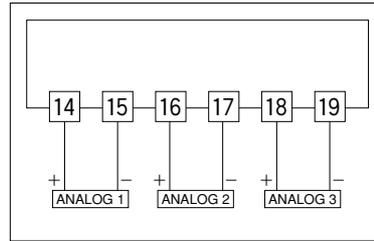
1P3W



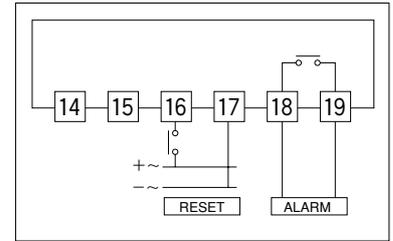
1P2W

※DC24V電源仕様のみ極性があります。

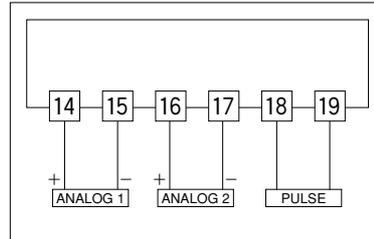
出力部結線図



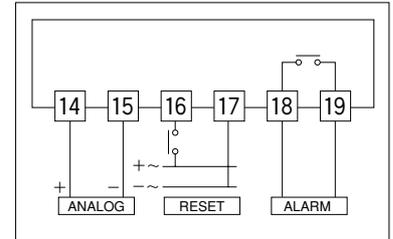
アナログ3ch
注1



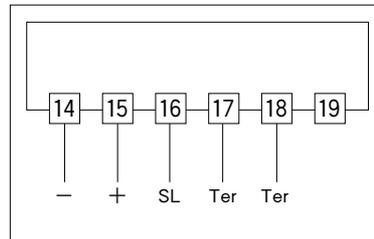
警報+リセット入力



アナログ2ch+パルス
注1



アナログ1ch+警報+リセット入力



RS-485
注2

注1：アナログ出力は各チャンネルの一端子が内部で接続されています。

注2：RS-485出力は [17][18] を短絡すると終端抵抗 (100Ω) が接続されます。

【注意】

本製品は、電圧入力に同期して内部の演算を行っています。
このため、電圧入力のない状態で電流のみ通電して測定しようとすると正しい結果が得られな場合があります。
電流のみ測定したい場合も必ず電圧入力を加えてください。

TMS マルチパワーメータ (零相電圧測定仕様)

特徴

◆ 4要素一括表示

高速デジタル演算方式を採用し、LCD表示器との組み合わせにより、電圧3相と零相電圧を一括表示できます。
バックライトを常装し、照明無しでも明瞭に表示します。

◆ 110角広角度計器と同一取付

110角広角度計器と同一寸法のため従来の広角度計器と置き換え可能です。

◆ 零相電圧は高速応答

0.1秒～5秒の間で任意の応答時間に設定でき、最大値を保持します。

◆ 出力も充実

アナログ出力 (4～20mA、1～5V)、デジタル出力 (RS485)、リレー出力など、豊富な出力オプションから選択できます。



製作仕様

測定項目	入力範囲	表示	補助電源	入力定格と消費VA
零相電圧	0～259V (零相電圧定格190V)	入力電圧×VT比×1/√3	AC 80～264V : 6VA	零相電圧 190V, 50/60Hz, 0.19VA 電圧 110V, 50/60Hz, 0.11VA 110V, 50/60Hz, 0.11VA 220V, 50/60Hz, 0.22VA
	0～150V (零相電圧定格110V)	入力電圧×VT比	DC 80～143V : 3.5W (32mA)	
電圧 (R-S, S-T, T-R)	0～150V 又は 0～300V	入力電圧×VT比	DC 19～31V : 3.5W (150mA)	

性能

項目	仕様
許容差	相電圧 …………… ±0.5% 零相電圧 …………… ±1.0%
温度の影響	±0.3%/10℃
応答速度	表示更新 …………… 0.5秒 警報出力 …………… 0.1～5秒 (0.1秒ピッチで可変設定)
絶縁抵抗	DC 500V 100MΩ以上
耐電圧	AC 2000V 1分間
雷インパルス耐電圧	6kV 1.2/50μs
振動・衝撃	振動10～55～10Hz 0.15mm 衝撃490m/S ² XYZ正逆3回

《準拠規格》

性能は、JIS C 1102、JIS C 1111に準拠しています。

使用環境及び構造

項目	仕様
使用温度範囲	－10～55℃
保存温度範囲	－20～70℃
相対湿度	85%以下
構造	ケース 難燃ABS
	カバー 難燃ABS
	端子カバー ポリカーボネイト
	端子ネジ 黄銅 (M4, M3)
質量	約520g
表示素子	LCD

出力仕様

アナログ出力	DC 4～20mA 0～550Ω DC 1～5V 600Ω以上
伝送出力	RS-485 2400～9600bps
リレー出力	AC 250V 5A DC 30V 5A DC 100V 0.3A (抵抗負荷)

外部リセット入力仕様

外部より電圧を印加することにより最大零相電圧をリセットすることができます。

AC80～264V又はDC80～143Vの電圧を印加してください。記憶されている最大零相電圧はリセットされ現在の零相電圧に置き換えられます。

消費電流は約2mAです。同時に警報もリセットされます。各相の最大、最小電圧も現在の電圧に置き換えられます。

リモート入力仕様

外部より電圧を印加する事により主表示の測定項目を変更できます。

AC80～264V又はDC80～143Vの電圧を印加してください。1回印加すると主表示の項目が次に移ります。

消費電流は約2mAです。

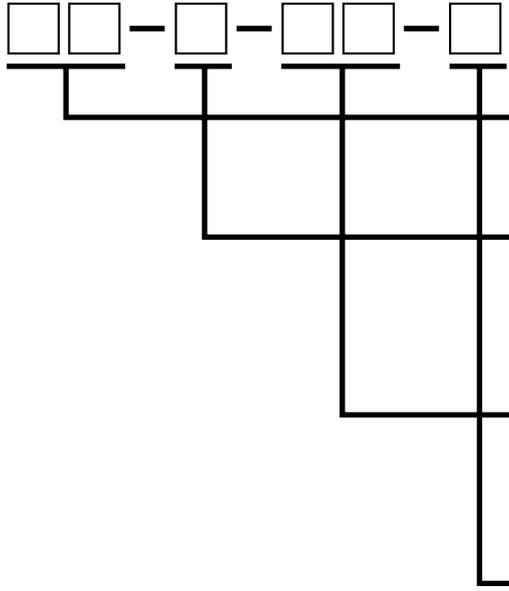
停電保持

最大零相電圧は内部の不揮発性メモリに記憶されており、電源断の後も保持されています。

(内部の不揮発性メモリは、停電後10年以上のデータ保持を保証しています。)

