

リアルリンクBALONモジュール
WKD-PA34FM
三相4線
電力監視モジュール
取扱説明書

watanabe
渡辺電機工業株式会社

目 次

電力監視モジュール 使用上の注意	
1. 使用環境や使用条件について	1
2. 取り付け・接続について	1
3. 使用する前の確認について	1
4. 使用方法について	2
5. 故障時の修理、異常時の処置について	2
6. 保守・点検について	2
保証	2
機種一覧	2
製品が届きましたら	3
外形図	3
端子配列	4
取り付け	
1. 設置について	4
2. 配線について	4
回路ブロック図	4
CT 接続例	5
概要・仕様	
1. 概要	6
2. 仕様	6
モジュール登録および設定	7
ネットワークの構成	7
ネットワークの配線例	
1. マルチドロップ接続（バストポロジー）	8
2. T形分岐接続（バストポロジー）	8
3. ループ接続（フリースポロジー）	8
4. スター接続（フリースポロジー）	8
終端抵抗について	9
避雷対策について	9
他のリアルリンクシリーズとの接続	9
モジュールのスイッチ	10
LED の表示について	11
要素と表示の設定	
1. 設定の流れ	14
2. 有効・無効電力量のリセット	14
3. 電流・有効電力最大値のリセット	14
4. 自己診断	14
5. 外部 CT 設定	15
6. 外部 PT 設定	16
7. 表示デッドバンド設定	16
8. パルス出力種別設定	17
9. パルス出力重み設定	17
10. 上下限フリッカ表示の設定	17
11. 最大値サンプリング設定	19
12. 設定の初期設定値一覧	20
通信エラーについて	21
外部 CT・PT 設定一覧	付録 1

この度はリアルリンク・電力監視モジュールをお買い上げいただき誠にありがとうございます。
本取扱説明書では電力監視モジュールの使用上の注意事項、ネットワークの構成方法及び取り扱いを説明しています。

モジュール内部の設定は、本体前面にあるキースイッチとネットワークに接続した PC/AT パーソナルコンピュータ上のソフトウェア、LonMaker for Windows から行います。使用方法は、本取扱説明書と SNVTs 取扱説明書をあわせてご覧ください。

使用上の制限

- 本器を人体の生命維持を行うことを予定した装置の一部として使用しないで下さい。
- 本器が故障した場合に人身事故または物的損害に直結する使い方をしないで下さい。

電力監視モジュール 使用上の注意

電力監視モジュールを正しく安全にお使いいただくために必ずお守りください。

- ご使用前に本取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
- お読みになった後は、いつでも見られるところに大切に保管し、必要なときにお読みください。

1. 使用環境や使用条件について

次のような場所では使用しないでください。誤動作や寿命低下につながる事があります。

- ・使用周囲温度が-5～55℃の範囲を超える場所
- ・使用周囲湿度が 90%RH 以上の場所、または氷結・結露する場所
- ・塵埃、金属粉などの多い場所(そのような場所に設置する場合、防塵設計の筐体に収納し、放熱対策を施してください。)
- ・振動、衝撃の多い場所
- ・強電磁界や外来ノイズの多い場所

2. 取り付け・接続について

- ・電源ライン、入力信号ライン、出力信号ライン、通信ラインの配線はノイズの発生源、リレー駆動ラインの近くに配線しないでください。
- ・ノイズが重畳しているラインとの結束や、同一ダクト内へ収納しないでください。
- ・本器は電源投入と同時に使用可能ですが、すべての性能を満足するには 30 分間の通電が必要です。

⚠注意

- ・結線は接続図を十分確認の上行ってください。不適切な結線は、機器の故障、火災、感電の原因になります。
- ・活線工事はしないでください。感電事故や短絡による機器の故障、焼損、火災の原因になります。
- ・接地端子があるものは必ず接地してください。接地はD種接地(旧第3種接地)で行ってください。不十分な接地は誤動作の原因になります。
- ・電線は、適切な規格の電線をご使用ください。不適切なものを使用すると、発熱により火災の原因となります。
- ・圧着端子は電線の規格にあったものを使用してください。不適切なものを使用すると、断線や接触不良を起し、機器の誤動作、故障、焼損、火災の原因になります。
- ・ねじ締め付け後、締め付け忘れがない事を必ず確認ください。ねじの締め付け忘れは、機器の誤動作、火災、感電の原因になります。
- ・過度のねじの締め付けは端子やねじの破壊に、締め付け不足は、機器の誤動作、火災、感電の原因になります。
- ・端子カバーは必ず取り付けてご使用ください。取り付けずに使用すると感電の原因になります。

