

小形電力パルスモジュール WPC-PE1NP 操作・設定マニュアル

watanabe

渡辺電機工業株式会社

目 次

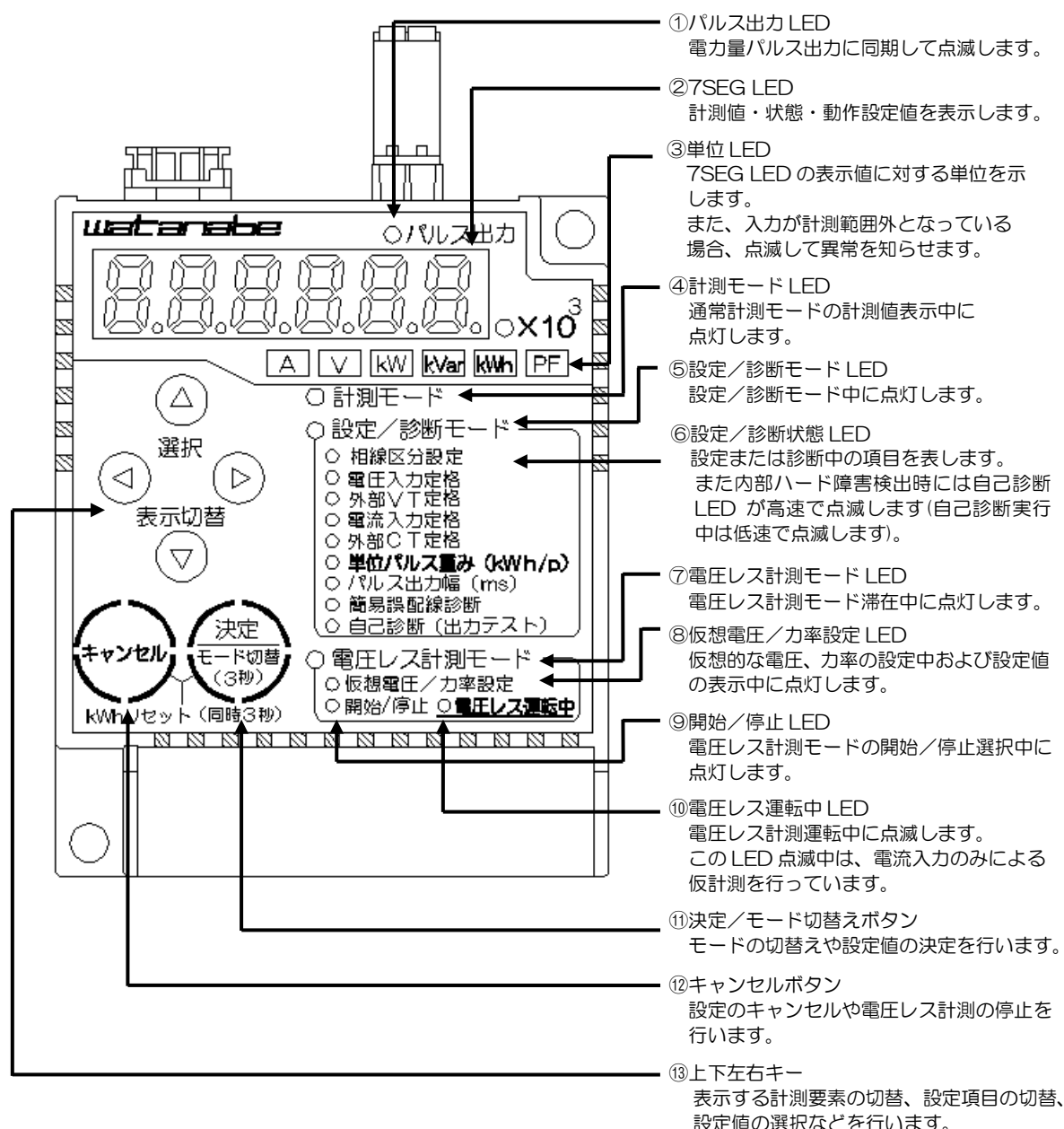
本マニュアルを PC 上でご覧の場合、青で表示された文字をクリックするとリンク先に移動します。

1. はじめに	2
2. 前面パネルの表示とスイッチ名称	2
3. 動作モードの種類と概要	3
4. ボタン操作方法	4
5. 動作モードを変更する	5
5-1. 電源投入時の表示	5
5-2. 動作モードの切替え方法	5
6. 設定／診断モード	6
6-1. 設定／診断モードへの切替え	6
6-2. 設定／診断項目一覧	6
6-3. 設定／診断モード 状態遷移と基本操作	7
6-4. 設定値を確認する	8
6-5. 相線区分設定	8
6-6. 電圧入力定格設定	8
6-7. 外部 VT 定格設定	9
6-8. 電流入力定格設定	9
6-9. 外部 CT 定格設定	9
6-10. 単位パルス重み設定	10
6-11. パルス出力幅設定	11
6-12. 簡易誤配線診断	11
6-13. 自己診断	13
6-14. 変更の確定とキャンセル	14
7. 通常計測モード	15
7-1. 通常計測モードへの切替え	15
7-2. 表示要素の切替	15
7-3. 単位 LED の表示	16
7-4. 入力異常発生中の 7SEG LED 表示	16
7-5. 電流表示【A】	17
7-6. 電圧表示【V】	18
7-7. 有効電力／無効電力表示【kW／kVar】	19
7-8. 受電有効電力量表示【kWh】	19
7-9. 力率表示【PF】	20
7-10. 電力量のリセット	20
8. 電圧レス計測モード	21
8-1. 電圧レス計測モードへの切替え	21
8-2. 仮想電圧／力率の設定	21
8-2-1. 仮想電圧の設定	22
8-2-2. 仮想力率の設定	22
8-3. 電圧レス計測の開始	23
8-4. 電圧レス運転中の操作	23
9. 内部エラー発生時の表示	24
10. 導入時の基本的なセットアップの流れ	25

1. はじめに

本マニュアルは小形電力パルスモジュール(WPC-PE1NP)の表示、各種パラメータの設定、操作について記述しております。その他の仕様、取付け方法につきましては、本体に同梱されている取扱説明書をご参照ください。また、導入時に必要なセットアップ方法につきましては「10. 導入時の基本的なセットアップの流れ」をご参照ください。

2. 前面パネルの表示とスイッチ名称



○ 7SEG で表示する文字は、以下の通りです。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	-	=
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	-	=
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

3. 動作モードの種類と概要

本製品には以下の三つの動作モードがあり、動作モードを選択する「モード選択画面」を介してスイッチ操作により各動作モードの切替えを行います。

- ①通常計測モード：電圧、電流入力の値から電力計測を行い、結果を表示するモードです。
- ②設定／診断モード：設定の変更、簡易的な誤配線の診断、内部エラーの診断を行うモードです。
- ③電圧レス計測モード：電流入力のみから電力計測を行うモードです。

各モードの遷移図を下図に示します。

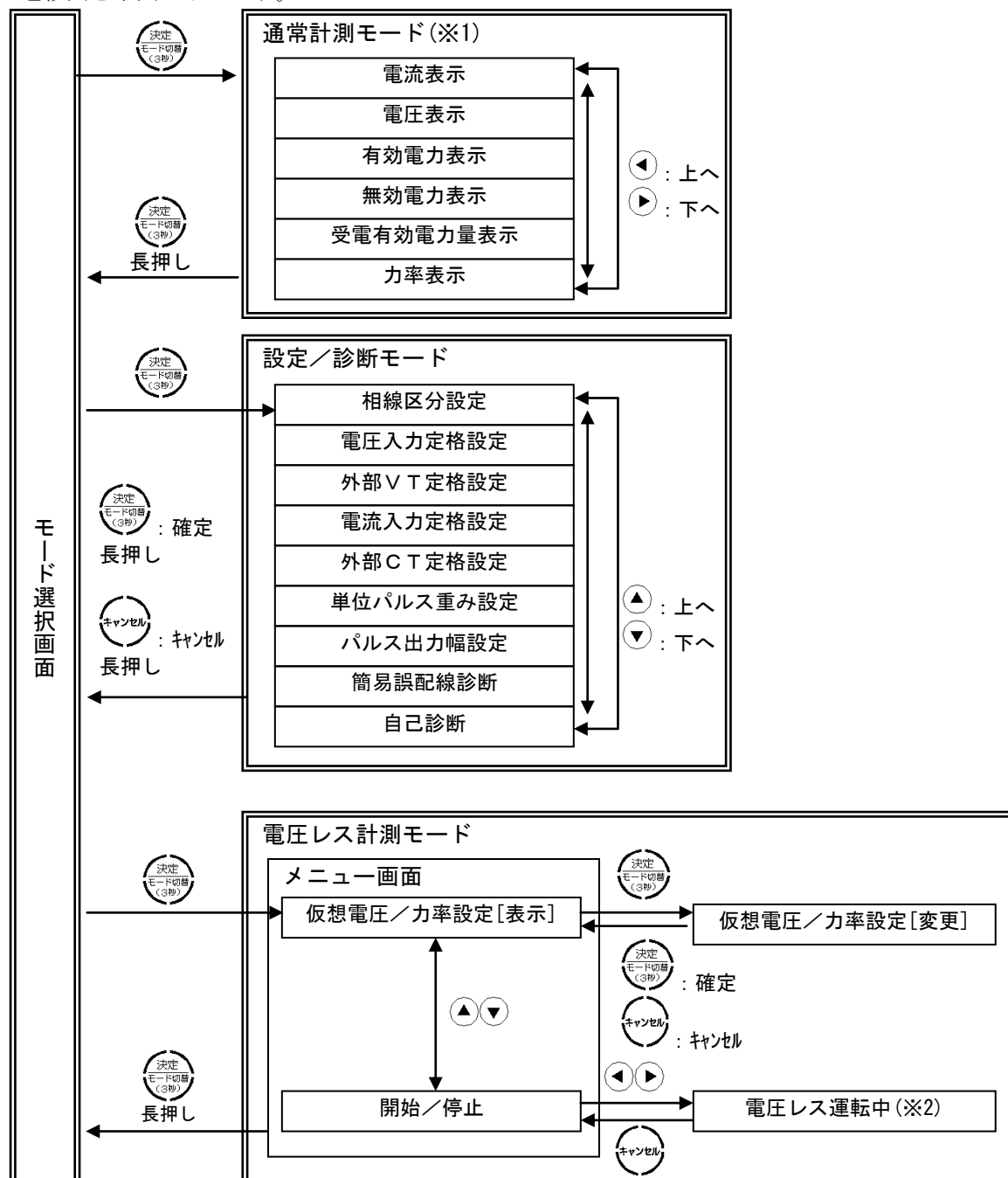


図 3.1
動作モードの遷移図

※1 初回電源投入時、および電圧レス運転中以外のときに電源入り切りされた場合、通常計測モードで起動します。

※2 電圧レス運転中に電源入り切りを行った場合、電圧レス運転で起動します。

4. ボタン操作方法

以下に本製品の操作方法を示します。

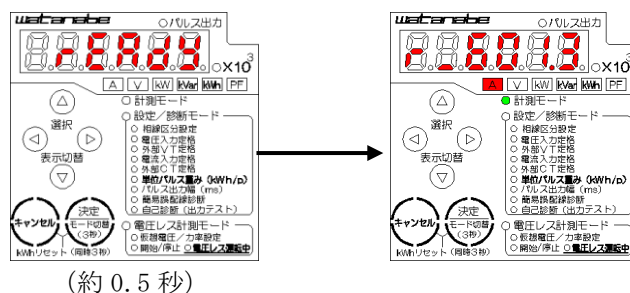
表4.1 各モードでの操作方法一覧(○は短押し、◎は3秒長押し、—— は同時押しを表します)