形名構成

TMS-



項目	記号	内容
入力回路 及び 入力の定格	51	相電圧 110V、 零相電圧 110V
	52	相電圧 110V、 零相電圧 190V
	53	相電圧 220V、 零相電圧 110V
	54	相電圧 220V、 零相電圧 190V
補助電源 電圧	1	DC 19~31V
	2	AC 80~264V、 DC 80~143V
	9	その他
出力	00	なし
	15	DC 1~5V (3回路)
	18	DC 4~20mA (3回路)
	31	RS-485
	50	警報リセット入力
	55	DC1~5V (1回路)+警報リセット入力
	58	DC4~20mA (1回路)+警報リセット入力
表示器	無	日本語
	E	英語

注文時指定事項

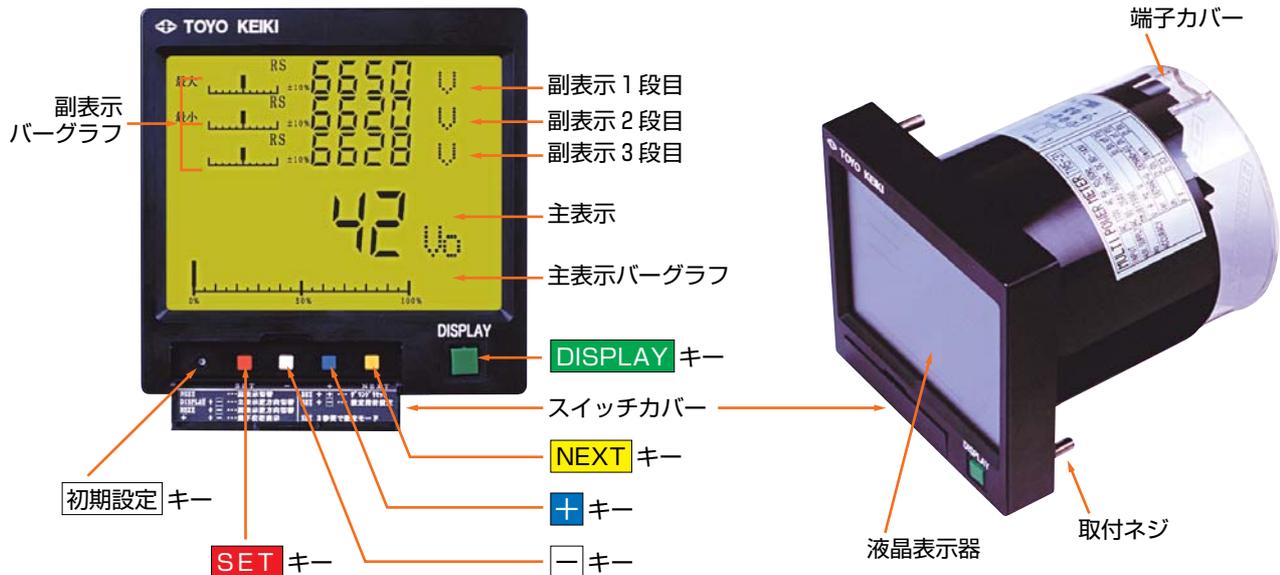
1. 形名	2. 入力回路及び定格	3. 補助電源	4. 出力	5. 表示器
TMS	-□□	-□	-□□	-□

注) 注文時に内部パラメータを指定することも出来ます。指定された値で工場出荷されます。指定可能な設定事項は、VT比です。アナログ出力付仕様、警報出力付仕様では出力の要素です。

【例】 TMS-51-2-55

VT 3300V、応答時間 0.5秒
出力 - 電圧 (RS相)

各部の名称と付属品



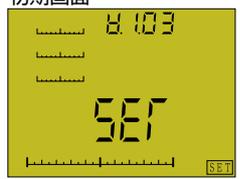
初期設定

補助電源が必要です。

設定項目及び状態	キー操作	説明
補助電源オン		<ul style="list-style-type: none"> 本体に電源スイッチは付いていません。電源端子に電圧が加わると動作状態になります。 電圧を測定表示します。 初期設定キーを3秒間押します。(シャープペンシル等先の細いもので内部スイッチを押します。) 画面全体が計測状態のままフラッシングします。さらに画面右下にSET表示が出ます。 SET キーを3秒間押します。画面にSET文字が表示され計測動作は中断します。DISPLAY キーを押すと計測状態に戻ります。
計測状態	初期設定 キー	
	SET キー	
1. 1次電圧設定	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すとVTの1次側電圧設定モードに移ります。 電圧要素1次側定格値を設定します。
	+ [-] キー	<ul style="list-style-type: none"> + [-] キーを押してVTの1次側測定格値を選択します。 110.0V→110V→220.0V→220V→440.0V→440V→1100V→1.10kV→2200V→2.20kV→3300V→3.30kV→6600V→6.60kV→11.00kV→22.00kV→33.00kV→66.00kV→77.00kV
2. 主表示設定	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すと主表示要素決定モードに移ります。 主表示要素を決定します。
	+ [-] キー	<ul style="list-style-type: none"> + キーを押すと表示、[-] キーを押すと非表示となります。 Vrs、Vst、Vtr、V0要素の表示・非表示選択を行います。
3. 副表示設定	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すと副表示要素決定モードに移ります。 副表示の表示要素を決定します。
	+ [-] キー	<ul style="list-style-type: none"> 副表示1段目設定、+ キーを1回押すと下記順で表示要素が変化します。 Vrs→Vst→Vtr→V0→最大Vrs→最大Vst→最大Vtr→最大V0 [-] キーを押すと非表示になり、2段目に移ります。
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すと選択決定後2段目に移ります。
	+ [-] キー	<ul style="list-style-type: none"> 副表示2段目設定、+ キーを1回押すと下記順で表示要素が変化します。 Vrs→Vst→Vtr→V0→最小Vrs→最小Vst→最小Vtr [-] キーを押すと非表示になり、3段目に移ります。
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すと選択決定後3段目に移ります。
	+ [-] キー	<ul style="list-style-type: none"> 副表示3段目設定、+ キーを1回押すと下記順で表示要素が変化します。 Vrs→Vst→Vtr→V0 [-] キーを押すと非表示になり、次のバーグラフタイプ設定に移ります。
4. バーグラフタイプ	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すとバーグラフ表示方式に移ります。 バーグラフの表示方式を選択します。(偏差値表示又は絶対値表示) 偏差値表示の場合は、バーグラフの基準となる電圧を設定します。電圧要素表示はこの設定電圧を基準として±10%の範囲で表示します。
設定	+ [-] キー	<ul style="list-style-type: none"> + [-] キーでバーグラフ表示タイプを選択します。 偏差表示を選択した場合は偏差値設定に移ります。
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> それ以外は 電圧下限値設定 にスキップします。
偏差値設定	+ [-] キー	<ul style="list-style-type: none"> + キーで増加、[-] キーで減少させます。 設定値は2次側換算、100、105、110、115V又は200、210、220、230Vに相当する1次側電圧です。