3. 使用する前の確認について

- ・設置場所は使用環境や使用条件を守ってご使用ください。
- ・電力監視モジュールはアドレス設定が必要です。設定に誤りがあると正しく動作しません。
- ・電源定格(電圧、周波数、接点容量など)をご確認ください。
- ・設定は本取扱説明書を参照して正しく設定してください。設定がされていなかったり、設定に間違いがあると正しく動作しません。

4. 使用方法について

- ・ご使用前に本取扱説明書を必ずお読みください。
- ・本取扱説明書に記載されている定格範囲内でご使用ください。定格範囲外でのご使用は誤動作または機器の故障の原因になるだけでなく、発火、焼損の恐れがあります。

⚠注意

- ・本製品を分解、改造して使用しないでください。故障、感電または火災の原因になります。
- ・電流センサの二次側は一次電流が流れている状態では開路しないで下さい。電流センサの二次側を開路すると一次電流は流れますが、二次電流が流れない為二次側に高圧を誘起し、温度が上昇します。この為二次巻線が絶縁破壊し、焼損事故につながる可能性があります。

5. 故障時の修理、異常時の処置について

- ・万一、本製品が異常な音、におい、煙、発熱が発生しましたら、すぐに電源を切ってください。
- ・故障と考える前に、もう一度次の点をご確認ください。
 - ①電源は正しく印加されていますか。
 - ②配線が間違っていないですか。
 - ③伝送線が断線していませんか。
 - ④アドレスが重複していませんか。
 - ⑤設定に間違いはありませんか。

6. 保守・点検について

- ・表面の汚れは柔らかい布でふき取ってください。汚れがひどいときには電源を切って布を水にぬらし、よく絞った上でふき取ってください。
- ・ベンジン、シンナーなどの有機溶剤で拭かないでください。
- ・電力監視モジュールを正しく長くお使いいただくために、以下の点検をしてください。
 - ①製品に損傷がないか。
 - ②表示に異常がないか。
 - ③異常音、におい、発熱がないか。
 - ④取付け、端子の結線に緩みがないか。必ず停電時に行ってください。
- ・電源のリレー試験時には以下の点にご注意ください。
 - ①電源端子とFG端子間は2000V 1分間の耐電圧性能を有していますが、コンデンサ結合していますので、5mA未滿の電流が流れます。リレー試験時に電流が流れ、他の機器に影響を与える恐れがある場合は電源端子とFG端子間に電圧がかからないようにしてください。
 - ②許容過大入力電圧：120% 連続、150% 10秒間、電流：120% 連続、200% 10秒間、1000% 3秒間と規定していますので、リレー試験を行う場合はこの規定を超えない範囲で行ってください。

保 証

電力監視モジュールの保証期間は納入後1年間です。この期間内にカタログと、本取扱説明書に定めてある条件で使用中に故障が生じた場合、弊社またはお買い上げいただいた販売店までご連絡下さい。無償修理または新品交換させていただきます。また、故障修理をご依頼される場合、必ず不具合の内容を具体的にお知らせ下さい。