通常計測モードでの操作						動作内容
▲	▼	◀	▶	キャンセル	決定 モード切替 (3秒)	
○	○					電流、電圧の表示相切替え 電力量表示桁の切替え
		○	○			表示要素の切替え
					◎	モード選択画面へ移行
				◎	◎	電力量リセット画面へ移行
モード選択画面での操作						動作内容
▲	▼	◀	▶	キャンセル	決定 モード切替 (3秒)	
○	○					移行先モードの選択
					○	選択中モードへの移行
設定／診断モードでの操作						動作内容
▲	▼	◀	▶	キャンセル	決定 モード切替 (3秒)	
○	○					設定値の変更をキャンセルし、設定項目切替え
		○	○			設定値の選択、簡易誤配線診断の実行、 自己診断の実行
					○	選択した設定値を仮決定し、次の設定項目へ
				○		自己診断中の場合、自己診断の終了 (自己診断中以外では何もしません)
					◎	仮決定した変更を確定し、モード選択画面へ移行
				◎		仮決定した変更を破棄し、モード選択画面へ移行
電圧レス計測モード 仮想電圧／力率設定[表示]での操作						動作内容
▲	▼	◀	▶	キャンセル	決定 モード切替 (3秒)	
○	○					開始／停止画面へ移行
					○	仮想電圧／力率設定[変更]へ移行
					◎	モード選択画面へ移行
電圧レス計測モード 開始／停止画面での操作						動作内容
▲	▼	◀	▶	キャンセル	決定 モード切替 (3秒)	
○	○					仮想電圧／力率設定[表示]へ移行
		○	○			電圧レス運転中へ移行
					◎	モード選択画面へ移行
電圧レス計測モード 仮想電圧／力率設定[変更]での操作						動作内容
▲	▼	◀	▶	キャンセル	決定 モード切替 (3秒)	
○	○					設定値の増減
		○	○			設定桁の移動
				○		変更をキャンセルして仮想電圧／力率設定[表示]へ移行
					○	変更を決定して次の設定項目または仮想電圧／力率設定 [表示]へ移行
電圧レス計測モード 電圧レス運転中の操作						動作内容
▲	▼	◀	▶	キャンセル	決定 モード切替 (3秒)	
○	○					電流、電圧の表示相切替え 電力量表示桁の切替え
		○	○			表示要素の切替え
				○		電圧レス計測を停止し、開始／停止画面へ移行
				◎	◎	電力量リセット画面へ移行
電力量リセット画面での操作						動作内容
▲	▼	◀	▶	キャンセル	決定 モード切替 (3秒)	
				○		電力量クリアを行わず、直前の計測画面へ移行
					○	電力量を0クリアし、直前の計測画面へ移行

5. 動作モードを変更する

5-1. 電源投入時の表示

電源を投入すると初期化中を表す「Ready」表示をした後、計測画面を表示します。



(約 0.5 秒)

図5.1 電源投入時の表示

⚠注意

通常計測モードでは、電圧入力印加されていない場合計測を行いません。

5-2. 動作モードの切替え方法

各モードで決定／モード切替ボタンを 3 秒長押しするとモード選択画面へ移行します。

モード選択画面で上下キーを押し、移行したいモードの LED が点滅したら決定ボタンを押して下さい。なおモード選択中は通常計測モードと同様の電力計測を行っています。

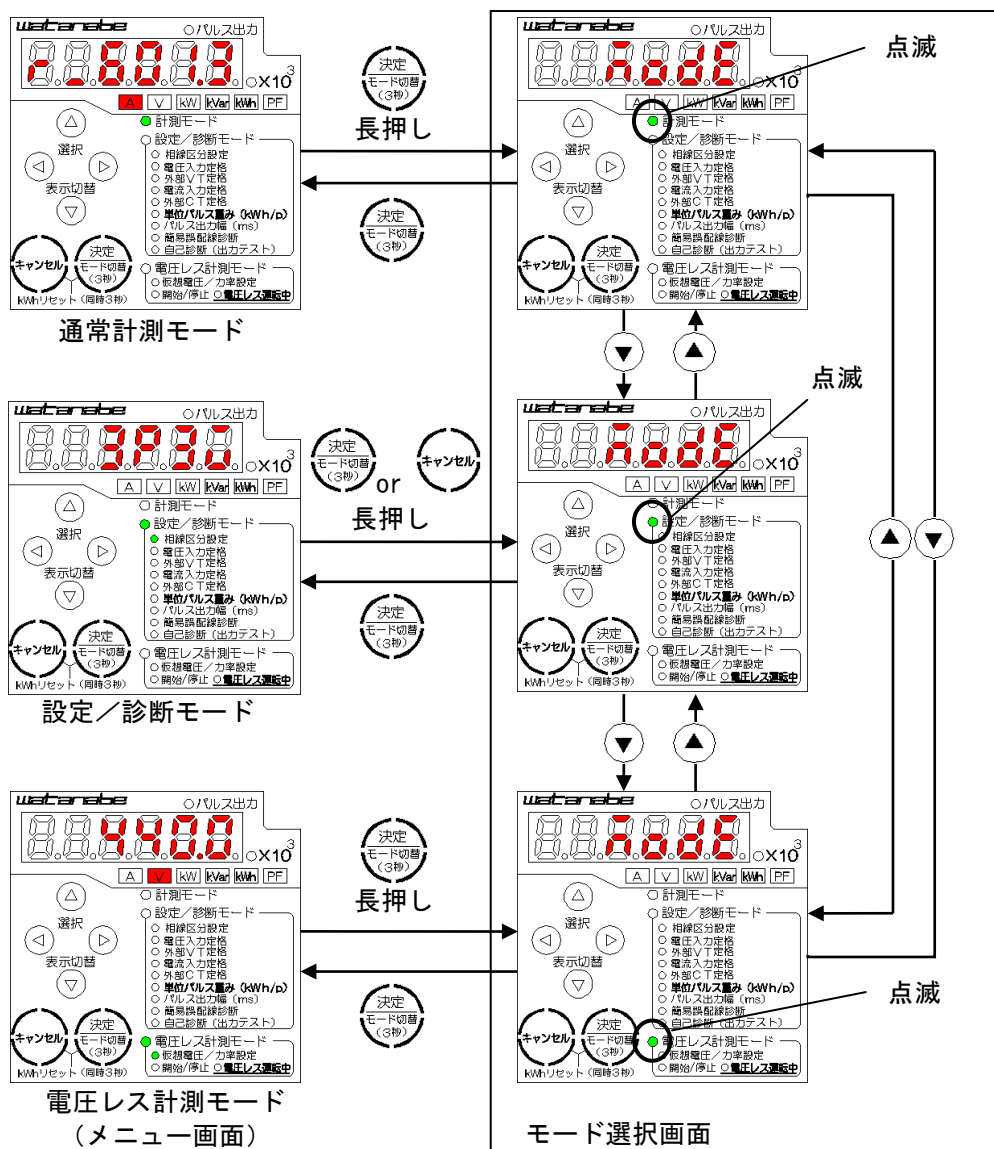


図5.2 動作モード切替え

6. 設定／診断モード

設定値の確認、変更、診断を行うモードです。

本モード滞在中は、本モード内で変更する前の設定値で電力計測を行っています。

本モード内で変更したパラメータは、決定ボタン長押しによりモード選択画面に戻った時点で変更が確定され、計測に反映されます。

なお変更確定前に電源を入り切りした場合、変更は保存されませんので再設定を行って下さい。

6-1. 設定／診断モードへの切替え

モード選択画面で上下キーを押し、設定／診断モード LED が点滅したら決定ボタンを押して下さい。

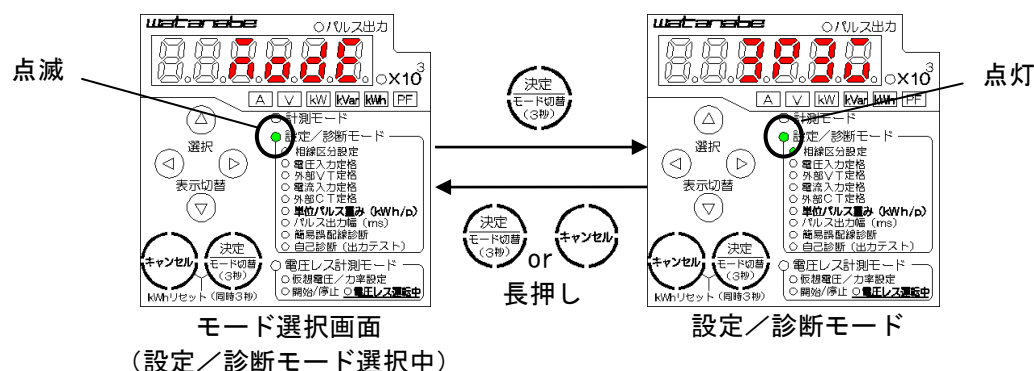


図6.1 設定／診断モードへの切替え

6-2. 設定／診断項目一覧

設定項目名	内容	設定範囲	初期値																																								
相線区分設定	相線区分を設定します。	単相 2 線、単相 3 線、三相 3 線	三相 3 線																																								
電圧入力定格	二次側の電圧定格値を設定します。	110V、220V、440V(※1)	440V																																								
外部VT定格	一次側の電圧定格値を設定します。	110V、220V、440V、690V、1100V、2200V、3300V、6600V、11000V、13200V、13800V、15000V、16500V、22000V、24000V、33000V、66000V、77000V	440V																																								
電流入力定格	二次側の電流定格値を設定します。	5A、50A、100A、200A、400A、600A	600A																																								
外部CT定格	一次側の電流定格値を設定します。	5A、6A、7.5A、8A、10A、12A、15A、20A、25A、30A、40A、50A、60A、75A、80A、100A、120A、150A、200A、250A、300A、400A、500A、600A、750A、800A、1000A、1200A、1500A、1600A、2000A、2500A、3000A、4000A、5000A、6000A、7500A、8000A	600A																																								
単位パルス重み	パルスの重みを設定します。	定格電力により設定範囲が変わります。(※2) <table><tr><th>定格電力 (kW)</th><th colspan="4">設定可能なパルス単位 (kWh/p)</th></tr><tr><td></td><th>設定 1</th><th>設定 2</th><th>設定 3</th><th>設定 4</th></tr><tr><td>0 以上 10 未満</td><td>0.001</td><td>0.01</td><td>0.1</td><td>1</td></tr><tr><td>10 以上 100 未満</td><td>0.01</td><td>0.1</td><td>1</td><td>10</td></tr><tr><td>100 以上 1,000 未満</td><td>0.1</td><td>1</td><td>10</td><td>100</td></tr><tr><td>1,000 以上 10,000 未満</td><td>1</td><td>10</td><td>100</td><td>1000</td></tr><tr><td>10,000 以上 100,000 未満</td><td>10</td><td>100</td><td>1,000</td><td>10,000</td></tr><tr><td>100,000 以上</td><td>100</td><td>1,000</td><td>10,000</td><td>100,000</td></tr></table>	定格電力 (kW)	設定可能なパルス単位 (kWh/p)					設定 1	設定 2	設定 3	設定 4	0 以上 10 未満	0.001	0.01	0.1	1	10 以上 100 未満	0.01	0.1	1	10	100 以上 1,000 未満	0.1	1	10	100	1,000 以上 10,000 未満	1	10	100	1000	10,000 以上 100,000 未満	10	100	1,000	10,000	100,000 以上	100	1,000	10,000	100,000	設定 2
定格電力 (kW)	設定可能なパルス単位 (kWh/p)																																										
	設定 1	設定 2	設定 3	設定 4																																							
0 以上 10 未満	0.001	0.01	0.1	1																																							
10 以上 100 未満	0.01	0.1	1	10																																							
100 以上 1,000 未満	0.1	1	10	100																																							
1,000 以上 10,000 未満	1	10	100	1000																																							
10,000 以上 100,000 未満	10	100	1,000	10,000																																							
100,000 以上	100	1,000	10,000	100,000																																							
パルス出力幅	出力パルスの ON 時間を設定します。	100ms、250ms、500ms、1000ms	1000ms																																								
簡易誤配線診断	設定中のパラメータと、配線状態が合っているかを簡易的に診断します。	—	—																																								
自己診断	本製品の診断を行います。	—	—																																								

※1 単相 3 線では相電圧での定格値設定となっており、440V は設定できません。

※2 定格電力は相線区分により、以下の式で算出します。

- ・単相 2 線： 定格電力 = (外部 CT 定格) × (外部 VT 定格)
- ・単相 3 線： 定格電力 = (外部 CT 定格) × (外部 VT 定格) × 2
- ・三相 3 線： 定格電力 = (外部 CT 定格) × (外部 VT 定格) × √3

6-3. 設定／診断モード 状態遷移と基本操作

設定／診断モードでの操作

- | | | |
|---|---|--|
|  |  | 短押し: 設定値の選択や診断の実行を行います。 |
|  |  | 短押し: 設定変更をキャンセルして項目を切替えます。設定を確認したい時などにご使用下さい。 |
|  | | 短押し: 設定変更を仮決定して項目を切替えます。
長押し: 仮決定した設定を確定し、モード選択画面に戻ります。 |
|  | | 短押し: 自己診断実行中の場合、自己診断を終了します。それ以外の用途はありません。
長押し: 仮決定した設定を破棄し、モード選択画面に戻ります。設定をやり直したい場合などにご使用下さい。 |