表示例

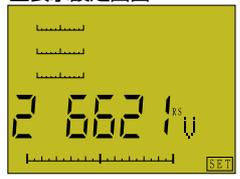
初期画面



1次側電圧設定画面



主表示設定画面



副表示1段目設定画面



副表示2段目設定画面



副表示3段目設定画面



バーグラフ設定画面



偏差設定画面



次項へ続く

設定項目及び状態	キー操作	説明
前項より続き	前項より続き	
6. 計測範囲下限値設定	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> • 電圧表示範囲下限値設定に移ります。相電圧及び零相電圧の下限値を設定します。設定値以下では0を表示します。
相電圧下限値	+ / - キー	<ul style="list-style-type: none"> • + キーで相電圧値増加、- キーで相電圧値を減少させ設定値に合わせます。
零相電圧下限値	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> • NEXT キーで決定し次の零相電圧下限値に移ります。
	+ / - キー	<ul style="list-style-type: none"> • + キーで零相電圧増加、- キーで零相電圧を減少させ設定値に合わせます。
8. アナログ出力設定	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> • NEXT キーで決定し次のアナログ出力の設定に移りますが、アナログ出力無しの商品については、11. バックライトの設定にスキップします。デジタル出力付の商品については、10. デジタル出力設定にスキップします。
	+ / - キー	<ul style="list-style-type: none"> • 副表示1段目の電圧相又はV0を選択します。(出力要素の選択)
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> • 上限値の設定に移ります。
	+ / - キー	<ul style="list-style-type: none"> • 副表示2段目の値を変化させます。+ キーで電圧増加、- キーで減少させ目的の値にします。
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> • 下限値の設定に移ります。
	+ / - キー	<ul style="list-style-type: none"> • 副表示3段目の値を変化させます。+ キーで電圧増加、- キーで減少させ目的の値にします。
10. デジタル出力設定	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> • NEXT キーで決定後デジタル出力設定に移りますが、デジタル出力の無い物は、11. バックライトの設定にスキップします。 • デジタル伝送パラメータ設定を行います。
	+ / - キー	<ul style="list-style-type: none"> • + / - キーを押して伝送モード設定を選択します。(RTUモード又はASCIIモード)
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> • ボーレート設定に移ります。
	+ / - キー	<ul style="list-style-type: none"> • + / - キーを押してボーレート値を選択します。2400, 4800, 9600の3種類から選択します。
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> • パリティビット選択に移ります。
	+ / - キー	<ul style="list-style-type: none"> • + / - キーを押してパリティビットを選択します。
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> • アドレス設定に移ります。
	+ / - キー	<ul style="list-style-type: none"> • + / - キーを押してアドレスを1~247の範囲で決めます。

表示例

相電圧下限設定画面

零相電圧下限設定画面

出力要素設定画面

出力上限値設定画面

出力下限値設定画面

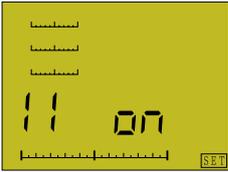
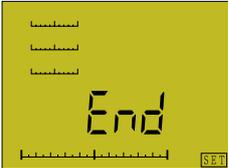
伝送モード設定画面

ボーレート選択画面

パリティビット選択画面

アドレス選択画面

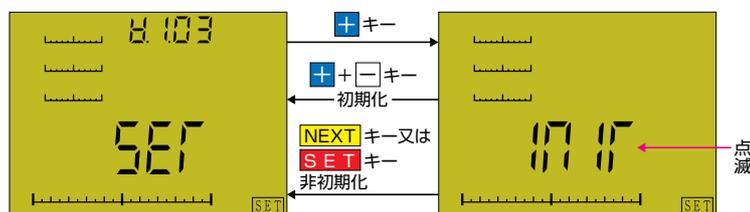
次項へ続く

設定項目及び状態	キー操作	説明	表示例
前項より続き 11. バックライト設定	前項より続き NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> バックライト設定に移ります。 バックライトの点灯モードを選択します。 	バックライト選択画面 
	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> + - キーを押して、常時点灯、自動点灯、消灯の3モードから選択します。 	
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すと、主表示にEnd表示が表れパラメータ設定が一巡したことを知らせます。 	設定終了画面 
	SET キー	<ul style="list-style-type: none"> SET キーを押して、今までの設定を確定します。(主表示にSETが表れます) 	
	DISPLAY キー	<ul style="list-style-type: none"> DISPLAY キーを押すと、新たに設定したパラメータで計測状態に移ります。 新設定での計測を行います。 	
計測状態			

設定値の初期化

初期設定の項目を全て工場出荷時の状態に戻します。設定操作が混乱したときなど、最初から初期設定をやり直すときは初期化してください。

- ① 初期画面 (5頁参照) で + キーを押すと主表示に“INIT”が点滅表示され、初期化のモードに入ります。
- ② この状態で + + - キーを3秒間押し、設定は初期状態に戻り、初期画面になります。その後、最初から設定を始めてください。“INIT”点滅表示のときに NEXT キー又は SET キーを押すと、初期化せずに初期画面に戻ります。