なお分解されたり、改造されたり、カタログと本取扱説明書に定めた条件以外で使用された場合の保証はご容赦いただきます。

機 種 一 覧

品 名	形 式 名	仕 様
電力監視モジュール	WKD-PA34FM	三相4線 TP/FT-10トランシーバ

製品が届きましたら

まず、ご注文の形式コードと一致した製品が納入されていることを必ずご確認ください。

形式 **WKD-PA 34** □ □ - □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

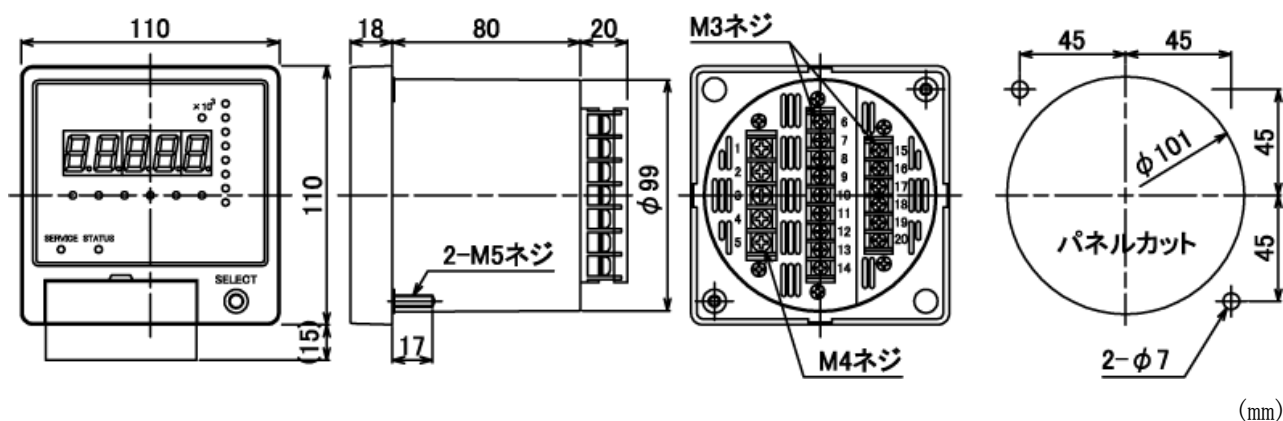
シリーズ	タイプ	相線区分	トランスバー	機能	定格電圧	定格電流	電源	単位パルス出力	検査成績書番	付番	内容
WKD											110角デジタルメータ
	PA										電力監視
		34									三相4線
			F								TP/FT-10
				M							最大電流、最大電力保持
					1						相電圧 $AC110/\sqrt{3}$ 、相間電圧 AC110V
					2						相電圧 $AC220/\sqrt{3}$ 、相間電圧 AC220V
						05W					AC 5A(小形リングCT)※1
						15K					AC 50A(小形分割CT)※1
						21K					AC100A(小形分割CT)※1
						2FK					AC250A(小形分割CT)※1
							A				AC85~242V(50/60Hz)、DC85~132V
								C			オープンコレクタ出力
									0		なし
									1		付き
										01	SNVTs 対応

※1 小形分割CTおよび小形リングCTは別売品です。別途ご購入ください。

別売付属CT

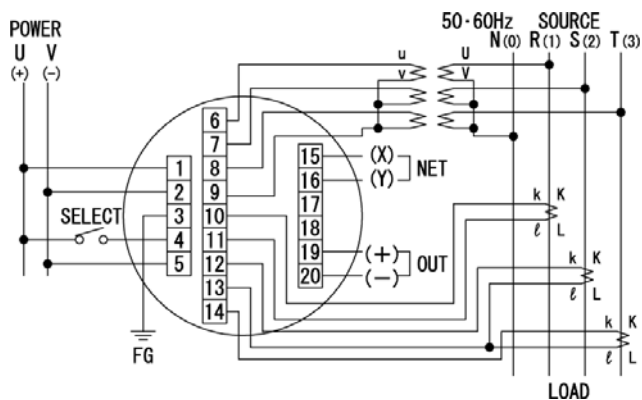
品名	形式	定格
小形リングCT	WRCT-005-W	AC5A
小形分割CT	WCCT-100-K	AC50A/100A
	WCCT-250-K	AC250A

外形図



(mm)

端子配列



No.	記号	内容	No.	記号	内容
1	U(+)	電源	11	1L	入力(電流)
2	V(-)		12	2S	
3	FG	FG 端子	13	2L,3L	l
4	SELECT	外部操作端子	14	3S	k
5			15	X	
6	P1	入力(電圧)	16	Y	通信
7	P2		17	NC	
8	P3		18	NC	
9	PN		19	+	単位パルス
10	1S	入力(電流)	20	-	出力*1