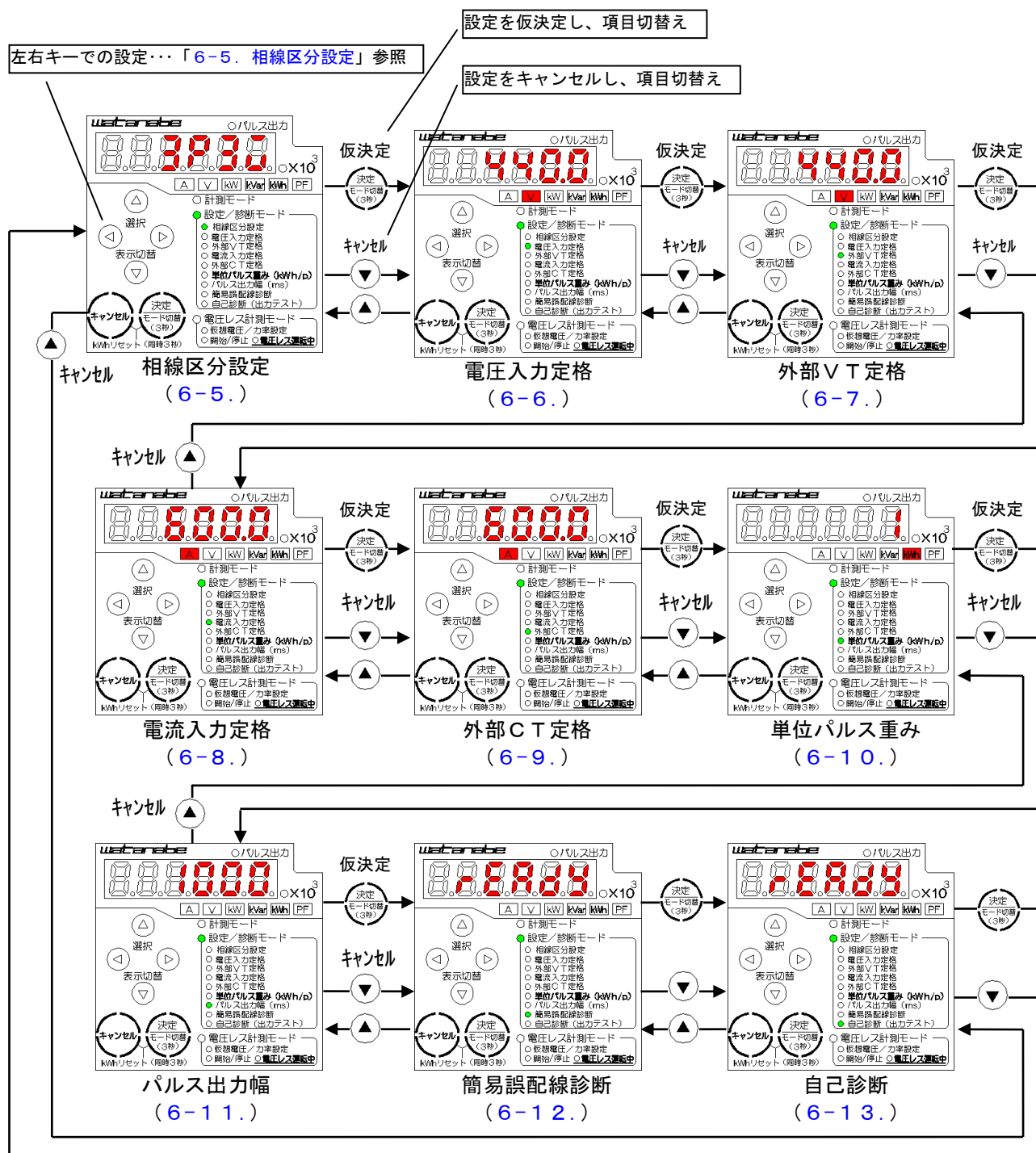


図6.2 設定／診断項目の切替え

⚠ 注意

簡易誤配線診断、自己診断中は電力計測、電力量積算が停止します。
また自己診断中はパルスの模擬出力がされますので、必要に応じてパルス出力端子（脱着式）を抜くなどの措置を講じた上で自己診断を行ってください。

6-4. 設定値を確認する

本モード移行後、上下キーのみを操作することで安全に設定値の確認を行えます。

6-5. 相線区分設定

相線区分設定画面で左右キーを押すと、下図のように表示が切替ります。



図6.3 相線区分設定の表示

決定ボタンを押すと相線区分を仮決定し、電圧入力定格設定に進みます。

⚠注意

相線区分を変更すると、電圧入力定格および外部V T定格が下記の値になります。

三相3線、単相2線 : 440V
単相3線 (相電圧) : 220V

6-6. 電圧入力定格設定

電圧入力定格設定画面で左右キーを押すと、下図のように表示が切替ります。

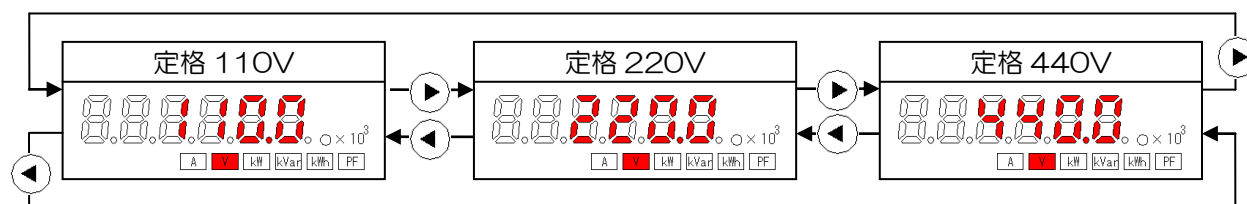


図6.4 電圧入力定格設定の表示

※相線区分設定で単相3線を設定した場合は、440Vは表示されません。
決定ボタンを押すと設定値を仮決定し、外部V T定格設定に進みます。

⚠注意

電圧入力定格を変更すると、外部V T定格が本設定値と同じ値になります。

6-7. 外部 VT 定格設定

外部 VT 定格設定画面で左右キーを押すと、下図のように表示が切替ります。

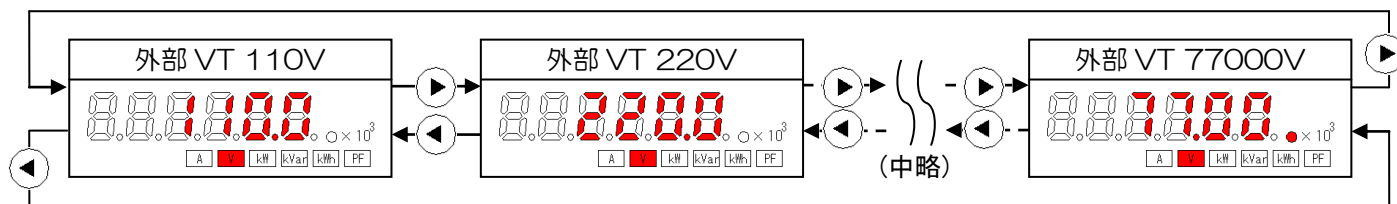


図6.5 外部 VT 定格設定の表示の例

※電圧入力定格の設定値より小さい値は表示されません。

決定ボタンを押すと設定値を仮決定し、電流入力定格設定に進みます。

⚠注意

外部 VT 定格値を変更すると、電圧レス計測の仮想電圧設定が設定した外部 VT 定格値と同じ値になります。電圧レス計測を行う場合はご注意ください。

6-8. 電流入力定格設定

電流入力定格設定画面で左右キーを押すと、下図のように表示が切替ります。

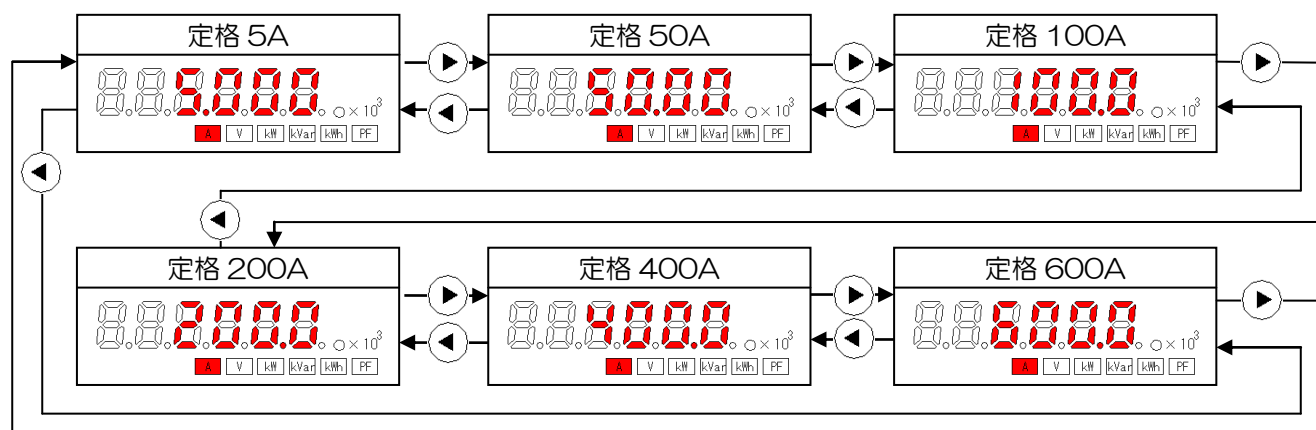


図6.6 電流入力定格の表示

決定ボタンを押すと設定値を仮決定し、外部 CT 定格設定に進みます。

⚠注意

5 A 以外を設定した場合、外部 CT 定格が本設定値と同じ値になります。

6-9. 外部 CT 定格設定

電流入力定格が 5A の場合のみ変更できます。

電流入力定格が 5A 以外の場合、電流入力定格と同じ値が表示され、変更はできません。

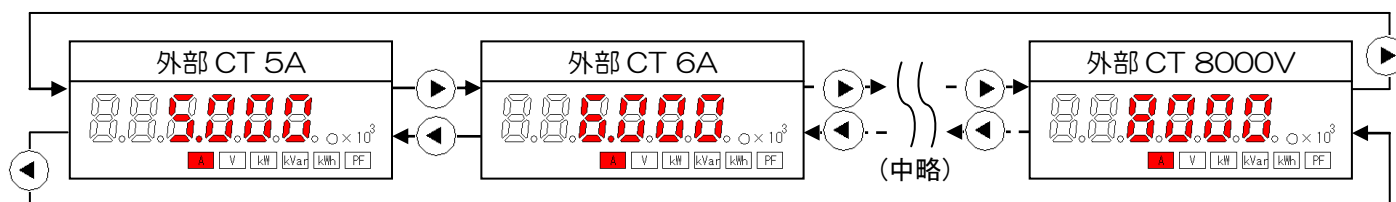


図6.7 外部 CT 定格設定の表示の例

決定ボタンを押すと設定値を仮決定し、単位パルス重み設定に進みます。

6-10. 単位パルス重み設定

単位パルス重み画面で左右キーを押すと、下図のように設定値が切替ります。
表示される、設定値は定格電力により「表6.1 定格電力とパルス単位」のように変化します。

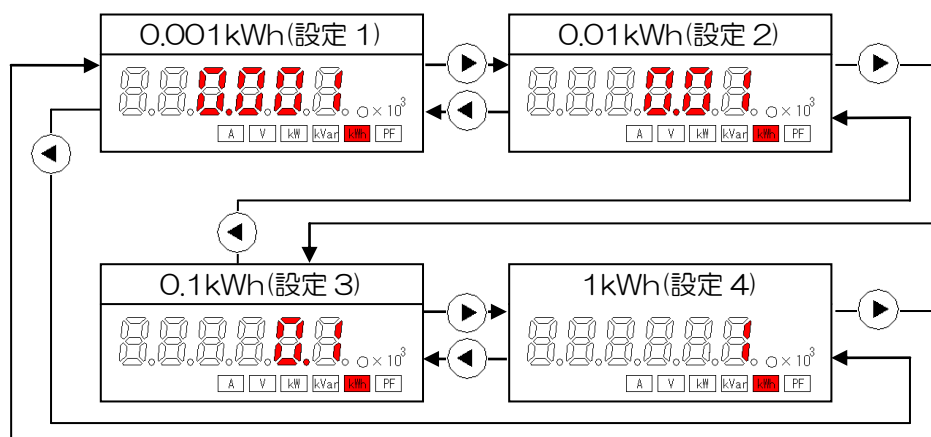


図6.8 定格電力 10kWh 未満時の単位パルス重み設定の表示の例

表6.1 定格電力とパルス単位

定格電力 (kW)	設定可能なパルス単位 (kWh)			
	設定 1	設定 2	設定 3	設定 4
0 以上 10 未満	0.001	0.01	0.1	1
10 以上 100 未満	0.01	0.1	1	10
100 以上 1,000 未満	0.1	1	10	100
1,000 以上 10,000 未満	1	10	100	1,000
10,000 以上 100,000 未満	10	100	1,000	10,000
100,000 以上	100	1,000	10,000	100,000