工場出荷時設定 (注文時の指定により、工場で設定した項目も、初期化により以下の内容に変更されます。)

項目	設定値	項目	設定値	項目	設定値
VT比	6600V	アナログ出力	最大零相電圧	通信設定	ボーレート 9600
主表示要素	全要素表示	バックライト	自動消灯		パリティ 無し
副表示要素	ユーザー項目非表示	V0警報設定値	定格電圧の80%		アドレス 01
電圧バーグラフ	偏差表示・6600V	応答時間	0.1秒		モード ASCII
計測範囲下限値	相電圧: スパンの1% 零相電圧: 定格の1%	設定指針	初期設定値		

設定指針の設定、警報設定、応答時間の設定、最大零相電圧(警報)のリセット及び警報設定値、設定指針の初期化

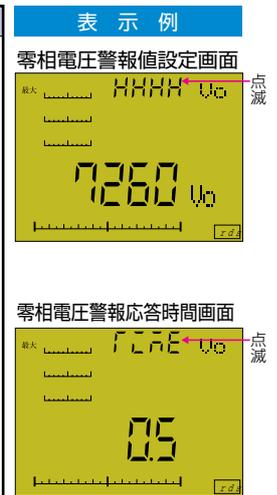
設定指針の設定

設定項目及び状態	キー操作	説明	表示例
設定指針の設定	SET + - キー	<ul style="list-style-type: none"> 画面右下にSETが表示され、設定指針設定モードに入ります。主表示に現在の設定電圧値、副表示1段目に上限なら“HHHH”下限なら“LLLL”が点滅します。 	HHHH 表示例 
	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> + キー又は - キーで主表示の設定値を増減させ、目的の電圧値に合わせます。上限値で、設定範囲の上限を超えて設定しようとする、設定は解除され、主表示には“OFF”と表示されます。 	
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すと下限値設定に移ります。 	LLLL 表示例 
	+ - キー	<ul style="list-style-type: none"> + キー又は - キーで主表示の設定値を増減させ、目的の電圧値に合わせます。下限値で、設定範囲の下限を超えて設定しようとする、設定は解除され、主表示には“OFF”と表示されます。 	
	SET キー	<ul style="list-style-type: none"> SET キーを押すと値を確定して計測状態に戻ります。 	OFF 表示例 
	DISPLAY キー	<ul style="list-style-type: none"> DISPLAY キーを押すと設定を確定しないで計測状態に戻ります。設定可能範囲はVT2次換算で66~150V、初期設定値は上限121V、下限99Vとなっています。 	

警報設定及び応答時間の設定

最大零相電圧の警報設定及び応答速度の設定を行います。

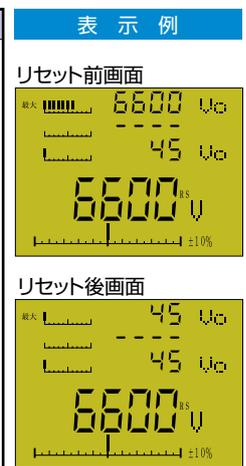
設定項目及び状態	キー操作	説明
零相警報値及び 応答時間設定	SET + NEXT	<ul style="list-style-type: none"> 零相電圧警報値の設定及び応答時間を設定します。 SET + NEXT キーを同時に押すことにより警報値設定に移ります。
	+ / - キー	<ul style="list-style-type: none"> 表示が現在の設定値に変わります。 + キーで増加、- キーで減少させます。
	NEXT キー	<ul style="list-style-type: none"> NEXT キーを押すと応答時間設定に移ります。
	+ / - キー	<ul style="list-style-type: none"> + キーで増加、- キーで減少させます。 0.1～5.0まで、0.1秒ピッチで設定可能。 (零相電圧は設定した値(秒)の間を積算して表示します。)
	SET	<ul style="list-style-type: none"> SET キーを押して確定し、計測状態に戻ります。 DISPLAY キーを押すと設定を中断し計測状態に戻ります。



最大零相電圧のリセット及び最大、最小相電圧値のリセット (警報のリセット)

最大零相電圧を現在の零相電圧に最大、最小相電圧値を現在の相電圧にリセットし、警報出力を切ります。

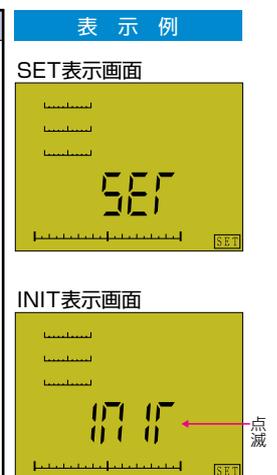
設定項目及び状態	キー操作	説明
最大零相電圧の リセット	SET + + キー	<ul style="list-style-type: none"> 最大零相電圧を現在の零相電圧に置き換え、警報を切ります、同時に最大・最小相電圧を現在の相電圧に置き換えます。 SET + + キーを同時に押すことにより零相電圧がリセットされます。同時に各相電圧の最大値及び最小値が現在の電圧に置き換えられます。 <p>(外部リセット入力端子に電圧を印加することにより、上記動作と同じ状態になります。)</p>



零相警報設定値の初期化及び設定指針の初期化

零相警報設定値の初期化及び相電圧設定指針の初期化を行います。

設定項目及び状態	キー操作	説明
警報及び 設定指針の 初期化	SET キー	<ul style="list-style-type: none"> SET キーを3秒間押します。“SET”表示して設定画面になります。
	+ キー	<ul style="list-style-type: none"> + キーを押すと主表示“INIT”が点滅表示し、初期化可能な状態になります。
	+ / - キー	<ul style="list-style-type: none"> + / - キーを同時に押すことにより設定値が初期化され、計測モードに移ります。
	SET キー又は DISPLAY キー	<ul style="list-style-type: none"> 現状の設定値のまま計測モードに移行します。