*1 単位パルス出力は交流電源の接続はできません。

取り付け

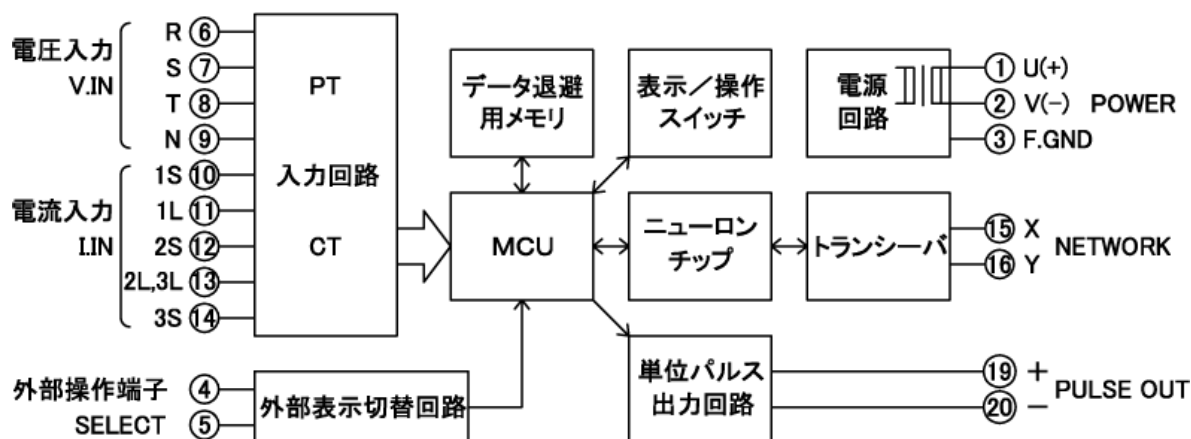
1. 設置について

- ・使用周囲温度が-5~55℃の範囲を超えない場所
- ・使用周囲湿度が 90%RH 以下(非氷結・非結露)の場所
- ・塵埃、金属粉などの多い場所に設置する場合、防塵設計の筐体に収納し、放熱対策を施してください。
- ・振動、衝撃は故障の原因になります。極力避けてください。

2. 配線について

- ・電源ライン、入力信号ライン、出力信号ライン、通信ラインの配線はノイズの発生源、リレー駆動ラインの近くに配線しないでください。
- ・ノイズが重畳しているラインとの結束や、同一ダクト内へ収納しないでください。
- ・本器は電源投入と同時に使用可能ですが、すべての性能を満足するには 30 分間の通電が必要です。

回路ブロック図



CT 接続例

○小形分割CTを使用した場合

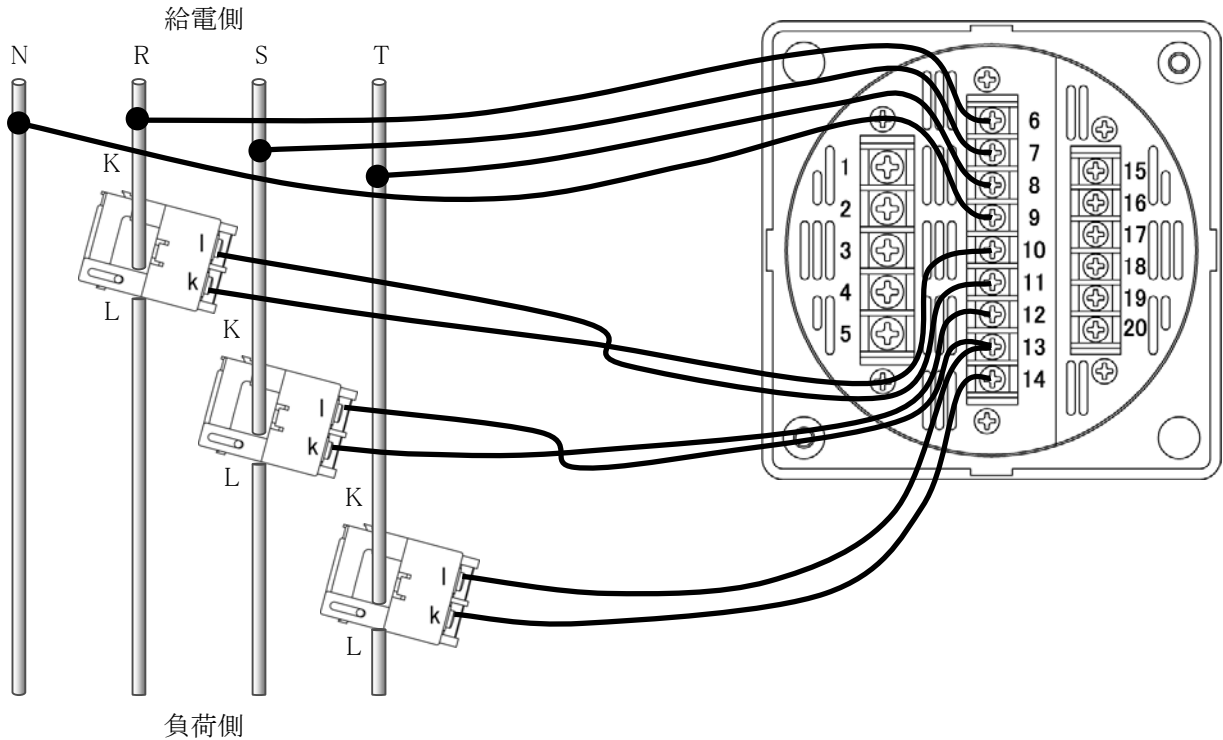
小形分割CTの取り付け方向は、CTにある「→」印に合わせてください。(給電側「→」負荷側)