※定格電力は相線区分により、以下の式で算出します。

- ・単相2線： 定格電力 = (外部CT定格) × (外部VT定格)
- ・単相3線： 定格電力 = (外部CT定格) × (外部VT定格) × 2
- ・三相3線： 定格電力 = (外部CT定格) × (外部VT定格) × √3

決定ボタンを押すと設定値を仮決定し、パルス出力幅設定に進みます。

⚠注意

定格電力が変化した場合、単位パルス重みは定格電力に応じて再計算されます。
また、単位パルス重み設定を『設定 1』にした場合、パルス出力幅は 100ms 固定となります。

6-11. パルス出力幅設定

パルス出力幅画面で左右キーを押すと、下図のように設定値が切替ります。

※単位パルス重み設定で設定 1 を選択した場合、100ms 以外は選択できません。

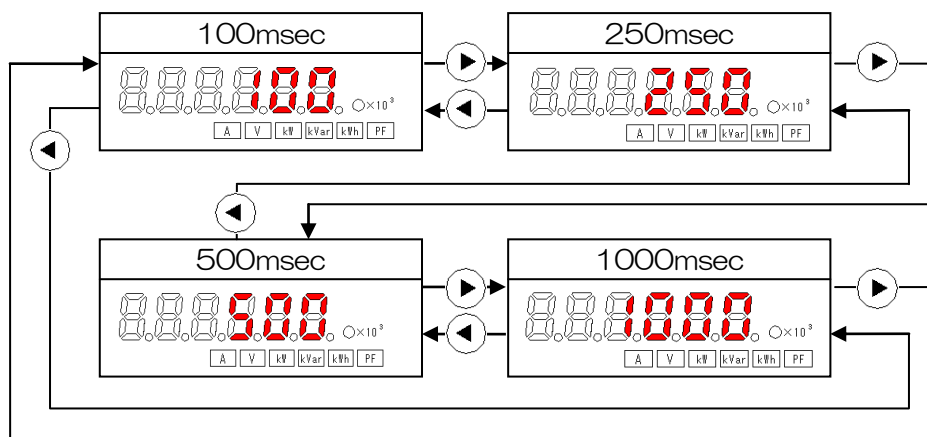


図6.9 パルス出力幅設定の表示

決定ボタンを押すと設定値を仮決定し、簡易誤配線診断に進みます。

6-12. 簡易誤配線診断

仮決定したパラメータを使用して計測を行い、設定ミスまたは配線ミスを簡易的に検出する機能です。

簡易誤配線診断準備画面で左右キーを押すと、簡易誤配線診断を実行します。

診断結果の表示までは 1 秒弱かかります。

3 秒間診断結果を表示した後、自動的に診断準備画面に戻ります。

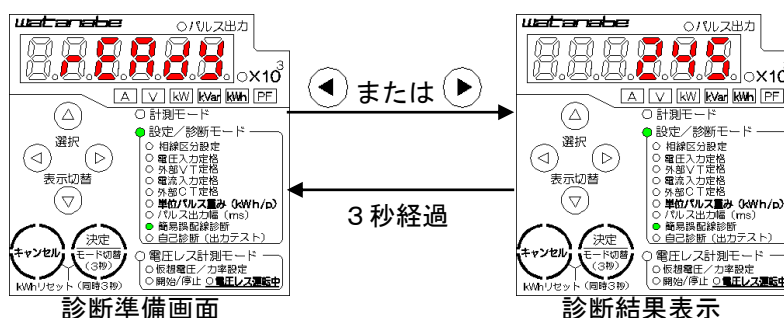


図6.10 簡易誤配線診断の表示の例

診断準備画面で決定ボタンを押すと、自己診断へ進みます。

⚠注意

簡易誤配線診断実行中は、電力量積算が停止します。

診断結果の表示番号と表示の意味の関係は次ページの表の通りです。

表6.2 簡易誤配線診断結果の表示と意味

表示	入力状態	予想される原因
診断結果 No.0	有効電力が正(受電)になっています。0 のみの表示であれば、配線に問題はありません。 No.4～No.8 と併せて表示された場合は、該当する番号の記述をご覧ください。	—
診断結果 No.1	有効電力の値が、電流と電圧の値に対して極端に小さい値になっています。 ※負荷が進相コンデンサのみの場合、配線が正しくても本診断結果が表示されることがあります。	・R 相(1 相)または T 相(2 相)の CT の取り付け方向または配線(k,l)が逆になっていませんか？ ・電圧(R,S,T/1,N,2)の配線が入れ替わっていませんか？
診断結果 No.2	有効電力が0になっています。	・R 相(1 相)または T 相(2 相)の CT の取り付け方向または配線(k,l)が逆になっていませんか？ ・R 相(1 相)と T 相(2 相)の CT を取り付ける相が入れ替わっていませんか？ ・電圧(R,S,T/1,N,2)の配線が入れ替わっていませんか？
診断結果 No.3	有効電力が負(送電)になっています。	・R 相(1 相)および T 相(2 相)双方の CT の取り付け方向または配線(k,l)が逆になっていませんか？ ・電圧(R,S,T/1,N,2)の配線が入れ替わっていませんか？
診断結果 No.4	T 相(2 相)の電流値が電流定格の3%未満	・分割 CT の取り付けが不完全または取り付けられていない可能性があります。 ・CT から本体への接続が外れていませんか？ ・CT の定格値に対し、実際の負荷(電流値)が小さ過ぎる、または負荷が動作していない可能性があります。
診断結果 No.5	R 相(1 相)の電流値が電流定格の3%未満	
診断結果 No.6	S・T 間(2・N 間)に計測に十分な電圧が入力されていません。	・計測回路に対して大きな電圧入力定格を設定していませんか？
診断結果 No.7	R・S 間(1・N 間)に計測に十分な電圧が入力されていません。	
診断結果 No.8	S・T 間(2・N 間)電圧が入力されていません。	・電圧配線用ブレーカは ON になっていますか？ ・電圧の配線は緩んでいませんか？
診断結果 No.9	R・S 間(1・N 間)電圧が入力されていません。	

- ・複数の異常が発生している場合、大きい番号から右詰めで表示されます。
- ・No.0～No.3 はいずれか一つが表示されます。複合した場合、大きい番号のものを表示します。
- ・No.8 発生時、No.6 は表示されません。同様に、No.9 発生時、No.7 は表示されません。
- ・複数の結果が表示された場合、大きい番号から順に原因を確認して下さい。

⚠注意

各項目の想定原因は代表的な例です。記載された原因以外の要因により発生している場合もあります。

6-13. 自己診断

ハードウェアの診断を行う機能です。

自己診断準備画面で左右キーを押すと、自己診断を実行します。

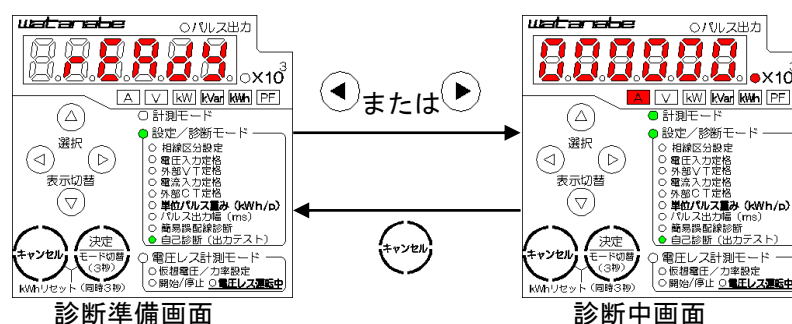


図6.11 自己診断の表示の例

⚠注意

自己診断中は電力計測、電力量積算が停止します。

また自己診断中はパルスの模擬出力がされますので、必要に応じてパルス出力端子（脱着式）を抜くなどの措置を講じた上で自己診断を行って下さい。

自己診断中は自己診断 LED が低速(1Hz)で点滅し、「表6.3 自己診断中の表示」の No.1～No.16 に示す表示を1秒毎に切替えて表示します。この時、パルス出力テストに同期してパルス出力 LED が点滅します(1秒 ON/1秒 OFF)。

内部ハード障害を検出すると、自己診断を停止してエラーコードを表示します。

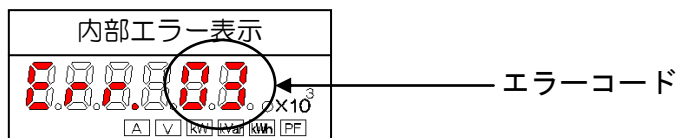
ハード障害が検出されない場合、キャンセルボタンを押すまで自己診断を継続します。

※自己診断実行前から自己診断 LED が高速(5Hz)で点滅している場合、既にハード障害が発生していることを示します。詳しくは「9. 内部エラー発生時の表示」をご覧ください。

表6.3 自己診断中の表示

表示No.	7SEG LED	単位LED	その他のLED表示
1	0.00000	A V kW kVar kWh PF	● × 10 ³ 計測モード LED が点灯
2	1.11111	A V kW kVar kWh PF	○ × 10 ³ なし
3	2.22222	A V kW kVar kWh PF	● × 10 ³ 相線区分設定 LED が点灯
4	3.33333	A V kW kVar kWh PF	○ × 10 ³ 電圧入力定格 LED が点灯
5	4.44444	A V kW kVar kWh PF	● × 10 ³ 外部 VT 定格 LED が点灯
6	5.55555	A V kW kVar kWh PF	○ × 10 ³ 電流入力定格 LED が点灯
7	6.66666	A V kW kVar kWh PF	● × 10 ³ 外部 CT 定格 LED が点灯
8	7.77777	A V kW kVar kWh PF	○ × 10 ³ 単位パルス重み LED が点灯
9	8.88888	A V kW kVar kWh PF	● × 10 ³ パルス出力幅 LED が点灯
10	9.99999	A V kW kVar kWh PF	○ × 10 ³ 簡易誤配線診断 LED が点灯
11	0.00000	A V kW kVar kWh PF	● × 10 ³ なし
12	1.11111	A V kW kVar kWh PF	○ × 10 ³ 電圧レス計測モード LED が点灯
13	2.22222	A V kW kVar kWh PF	● × 10 ³ 仮想電圧／力率設定 LED が点灯
14	3.33333	A V kW kVar kWh PF	○ × 10 ³ 開始／停止 LED が点灯
15	4.44444	A V kW kVar kWh PF	● × 10 ³ 電圧レス運転中 LED が点灯
16	5.55555	A V kW kVar kWh PF	○ × 10 ³ 全 LED が点灯