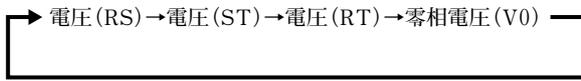


操作方法

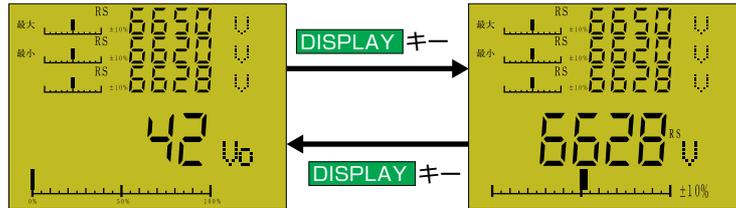
計測状態で使用するスイッチの動作説明と操作方法について説明します。

主表示の切り替え

- **DISPLAY** キーを押す事により主表示に表示する測定要素が切り替わります。 **⇐**キーを押しながら **DISPLAY** キーを押すと切換が逆順になります。
- 測定要素は次の順に、スイッチを押すごとに替わります。



- 表示する必要のない測定要素は設定によりマスクすることができます。マスクされた測定要素はスキップされます。
[例] 電圧 (ST)、電圧 (RT) をマスクした場合。



主表示のオートスキャン

- **DISPLAY** キーを3秒以上押すと、主表示が1秒ごとに順に切り替わるオートスキャンを開始します。マスクするように設定した測定要素はスキップします。
- **DISPLAY** キーをもう一度押すと、オートスキャンは停止します。

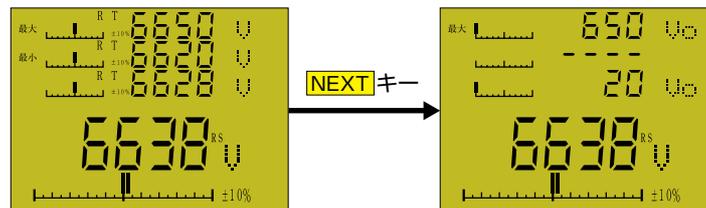
副表示の切り替え

- **NEXT** キーを押すことで、副表示の1段目から3段目を同時に切り替えられます。表示の組合せと、切り替え順は下図の通りです。下図の“ユーザー設定”の位置には初期設定で設定した測定要素を表示させることができます。 **⇐**キーを押しながら **NEXT** キーを押すと切り換えが逆順になります。

単相2線

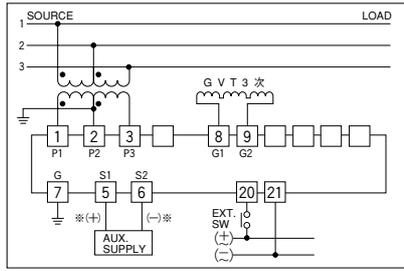


ユーザー設定については初期設定の **3. 副表示設定** に従い設定を行ってください。



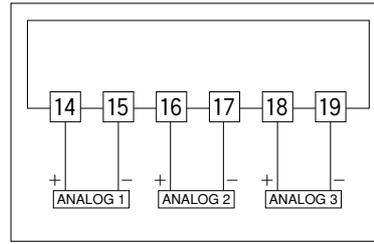
結線図

入力部結線図

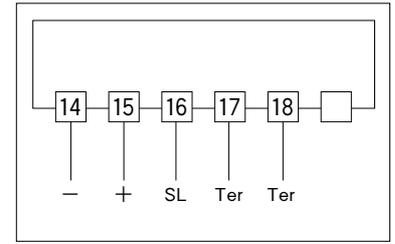


零相
入力

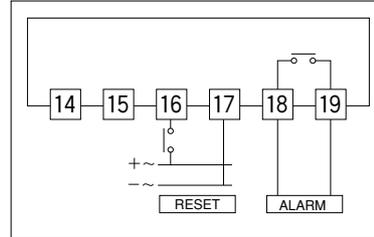
出力部結線図



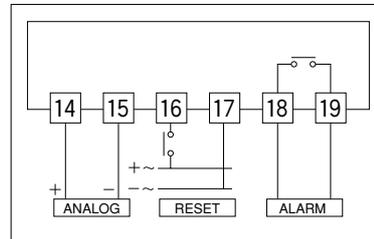
アナログ3ch
注1



RS-485
注2



警報+リセット入力



アナログ1ch+警報+リセット入力

※DC24V電源仕様のみ極性があります。

注1：アナログ出力は各チャンネルの一端子が内部で接続されています。
注2：RS-485出力は [17][18] を短絡すると終端抵抗 (100Ω) が接続されます。

設置方法と使用上の注意

使用製品の確認

入力、補助電源、出力の仕様が製品に表示してあります。御要求の仕様と一致していることを確認してください。

設置環境

設置環境は、製品の性能・寿命に直接影響します。以下を参考にして、設置環境を選定してください。

- ① 周囲の温度、湿度
製品の保管時、輸送時、及び使用時のいずれにおいても、できるだけ高温、高湿、急激な変化等を避けるようにしてください。
- ② 硫化ガス、アンモニアガスなどの腐食性ガスの発生する場所、油・水などのかかる場所は避けてください。
- ③ 使用状態での連続的な振動・衝撃は避けてください。
- ④ その他、特殊な環境で使用される場合は、あらかじめご相談ください。