またCTの「k」および「l」端子をソケットの指定された端子に接続してください。接続を間違えると正しい計測ができません。

220V以上の回路にはPT(VT)が必要です。

小形分割CTとソケット間のケーブルはKPEV-S(0.75mm²以上)相当品を使用してください。

ケーブルは20m以内で使用してください。

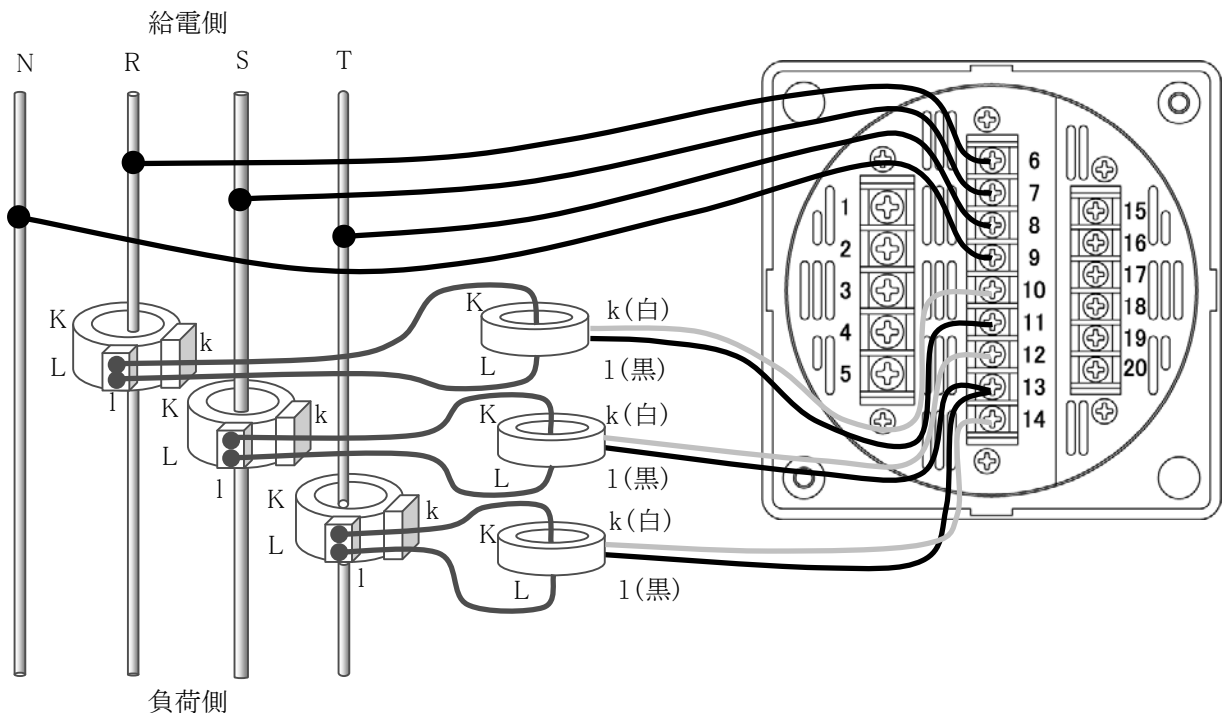


○小形リング CT を使用する場合

220V以上の回路にはPT(VT)が必要です。

小形リングCTは、既設または別途ご用意の2次側5AのCTを使用する場合に使用します。

小形リングCTのケーブルは1mです。延長して使用はできません。



概要・仕様

1. 概要

リアルリンク・電力監視モジュールは、工業用ネットワークシステムのデファクトスタンダードである LONWORKS を採用した電力計測監視ネットワークシステムです。

2. 仕様

・入力仕様

測定回路	三相 4 線(正弦波 50/60Hz)
測定要素	有効電力、無効電力、有効電力量、無効電力量、相電流、相間電圧、相電圧、力率、周波数、電流最大値、有効電力最大値
許容過大入力シャットダウン	電圧:120% 連続、150% 10 秒間、電流:120% 連続、200% 10 秒間、1000% 3 秒間 電流:定格 0.8%以下 電圧:定格 10%以下 電力:定格 0.4%以下～0.4%以上 有効電力量:受電時の電力のみ積算、定格の 0.4%以下の場合積算しない 無効電力量:位相が 0～90° 又は力率 0～0.05 の範囲で積算、定格の 0.4% 以下の場合積算しない。