エラー検出時には、下記のような表示を行います。



電源を再投入すると通常動作を再開できる可能性がありますが、正常に動作する保証はありません。

⚠ 注意

エラーが表示された場合には、エラーコードとエラー発生時の動作状況を弊社までご連絡ください。

6-14. 変更の確定とキャンセル

○変更を確定する

仮決定した設定を計測に反映させる場合は、決定ボタンを3秒長押しして下さい。
モード選択画面へ移行し、変更した設定値での電力計測、パルス出力を開始します。

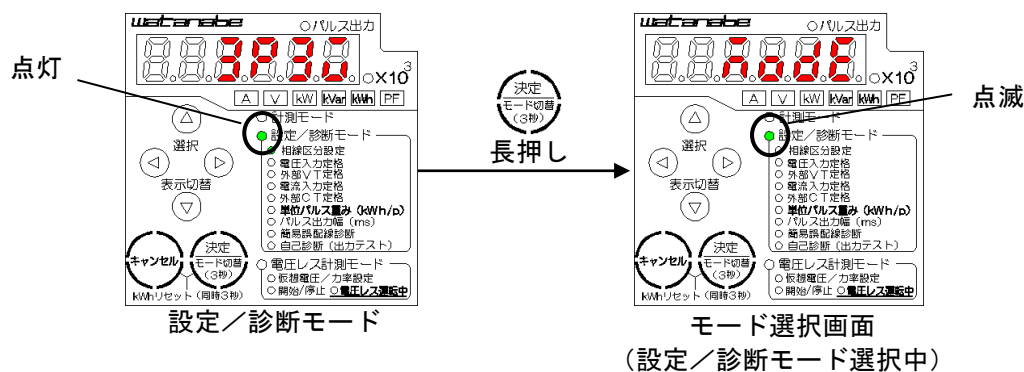


図6.12 設定の確定

○変更をキャンセルする

仮決定した設定を全てキャンセルする場合、キャンセルボタンを3秒長押しして下さい。
変更を全て破棄し、モード選択画面へ移行します。

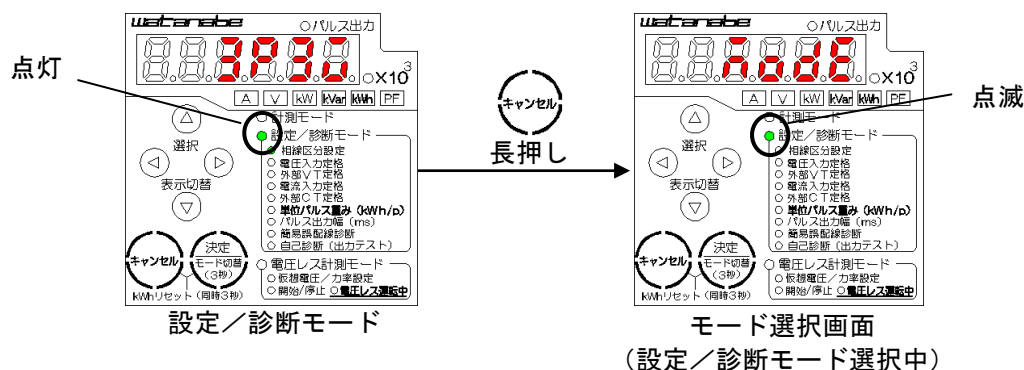


図6.13 設定のキャンセル

7. 通常計測モード

計測値の表示を行うモードです。

電流値、電圧値、有効電力値、無効電力値、受電有効電力量、力率が確認できます。

また、計測範囲外の入力に対する警告表示も確認できます。

7-1. 通常計測モードへの切替え

通常、起動時には本モードで起動します。他のモードから移行する場合は、モード選択画面で上下キーを押し、計測モード LED が点滅したら決定ボタンを押して下さい。

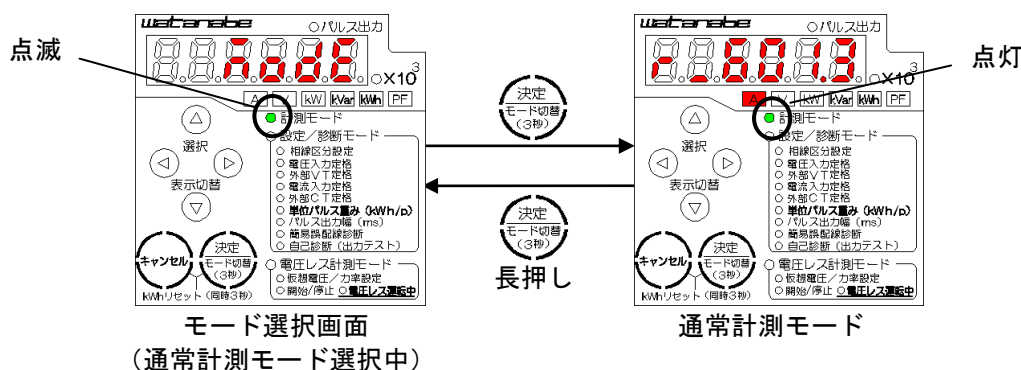


図7.1 通常計測モードへの切替え

7-2. 表示要素の切替

左右キーを押すと、表示要素が下図のように切り替わります。

動作モード変更や電源の入り切り後は、最後に表示していた計測画面を継続して表示します。

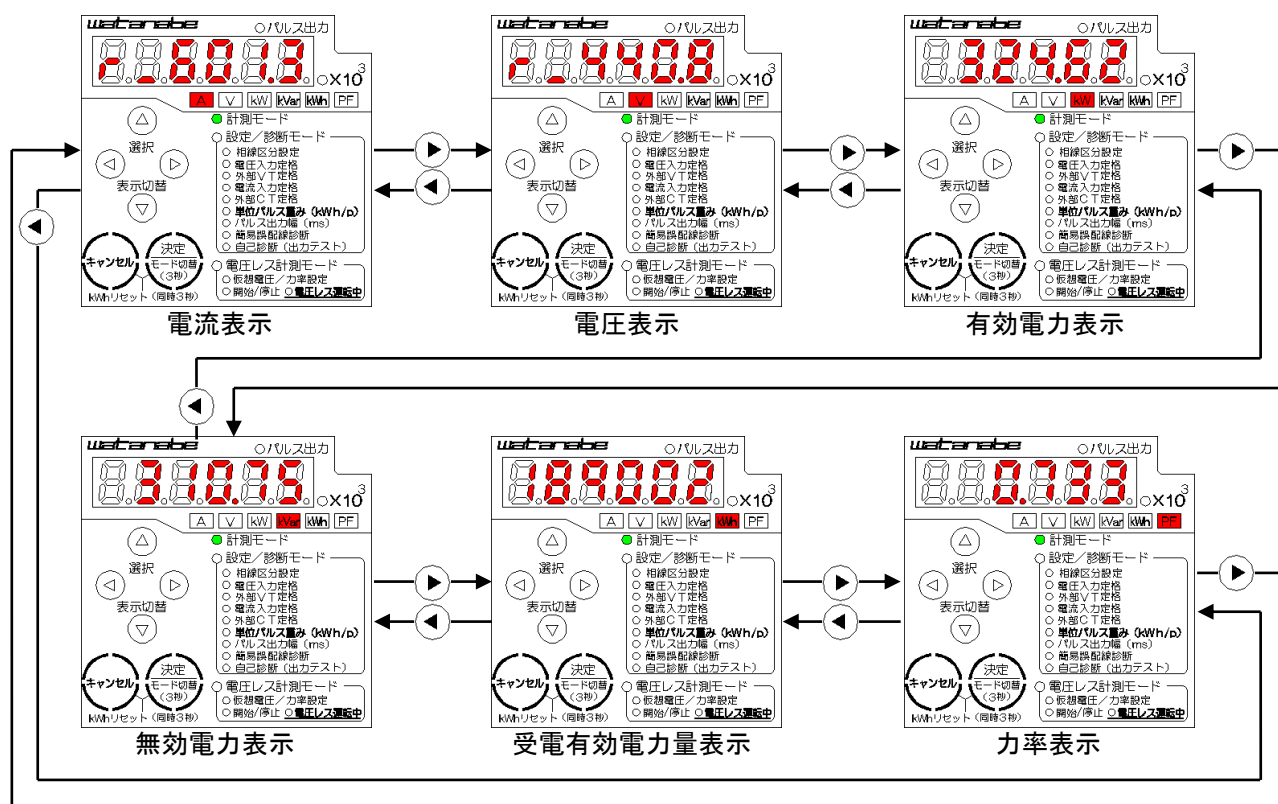
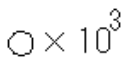


図7.2 表示要素の切替

7-3. 単位 LED の表示

単位 LED は、7SEG LED の表示および計測状態により下表の通り点灯または点滅を行います。

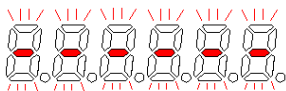
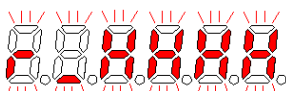
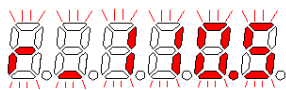
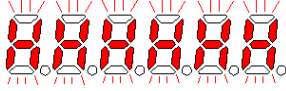
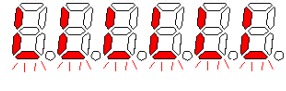
表7.1 単位 LED の表示と意味

単位 LED	表示状態	意味
	点灯	7SEG LED の表示単位が[A]であることを示します。
	点滅	電流が計測範囲外となっていることを示します。
	点灯	7SEG LED の表示単位が[V]であることを示します。
	点滅	電圧が計測範囲外となっていることを示します。
	点灯	7SEG LED の表示単位が[kW]であることを示します。
	点滅	有効電力が計測範囲外となっていることを示します。
	点灯	7SEG LED の表示単位が[kVar]であることを示します。
	点滅	無効電力が計測範囲外となっていることを示します。
	点灯	7SEG LED の表示単位が[kWh]であることを示します。
	点灯	力率を表示中であることを示します。
	点灯	単位が 1000 倍となっていることを示します。 例えば本 LED と kWh が同時に点灯している場合、単位は 1000kWh = MWh となります。

7-4. 入力異常発生中の 7SEG LED 表示

電圧の入力がない場合や入力が計測範囲外の場合、7SEG LED には下表の表示を行います。

表7.2 入力異常発生中の 7SEG LED 表示

7SEG LED 表示	表示状態	意味
	全桁ハイフン点滅 (※1)	R-S 間電圧 10%未満
		周波数が計測範囲外
	上位 2 桁は相を表示。 下位 4 桁が「H」点滅	電流表示中、表示中の相への入力電流が計測範囲外
		電圧表示中、表示中の相(線間)への入力電圧が計測範囲外
	上位 2 桁は相を表示。 計測値を表示しつつ点滅	電流表示中、表示していない相への入力電流が計測範囲外
		電圧表示中、表示していない相(線間)への入力電圧が計測範囲外
	全桁「H」点滅	有効電力表示中、有効電力が計測範囲外
		無効電力表示中、無効電力が計測範囲外
	全桁「L」点滅	有効電力表示中、有効電力が計測範囲外
		無効電力表示中、無効電力が計測範囲外

※1 受電有効電力量表示中は全桁ハイフン点滅を行わず、受電有効電力量の数値を点滅表示します。

⚠注意

単位 LED が点滅している、または入力異常発生中の表示が行われている場合、電力計測が正しく行われておりません。設定、配線に間違いがないかご確認ください。

7-5. 電流表示【A】

電流値の小数点位置は、外部 CT 定格の設定値と同じ位置に表示されます。

表7.3 電流の小数点位置と表示桁

外部 CT 定格設定値	表示桁	単位 LED
5A ~ 8A	X. XXX	[A]
10A ~ 80A	XX. XX	[A]
100A ~ 800A	XXX. X	[A]
1000A ~ 8000A	XXXX	[A]

電流値の表示中に上下キーを押すことで、下図のように相表示が切り替わります。
切り替えた相表示は電源を入り切りしても継続して表示します。

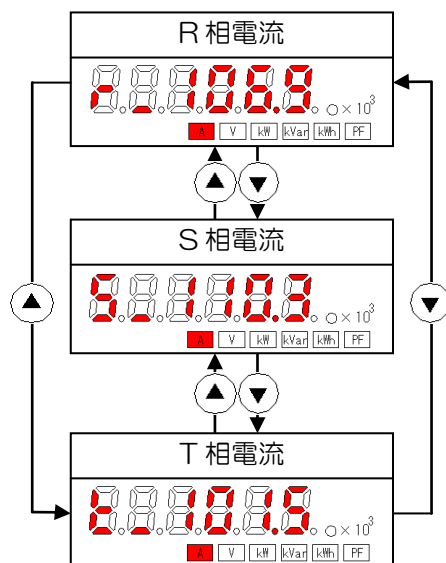


図7.3 三相3線時の相表示切替え

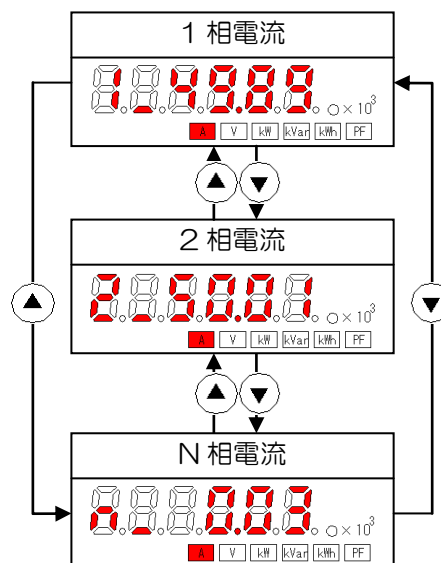


図7.4 単相3線時の相表示切替え

7-6. 電圧表示【V】

電圧値の小数点位置および単位表示は、単相 3 線 1-2 間電圧とその他の場合で、外部 VT 定格の設定値により以下のように表示されます。

表7.4 単相3線1-2間電圧の小数点位置と表示桁

外部 VT 定格設定値	表示桁	単位 LED
110V ～ 220V	XXX. X	[V]
440V ～ 3300V	XXXX	[V]
6600V ～ 33000V	XX. XX	[$\times 10^3$][V]
66000V ～ 77000V	XXX. X	[$\times 10^3$][V]

表7.5 その他の電圧の小数点位置と表示桁

外部 VT 定格設定値	表示桁	単位 LED
110V ～ 690V	XXX. X	[V]
1100V ～ 6600V	XXXX	[$\times 10^3$][V]
11000V ～ 77000V	XX. XX	[$\times 10^3$][V]