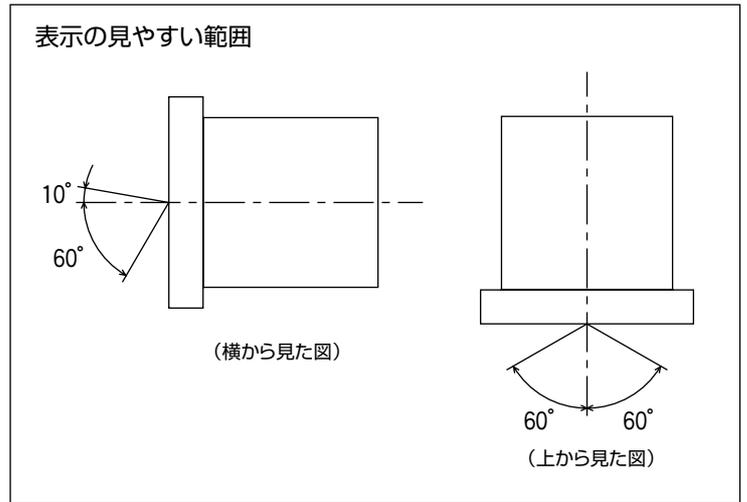
設置

① 取り付け位置

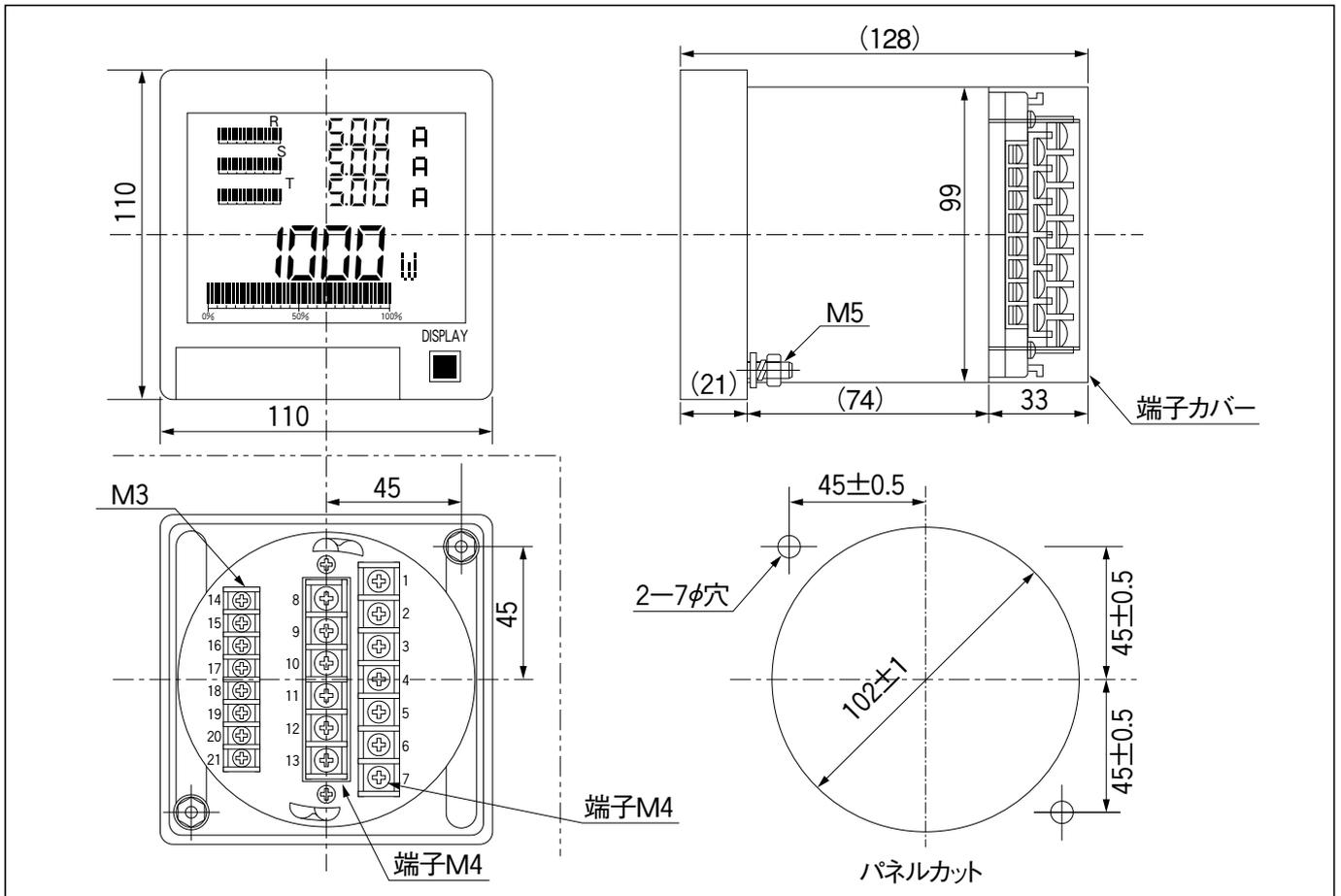
本製品の表示器は、液晶表示器を使用しています。液晶表示器は、見る方向によりコントラストが変わります。右図を参考に、設置位置を決定してください。目線よりやや高い位置に設置するのが、コントラストの点で有利です。奥行方向は、ケーブルの引出しを考慮して、余裕をとってください。

② 設置

外形寸法図（下図）のパネルカットを参考にして取り付け穴を加工してください。本製品は、対角線上の2点でネジにより取り付けるようになっています。また、隣接して取り付けるときは、左方向に115mm、上下方向に125mm以上の間隔をとって並べてください。



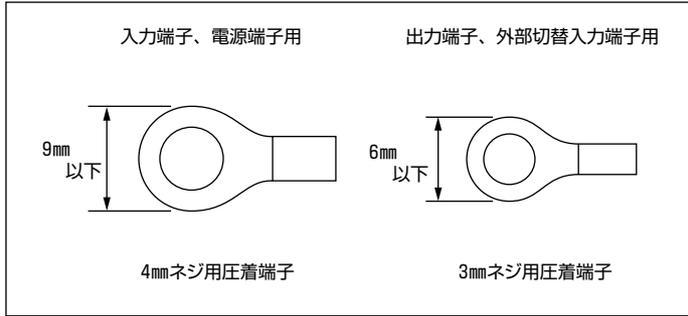
外形寸法図



接 続

結線図に従って、正しく接続してください。接続の際の注意事項を次に示します。

- ① 端子カバーは、反時計方向に回転させると外れます。接続作業の端子後は、もとどおりに端子カバーを取り付けてください。
端子カバーは、上下方向が決まっています。正しく端子番号が読める方向に取り付けてください。
逆には取り付けられない構造になっています。
- ② 入力端子、電源端子はM4用、出力端子はM3用の圧着端子をご用意ください。