電圧値の表示中に上下キーを押すことで、下図のように相(線間)表示が切り替わります。切り替えた相(線間)表示は電源を入り切りしても継続して表示します。

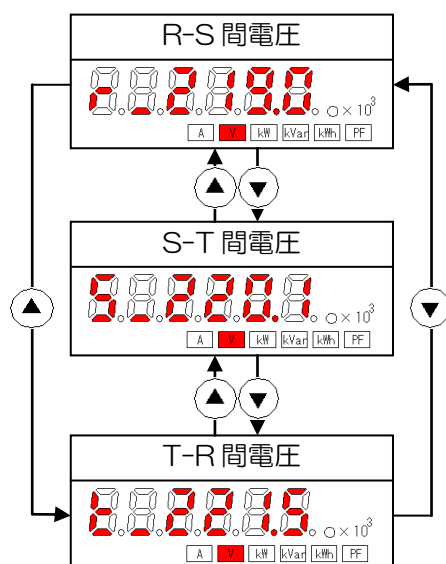


図7.5 三相3線時の相表示切替え

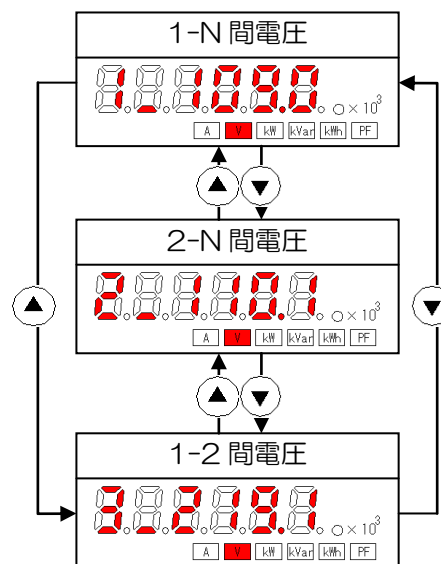


図7.6 単相3線時の相表示切替え

7-7. 有効電力／無効電力表示[kW／kVar]

有効電力および無効電力の小数点位置および単位表示は、相線区分、外部 CT 定格、外部 VT 定格の設定値により算出される定格電力により、下表の通りとなります。

有効電力の符号は受電の場合は正、送電の場合は負の値を表示します。

無効電力の符号は遅れの場合は正、進みの場合は負の値を表示します。

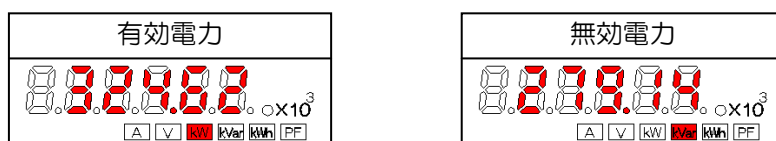


図7.7 有効電力、無効電力表示の例

表7.6 有効電力・無効電力の小数点位置と表示桁

定格電力	表示桁	単位LED
～6kW 未満	±X.XXXX	[kW]/[kVar]
6kW 以上 ～60kW 未満	±XX.XXX	[kW]/[kVar]
60kW 以上 ～600kW 未満	±XXX.XX	[kW]/[kVar]
600kW 以上 ～6MW 未満	±XXXX.X	[kW]/[kVar]
6MW 以上 ～60MW 未満	±XX.XXX	[×10 ³][kW]/[×10 ³][kVar]
60MW 以上 ～600MW 未満	±XXX.XX	[×10 ³][kW]/[×10 ³][kVar]
600MW 以上 ～	±XXXX.X	[×10 ³][kW]/[×10 ³][kVar]

※定格電力は相線区分により、以下の式で算出します。

- ・単相2線： 定格電力＝(外部CT定格)×(外部VT定格)
- ・単相3線： 定格電力＝(外部CT定格)×(外部VT定格)×2
- ・三相3線： 定格電力＝(外部CT定格)×(外部VT定格)×√3

7-8. 受電有効電力量表示[kWh]

表示中の最上位桁より上の桁に値がある場合、最上位桁が点滅します。

この時、上下キーを押すことで電力量の桁表示を変更できます。切り替えた桁表示は電源を入り切りしても継続して表示します。また他の画面表示に切替え後に本表示を行った場合でも、前回表示した桁表示を継続して表示します。

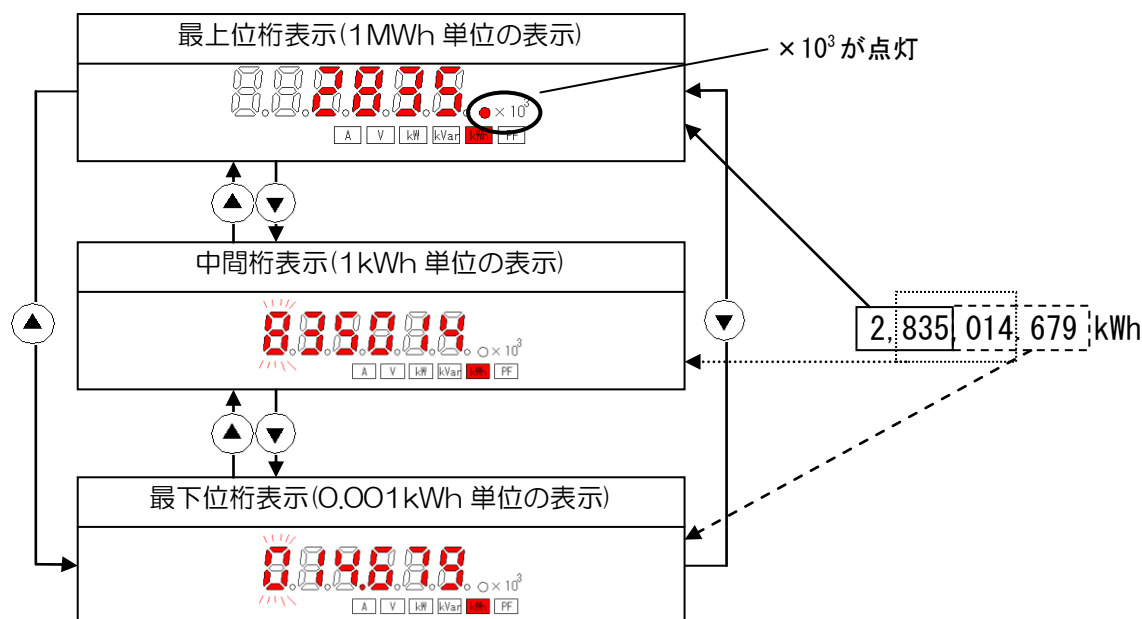


図7.8 受電有効電力量 桁表示切替えの例

※電力量が 999,999,999.999kWh を超えた場合、オーバーフローとなり 0kWh に戻ります。

⚠注意

オーバーフローまたは電力量リセット操作により電力量が 0 kWh に戻った場合、電力量表示桁が最下位桁表示に切替ります。

7-9. 力率表示【PF】

力率は小数点以下 3 桁固定表示を行います。

符号は遅れを正、進みを負として表示します。

電圧が入っていないとき、無効電力が 0 のとき、および皮相電力が定格電力の 5%未満のとき、力率は 1.000 として表示されます。

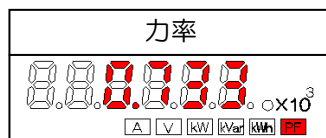


図7.9 力率表示の例

7-10. 電力量のリセット

計測画面で決定ボタンとキャンセルボタンを同時長押しすると、電力量リセット確認画面を表示します。

電力量リセット確認画面では「Reset」の文字が点滅表示されます。

上記画面にて決定ボタンを押すと「Reset」が点灯し、電力量が 0 クリアされます。

またキャンセルボタンを押すと「Cancel」が点灯し、電力量はクリアされません。

上記操作による「Reset」または「Cancel」を 1 秒間表示後、計測画面に戻ります。

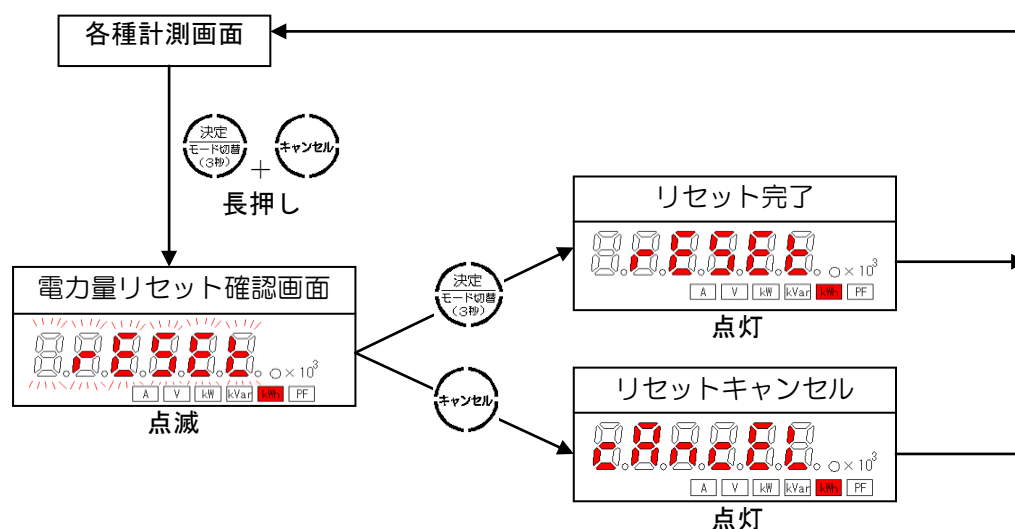


図7.10 電力量リセット画面の表示

⚠注意

有効電力量のリセットを行うと、それまでの積算値を失います。
必要に応じ、リセット操作の実行前に記録をしてください。

8. 電圧レス計測モード

電圧配線を行うことなく、電流のみの計測から電力使用量を算出するモードです。
仮想的に入力されている電圧値と力率を設定し、電力計測を行います。
なお、電圧レス運転を開始するまでは通常の電圧入力と電流入力から電力計測を行っています。