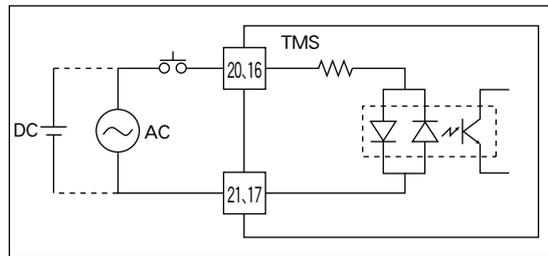


- ③ 入力側のCT、VTは安全のため、特に高圧回路では、片側を接地するようにしてください。(結線図参照)
- ④ 接地端子 (7番端子) は、安全のため、また動作の安定のため、必ず接地してください。
- ⑤ 補助電源がDC24Vの製品は、補助電源端子に極性があります。逆に接続すると動作しません。
・電源仕様DC19～31Vの製品は、5番端子が+、6番端子が-です。(結線図をご覧ください。)
・電源仕様AC80～264V、DC80～143Vの製品は、電源端子に極性はありません。どちらに接続しても正常に動作いたします。
- ⑥ 使用するケーブルは、十分に余裕のある線径を使用してください。とくに電流入力に接続するケーブルは、過電流を考慮した選択が必要です。
- ⑦ 出力仕様の場合、出力信号への配線は、入力側配線や電源への配線、動力線などとは分離し、必要に応じてシールド線やツイストペア線を使用してください。
- ⑧ 外部切替及び外部リセット入力は、電圧を印加することにより動作いたします。AC80～264V又はDC80～143Vの電源を用意してください。

補助電源への供給電源と共通でも問題ありません。

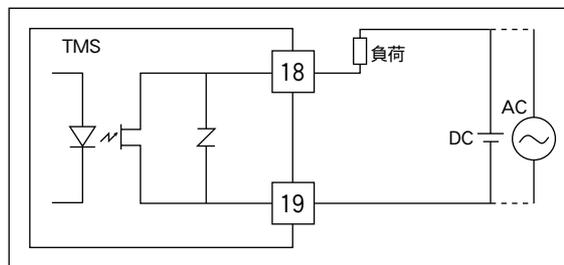
内部の構造は下記の通りです。…外部切替が必要ないときは、開放のままで結構です。

なお、外部切替入力の消費電流は、AC100V・DC100Vで約1mA、AC200Vで約2mAです。

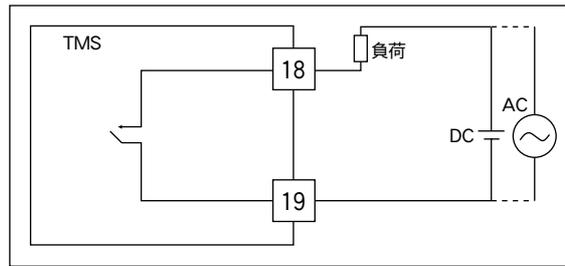


端子番号
外部切替入力: 20, 21
外部リセット入力: 16, 17

- ⑨ パルス出力は、下図の構成です。定格内の電圧、電流でご使用ください。
インダクタ、リレーなどを駆動されるときは、必ずサージキラーなど、過電圧の加わらないような対策をしてください。



- ⑩ 警報出力は、下図の構成です。定格内の電圧、電流でご使用ください。
インダクタ、リレーなどを駆動される時は、必ず過電圧がかからないような対策をしてください。



- ⑪ 未使用端子は、中継端子として使用しないでください。また、出力端子、外部切替端子を使用しない場合は、開放のままとし、何も接続しないでください。
出力付の仕様で電流出力の場合、出力を使用しないときは、短絡する必要はありません。開放のままにしておいてください。また、デジタル伝送出力付の製品も出力を使用しない場合は、開放のままにしておいてください。
- ⑫ 接続作業は、必ずネジが確実に締めてあることを確認して、端子カバーを取り付けてください。端子カバーは、上下方向を確認して本体に差し込み、時計方向に回転させてください。

トラブルチェック

日常ご使用するにあたり、トラブルが発生した場合は下表を参考に点検を行ってください。

症状	原因・対策
表示が見つらい	<p>① 表示には、液晶表示器を使用しています。液晶表示器は、見る方向によっては見にくいことがあります。表示部の正面、又は表示部を見上げる方向で見やすくなるように設計されています。逆に、製品を見下ろす方向では、やや見にくくなります。ご了承ください。</p> <p>② 周辺温度が高い環境（45℃以上になるような）では、液晶表示器のコントラストが悪くなります。温度が下がれば回復いたします。</p> <p>③ 前面カバーが汚れている場合は柔らかい布でふきとってください。化学ぞうきん、ベンジン、シンナーなどでふかないでください。変形、変色の原因になることがあります。</p>
表示が点滅する	<p>入力が設定指針の設定値を超えると、表示が点滅します。設定値を確認してください。</p>
バックライトが突然消えた	<p>DISPLAYキーを押すと、バックライトが点灯しますか？点灯すれば、異常ではありません。バックライトは、初期設定により、つぎの点灯方式から選択することができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常時点灯する。 ・バックライトは使用しない。 ・キー操作後3分間点灯して、自動的に消灯する。 <p>設定の変更は、初期設定 11. バックライト設定 をご覧ください。</p>
表示器に「ERR01」の文字が表示されたまま動作しない	<p>製品の内部の部品（RAM）に異常が発見されました。このまま使用することはできませんので、修理の手配をしてください。</p>
表示器に「ERR02」の文字が表示されたまま動作しない	<p>製品の内部のプログラムに異常が発見されました。このまま使用することはできませんので、修理の手配をしてください。</p>
表示器に「ERR03」の文字が表示されたまま動作しない	<p>製品内部の不揮発性メモリのデータに異常が発見されました。再設定が必要になりますので、お問い合わせください。</p>

伝送仕様 (RS-485) について

伝送仕様

伝送信号：RS-485

伝送方式：調歩同期

接続形態：マルチドロップ

伝送速度：9600, 4800, 2400BPS

伝送アドレス：0～247（ただし0は同報通信用で設定できません。また、最大接続数は32台です。）

伝送プロトコル：MODBUS準拠

応答速度：10m秒以下（ただし、データ転送時間は含みません。）

伝送モード

伝送モードには下記の2つのモードがあります。

ASCIIモード

伝送テキストは全てASCIIコードにて伝送。各キャラクターのビット長は10ビットとなっています。

伝送テキスト構成



スタート : ' : ' (3AH)

アドレス : 0～247 (3030H～4637H) ただし、スレーブ側では0の設定は不可。

ファンクション : 03 (3030H) ---レジスタ読み込み

10 (3130H) ---レジスタ読み込み

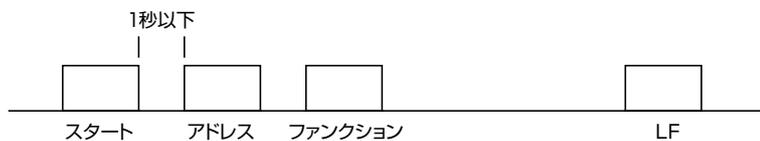
データ : HEXデータ (レジスタアドレス・読込/書込データなど)

LRC : チェックサム

CR : 0DH

LF : 0AH

伝送タイミング



*キャラクター間が1秒以上空いた時は、伝送テキスト終了と判断します。

RTUモード

伝送テキストは全て8ビットHEXコードにて伝送。各データのビット長は11ビットとなっています。

伝送テキスト構成



アドレス : 0～F7H

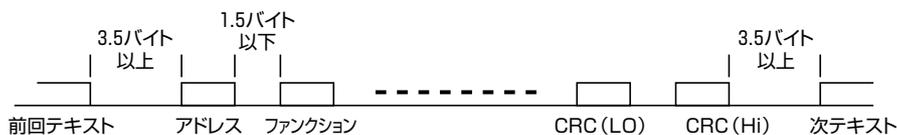
ファンクション : 03H ---レジスタ読み込み

10H ---レジスタ読み込み

データ : 8ビットHEXデータ (レジスタアドレス・読込/書込データなど)

CRC : CRCエラーチェックコード (2バイト)

伝送タイミング



*各伝送テキストの前後は3.5バイト以上のアイドルングを設けてください。

*各データ間は1.5バイト以下の間隔としてください。

*伝送途中で、各データ間隔が3.5バイト以上空いた時は、伝送テキスト終了と判断します。

アドレスについて

各スレーブはユニークな伝送アドレスを設定してください。設定範囲は1~247の間です。0は同報通信用アドレスで、同報通信時は全てのスレーブがファンクションを実行します。ただし、応答は返しません。

データフォーマットについて

●TMS

電力量、無効電力量以外の各測定値は2バイトデータで、0~2000に規格化しています。

電力量（無効電力量）はWh (varh) を単位とする8バイトデータ (HEX)、又は乗率設定で決定した単位の4バイトデータ (HEX, BCD) となっています。

●TMS 零相電圧

零相電圧、最大零相電圧、零相電圧警報値はそれぞれ、最大定格値を2000として規格化しています。

●TMT

電圧実効値（含高調波）：0~150Vを0~2000で規格化

電流実効値（含高調波）：0~6Aを0~2000で規格化

電圧含有率：0~20.0%を0~200で規格化

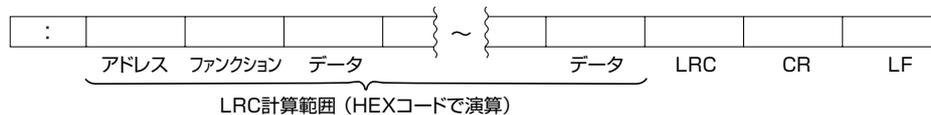
電流含有率：0~100.0%を0~1000で規格化

エラーチェックコードについて

LRC (ASCIIモード時のエラーチェックコード)

アドレス部からデータ部までの総和（8ビットサイズ）の2の補数をLRCとしています。

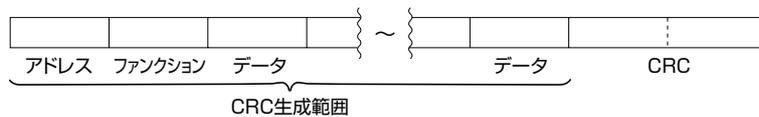
ASCIIコードで送る時は、上位ニブルから送ります。



受信時はHEXコードに変換後、アドレス部よりLRC部までの総和をとり、0にならない時LRCエラーとなります。

CRC (RTUモード時のエラーチェックコード)

アドレス部からデータ部までの16ビットCRCを計算しています。伝送時は下位、上位の順で送ります。



CRC算出手順

- ① CRCレジスタにFFFFHを入れます。
- ② CRCレジスタの下位バイトと伝送データとのXORをとりCRCレジスタに格納します。
- ③ CRCレジスタを1ビット右シフトします。
- ④ CRCレジスタのLSBが0ならば1になるまで③を繰り返し、1になったらCRCレジスタとA001HとのXORをとります。
- ⑤ ③、④を8ビットシフトするまで続けます。
- ⑥ ②~⑤を全ての伝送データについて行います。
- ⑦ 最後にCRCレジスタに残った値がCRCとなります。

受信時、上記算出手順をアドレス部からCRC部まで行い、結果が0にならない時CRCエラーとします。

コマンド構成例 (RTUモードで、指定したレジスタから指定したワード数 (2バイト) を読み込むファンクション)



その他

レジスタアドレス、TMS/TMTの通信の設定方法など、詳細は取扱説明書をご覧ください。

TMS用とTMT用の2種類用意しております。営業担当にご請求ください。

(当社ホームページでもご覧いただけます。)

安全上のご注意

- 本製品の取扱いは、製品を正しくご使用いただくため、十分な知識と技能を有する人が行って下さい。
- 結線は接続図を十分に確認のうえ、誤接続のないように接続して下さい。
- ネジは確実に締めて下さい。ネジの緩みは、発熱、焼損の原因になります。
接続後、端子カバーを装着して下さい。
- 定格を超えた仕様で使用しないで下さい。故障、事故の原因になります。
- 充電部には触れないで下さい。保守、点検時には必ず回路を断路して下さい。

ISO 9001 登録 NO JSAQ 1492

東洋計器株式会社

- 本 社 〒533-0021 大阪市東淀川区下新庄3丁目10番17号
- 営業部 TEL 06 (6329) 2441 FAX 06 (6328) 4112
- 東京営業所 〒223-0058 横浜市港北区新吉田東8丁目47番27号
TEL 045 (542) 8201~3 FAX 045 (541) 3989
- 名古屋営業所 〒460-0003 名古屋市中区錦1丁目7番32号 名古屋Sビル6F
TEL 052 (219) 7780 FAX 052 (219) 7781
- ホームページ <http://www.toyokeiki.co.jp/>