8-1. 電圧レス計測モードへの切替え

モード選択画面で上下キーを押し、電圧レス計測モード LED が点滅したら決定ボタンを押して下さい。

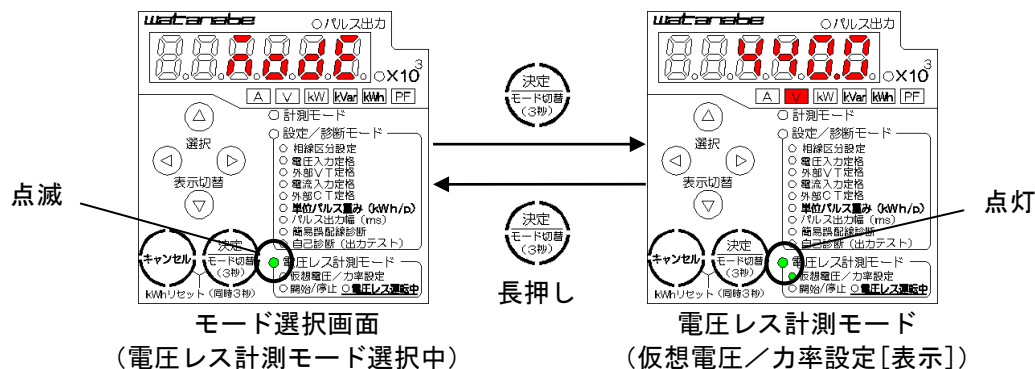


図8.1 電圧レス計測モードへの切替え

8-2. 仮想電圧／力率の設定

仮想電圧／力率設定 LED 点灯中に決定ボタンを押すと、仮想電圧、仮想力率の設定変更画面に移ります。設定中は仮想電圧／力率設定 LED が点滅します。

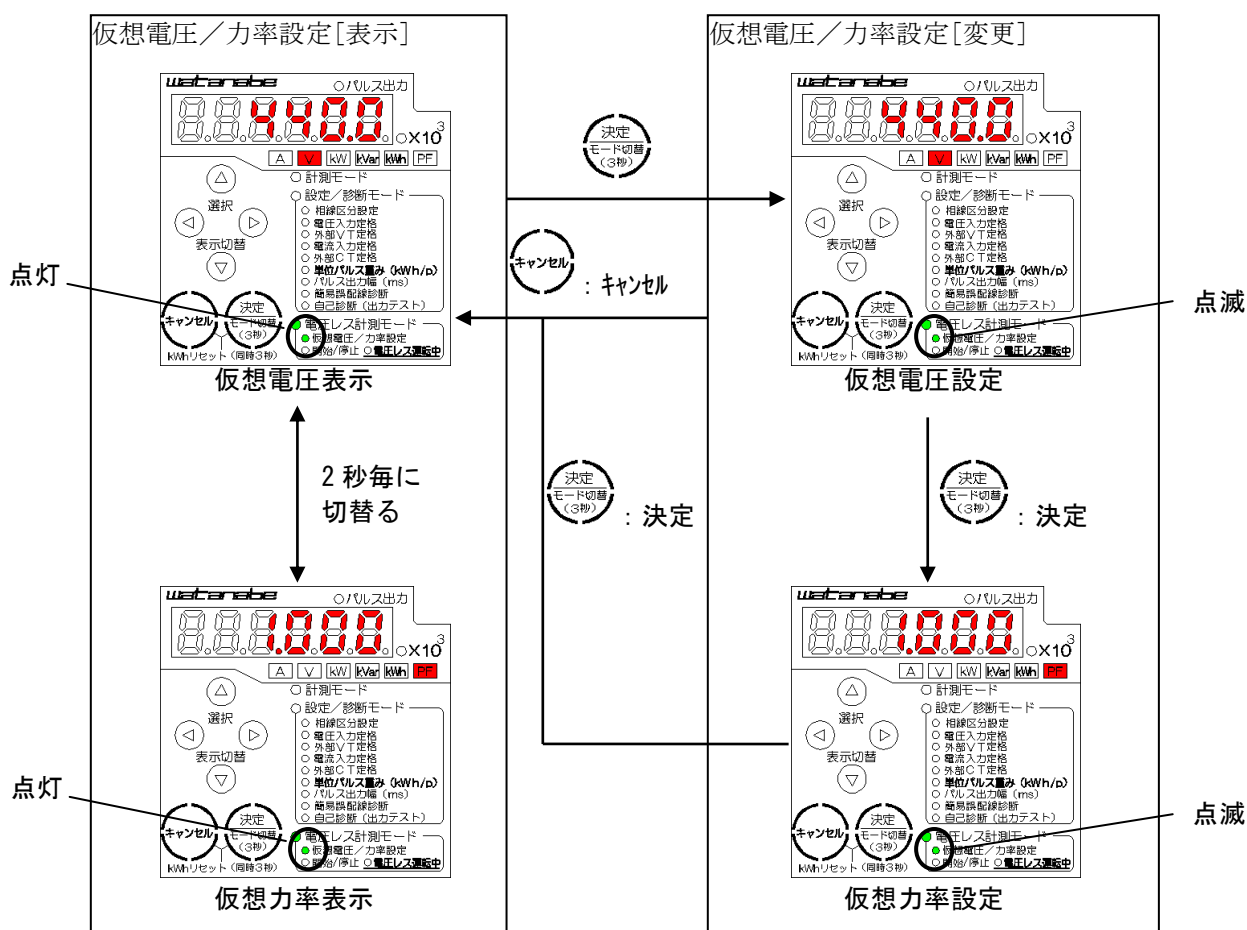
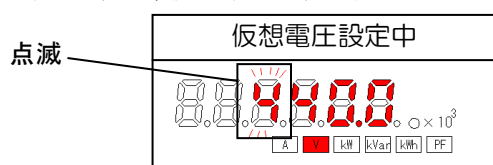


図8.2 仮想電圧／力率の設定

8-2-1. 仮想電圧の設定

仮想的な電圧の値を設定します。
設定中は、設定変更中の桁が点滅します。



仮想電圧設定中の操作

- : 設定桁の移動
- : 設定値の増減
- : 変更を確定し、仮想力率設定へ移行
- : 変更を破棄し、設定値表示画面へ移行

図8.3 仮想電圧の設定と操作

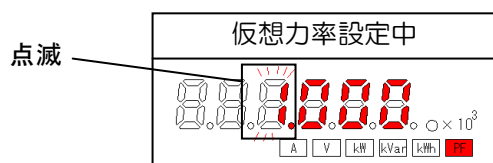
設定範囲は「 $0 < \text{仮想電圧設定値} \leq \text{外部 VT 定格設定値の } 120\%$ 」となります。
範囲外の設定値で決定ボタンを押すと「Error」を表示し、設定画面に戻ります。

⚠注意

設定／診断モードで相線区分、電圧入力定格、外部 V T 定格が変更された場合、
“仮想電圧値＝外部 V T 定格” に再セットされます。必要に応じて再設定を行って下さい。

8-2-2. 仮想力率の設定

仮想的な力率の値を設定します。
設定中は、設定変更中の桁が点滅します。



仮想力率設定中の操作

- : 設定桁の移動
- : 設定値の増減
- : 変更を確定し、設定値表示画面へ移行
- : 変更を破棄し、設定値表示画面へ移行

図8.4 仮想力率の設定と操作

設定範囲は「 $0.000 \leq \text{仮想力率設定値} \leq 1.000$ 」の受電遅れ象限のみとなります。マイナスの値は設定できません。
範囲外の設定値で決定ボタンを押すと「Error」を表示し、設定画面に戻ります。

8-3. 電圧レス計測の開始

仮想電圧／力率設定表示画面で上下キーを押すと、開始／停止画面に移行します。
開始／停止画面で左右キーを押すと、電圧レス計測モードの運転を開始します。

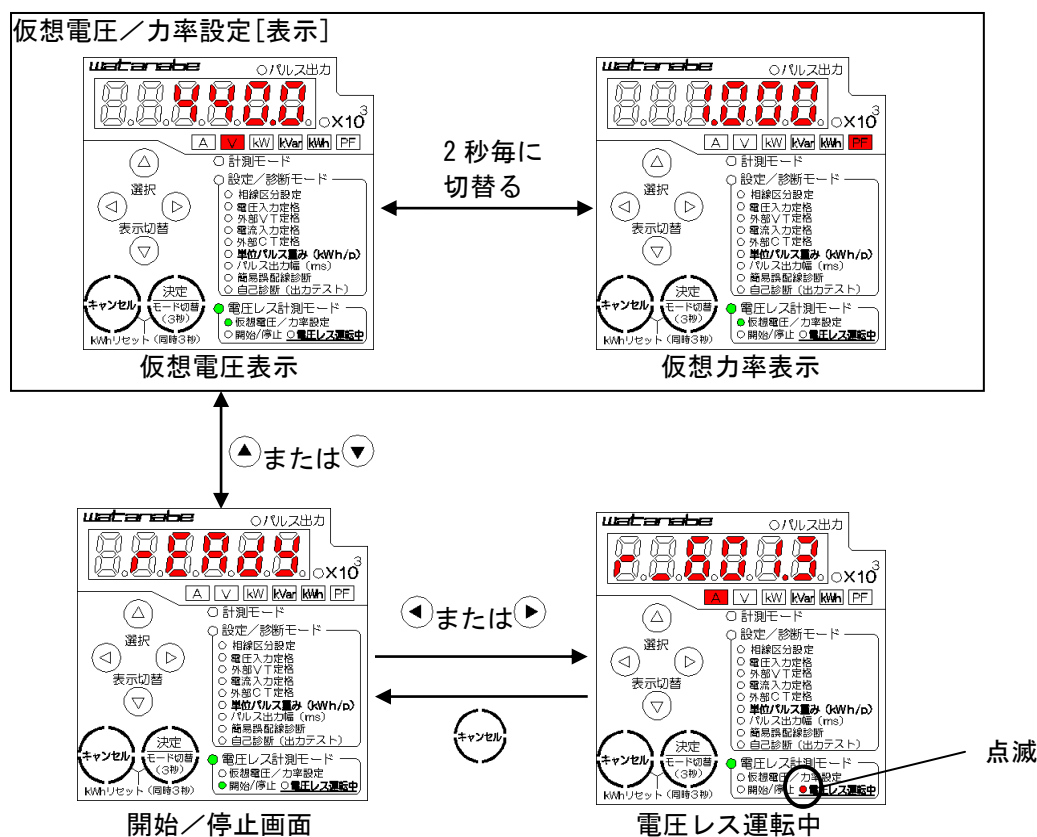


図8.5 電圧レス計測モードの状態切替え

8-4. 電圧レス運転中の操作

電圧レス運転中は、電圧レス運転中 LED が点滅します。

表示内容や表示切替え操作は通常計測モードと同じとなりますので、「7. 通常計測モード」をご参照下さい。

なお、電圧レス運転は電源入り切り後も継続します。

キャンセルボタンを押すと、電圧レス計測を停止し、開始／停止画面に移行します。

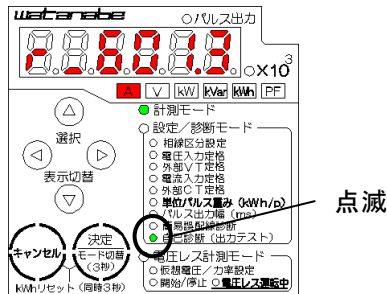
⚠注意

電圧レス運転中はモード選択画面へ移行できません。モードを変更する場合は電圧レス運転を停止して下さい。

9. 内部エラー発生時の表示

内部エラーが発生すると、状況に応じて下記 2 種類の表示を行います。

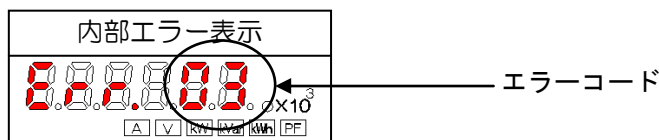
- 1) 電力計測が継続できる場合
自己診断 LED が高速(5Hz)で点滅します。



- ・電源投入時に本状態となった場合、電源遮断前に電圧レス計測を行っていた場合は通常計測に戻っている可能性がありますので、動作モードをご確認ください。
- ・本状態で電源の ON/OFF を行うと、表示、動作モード、積算電力量が初期値に戻る場合があります。停電、復電などを行う場合はご注意ください。

※「6-13. 自己診断」実行中は自己診断 LED が低速(1Hz)で点滅します。見間違えの無いようご注意ください。

- 2) 電力計測が継続できない場合
測定を停止し、7SEG LED にハードエラー情報を点滅表示します。



電源を再投入すると通常動作を再開できる可能性があります、正常に動作する保証はありません。

⚠ 注意

エラーが表示された場合には、エラーコードとエラー発生時の動作状況を弊社までご連絡ください。

10. 導入時の基本的なセットアップの流れ

導入時の基本的なセットアップの流れを、例に沿って説明していきます。

例：

単相 3 線、6600V、200A の回路を、二次側 110V の VT と 2 次側 5A 出力の CT を使って計測し、100kWh 積算毎に ON 幅 250ms のパルスを出力する。

表10.1 設定リスト

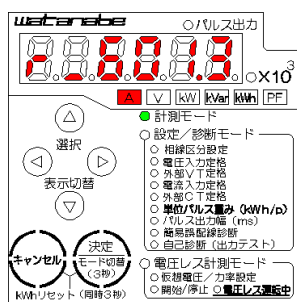
項目名	設定データ
相線区分	単相 3 線
電圧入力定格	110V
外部 VT 定格	6600V
電流入力定格	5A
外部 CT 定格	200A
単位パルス重み	100kWh
パルス出力幅	250ms

設定手順：

下記の手順で各操作を行います。具体的な操作につきましては次ページ以降をご覧ください。

- ①電源投入(計測モード)
- ②設定／診断モードへの移行
- ③設定／診断モード(相線区分設定)
- ④設定／診断モード(電圧入力定格設定)
- ⑤設定／診断モード(外部VT定格設定)
- ⑥設定／診断モード(電流入力定格設定)
- ⑦設定／診断モード(外部CT定格設定)
- ⑧設定／診断モード(単位パルス重み設定)
- ⑨設定／診断モード(パルス出力幅設定)
- ⑩設定／診断モード(簡易誤配線診断)
- ⑩' 診断結果の例
- ⑪ここまでの設定を確定する
- ⑫計測モードに戻る

①電源投入（計測モード）



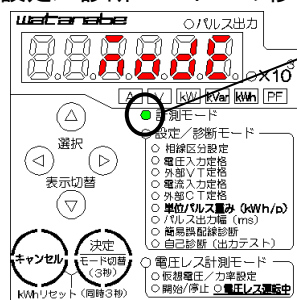
計測モード画面

電源投入すると、計測モード画面が表示されます。



決定／モード切替ボタンを長押ししてモード選択画面に入ります。

②設定／診断モードへの移行



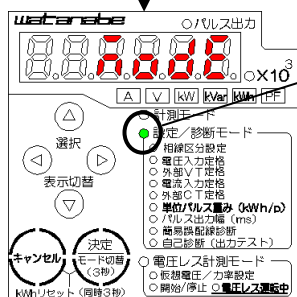
モード選択画面

（計測モード選択中）

点滅



モード選択画面で下キーを1回押し、設定／診断モードを選択します。



モード選択画面

（設定／診断モード選択中）

点滅

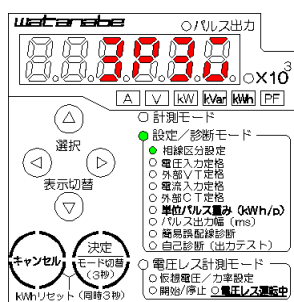


決定ボタンを押し、設定／診断モードに入ります。

設定／診断モード（相線区分設定）へ

(続き)

③設定／診断モード（相線区分設定）

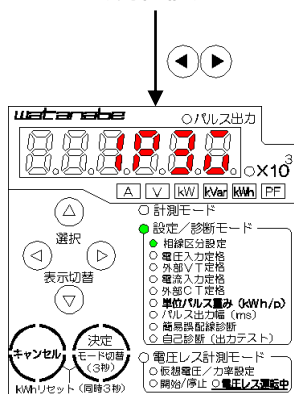


相線区分設定

(現在値)

設定／診断モードに入ると、まず相線区分設定の現在値が表示されます。初回起動時は三相3線(3P3W)となっています。

以下、設定／診断モードでは決定ボタンと左右キーのみを用いて設定を行います。



相線区分設定

(単相3線選択中)

左右キーを操作して設定する相線区分(本例では1P3W=単相3線)を選択します。



決定ボタンを押し、電圧入力定格設定に進みます。

④設定／診断モード（電圧入力定格設定）

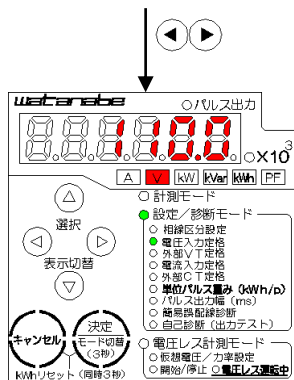


電圧入力定格設定

(仮決定値)

電圧入力定格の現在値が表示されます。

相線区分を単相3線に変更したため、電圧入力定格が220Vで仮決定した状態になっています。



電圧入力定格設定

(110V選択中)

左右キーを操作して設定する電圧入力定格(本例では110V)を選択します。

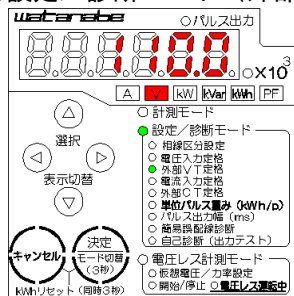


決定ボタンを押し、外部V T定格設定に進みます。

外部V T定格設定へ

(続き)

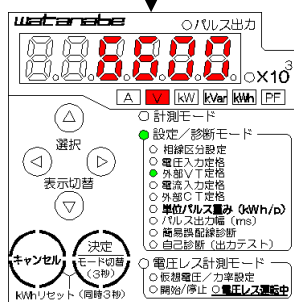
⑤設定／診断モード（外部V T 定格設定）

外部V T 定格設定
(仮決定値)

外部V T 定格の現在値が表示されます。

電圧入力定格を110Vに変更したため、外部V T 定格も同じ110Vで仮決定した状態になっています。

左右キーを操作して設定する外部V T 定格値（本例では6600V）を選択します。

外部V T 定格設定
(6600V選択中)

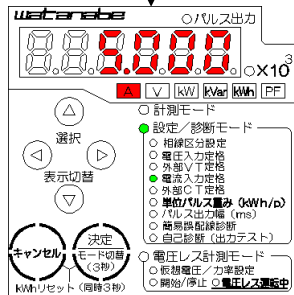
決定ボタンを押し、電流入力定格設定に進みます。

⑥設定／診断モード（電流入力定格設定）

電流入力定格設定
(現在値)

電流入力定格の現在値が表示されます。

左右キーを操作して設定する電流入力定格（本例では5A）を選択します。

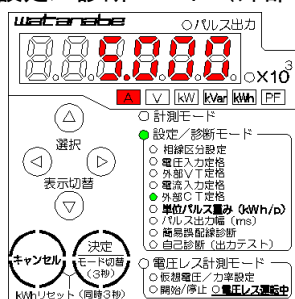
電流入力定格設定
(5A選択中)

決定ボタンを押し、外部C T 定格設定に進みます。

外部C T 定格設定へ

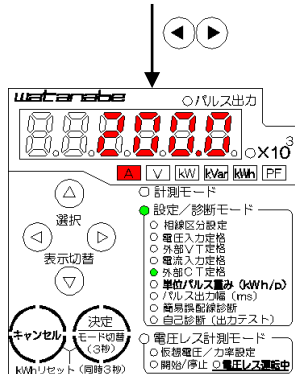
(続き)

⑦設定／診断モード（外部C T定格設定）



外部C T 定格の現在値が表示されます。

電流入力定格を5 Aに変更したため、外部C T 定格も同じ5 Aで仮決定した状態になっています。

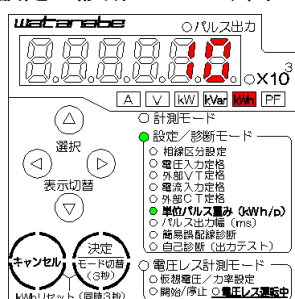
外部C T 定格設定
(仮決定値)

左右キーを操作して設定する外部C T 定格値（本例では200 A）を選択します。

外部C T 定格設定
(200 A 選択中)

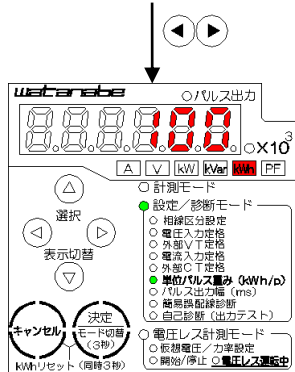
決定ボタンを押し、単位パルス重み設定に進みます。

⑧設定／診断モード（単位パルス重み設定）



単位パルス重みの現在値が表示されます。

ここまでに仮決定した設定により、単位パルス重みの設定範囲は
 1 / 10 / 100 / 1000 kWh / p
 となっており、初期値は「設定2」のため10 kWh / pが表示されます。

単位パルス重み設定
(仮決定値)

左右キーを操作して設定する単位パルス重み（本例では100 kWh / p）を選択します。

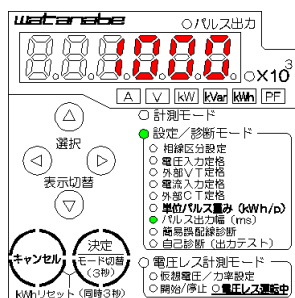
単位パルス重み設定
(100 kWh / p 選択中)

決定ボタンを押し、パルス出力幅設定に進みます。

パルス出力幅設定へ

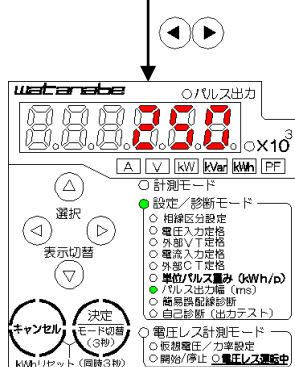
(続き)

⑨設定／診断モード（パルス出力幅設定）



パルス出力幅設定
(現在値)

パルス出力幅の現在値が表示されます。



パルス出力幅設定
(250ms 選択中)

左右キーを操作して設定するパルス出力幅（本例では250ms）を選択します。



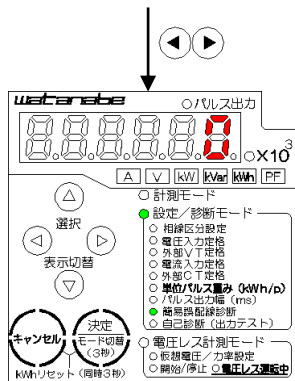
決定ボタンを押し、簡易誤配線診断に進みます。

⑩設定／診断モード（簡易誤配線診断）



簡易誤配線診断
(準備画面)

簡易誤配線診断の準備画面が表示されます。



簡易誤配線診断
(結果表示)

左右キーを押して簡易誤配線診断を行い、設定と配線が合っているか確認します。

診断結果が3秒間表示されます。

「0」のみが表示されれば配線は問題ありません。

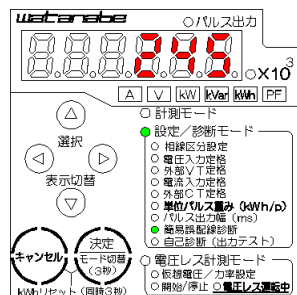
「0」以外が表示された場合は「表 6.2 簡易誤配線診断結果の表示と意味」の内容をご確認の上、必要に応じて設定・配線の見直しを行って下さい。

※電圧が印加されていない場合や、電流負荷がない状態では正しく診断ができません。

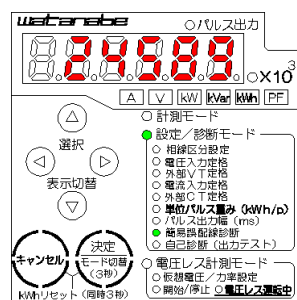
3秒経過

簡易誤配線診断（準備画面）へ

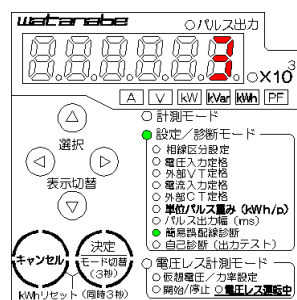
⑩' 診断結果の例



電流負荷がない状態では、負荷がほとんどないことを示す“4”、“5”が表示され、また有効電力も0となるため“2”が表示されます。負荷があるはずの状況であれば、C Tの取り付けや本体への接続を確認ご確認ください。



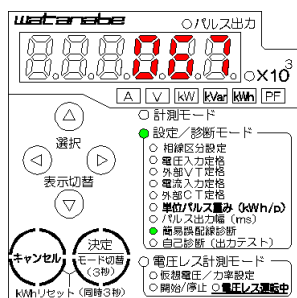
電圧が印加されていない場合には左記の表示が行われます。電圧を印加した上で再度診断を実行して下さい。



電圧印加が十分、電流負荷が定格の3%以上かつ有効電力が負(送電)の場合に左記表示となります。受電の計測している場合は電圧の配線、C Tの取り付け方向をご確認ください。



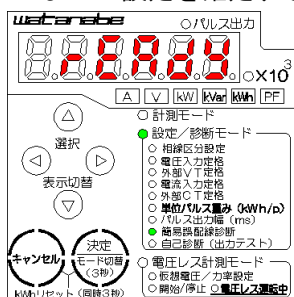
電圧印加が十分あり、電流負荷が定格の3%以上ありながら有効電力が0の場合に左記表示となります。電圧の配線、C Tの取り付け方向をご確認ください。



電圧入力定格に対し、印加されている電圧が小さい場合に表示されます。電圧入力定格の設定を見直して下さい。

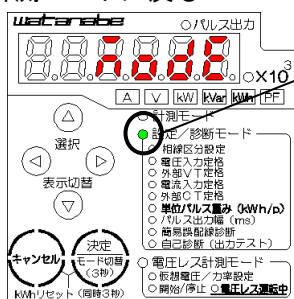
(続き)

⑪ここまでの設定を確定する

簡易誤配線診断
(準備画面)

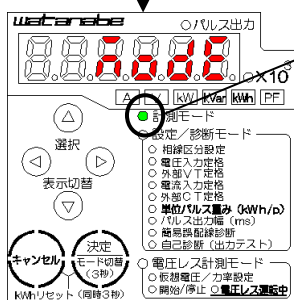
決定ボタンを長押ししてここまでの設定を確定し、モード選択画面に戻ります。

⑫計測モードに戻る

モード選択画面
(設定／診断モード選択中)

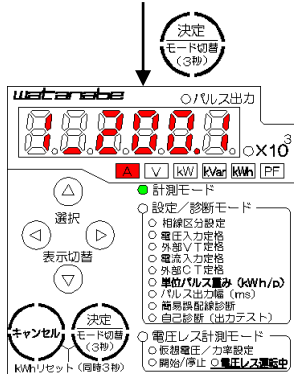
点滅

上キーを1回押し、計測モードを選択します。

モード選択画面
(計測モード選択中)

点滅

決定ボタンを押し、計測モードに戻ります。



計測モード

計測値が表示されます。

相線区分が単相3線に変更されたため、電圧の相表示が「1／2／n」、電圧の相(線間)表示が「1／2／3」となっています。

以上で基本的な設定は完了となります。

電圧レス計測を行う場合は「8. 電圧レス計測モード」をご覧の上、設定を行って下さい。

ご注意 このマニュアルの内容は、お断りなく変更する場合がありますのでご了承下さい。

watanabe

渡辺電機工業株式会社

<http://www.watanabe-electric.co.jp>

本 社 〒150-0001 東京都渋谷区神宮前 6 丁目 16 番 19 号

TEL 03-3400-6141(代) FAX 03-3409-3156

IM0545-01 2011 年 11 月 29 日