停電時積算値保存 有効電力量、無効電力量を保存(10 年以上)

・表示仕様

表示素子	赤色 LED 文字高 15mm
表示内容および桁数	有効電力・無効電力 4 桁(最大入力時 5 桁まで延長表示) 有効電力量・無効電力量 5 桁(8 桁まで計測可能) 電流・電圧 4 桁、力率 3 ¹ / ₂ 、周波数 3 桁 電流最大値 4 桁、有効電力最大値 4 桁(最大入力時 5 桁まで延長表示)
表示切替	パネルにあるセレクトスイッチまたは後面の外部操作端子(SELECT)で切り替え 外部操作端子:入力電圧 AC85～220V/DC20～132V、ON 時間 200ms以上 ON 間隔 400ms以上

・単位パルス出力仕様

出力要素	有効電力量または無効電力量を選択
出力方式	オープンコレクタ DC24V 40mA(抵抗負荷)
出力パルス幅	ON 幅時間 250ms±20% 固定

・基本仕様

許容差	有効電力:±1.5%fs(cos φ=0.5～1 進み、遅れとも) 無効電力:±1.5%fs(cos φ=0～0.866 進み、遅れとも) 有効電力量:±2%fs(cos φ=1)、±2.5%fs(cos φ=0.5) 無効電力量:±2.5%fs(cos φ=0)、±2.5%fs(cos φ=0.866) 電流・電圧:±1%fs(平衡時) 力率:±3%fs(cos φ=0.5～1 進み、遅れとも、平衡時) 周波数:定格±1%
周囲温度の影響	±0.01%fs/°C
電源電圧	AC85～242V(50/60Hz)、DC85～132V
消費電力	AC 電源 約 4VA(AC200V 時)、DC 電源 約 40mA(DC110V 時)
アイソレーション	入力-単位パルス出力-電源端子間相互、通信-単位パルス出力-電源端子間相互
絶縁抵抗	入力-単位パルス出力-電源端子間相互、通信-単位パルス出力-電源端子間相互 DC500V メガー 100MΩ以上
耐電圧	入力-単位パルス出力-電源端子間、通信-単位パルス出力-電源端子間 AC2000V 1 分間
使用温湿度範囲	-5～+55°C、90%RH 以下(非結露・非氷結)
保存温湿度範囲	-20～+70°C、90%RH 以下(非結露・非氷結)
ウォームアップタイム	30 分
外形寸法・重量	110(W)×110(H)×118(D)mm・約 400g
構造	パネル埋め込み形
結線部	M4 および M3 セムスネジ
ネジ材質	黄銅にニッケルメッキ
ケース材質・色	本体部:耐熱性 ABS 樹脂・黒色
取付方法	M5 ナット 2 ヶ所

・通信仕様

通信方式	LonTalk(ロントーク)プロトコル準拠
伝送路形態	マルチドロップ、スター、ループ接続(T 形分岐接続可能)
伝送距離	バストポロジー(両終端) 16AWG 総延長 2200m(最長スタブ長 3m) 22AWG 総延長 1150m(最長スタブ長 3m) フリースポロジー(片終端) 総延長 500m(最大ノード間距離 400m)
伝送速度	78kbps

通信分解能	1/10000 以上
内部データ更新間隔	約 1s (*1)
伝送路	22AWG 相当(特性インピーダンス約 100Ω) 昭和電線デバイステクノロジー:LW221 フジクラ:F-LINK-L(1F) 富士電線工業:ICT 0.65mm×1P 16AWG 相当

(*1) 有効/無効電力量はデータ更新間隔(約 1 秒)ごとの電力を演算して求めています。データ更新間隔内の電力の変化は反映されません。

モジュール登録および設定

WKD-PA34FM は、モジュール登録(認識)、モジュール同士の接続、通信パラメータの設定などをすべてネットワークに接続した PC/AT 互換パーソナルコンピュータ上のソフトウェア、**米国エシエロン社製の LonMaker for Windows** を使用して行います。

SNVTs の詳細は、SNVTs 取扱説明書をご覧ください。

⚠注意

モジュールの電源投入後、SNVTs を送信するまでにモジュールのアドレスに基づいたディレイ(スタートアップディレイ)が設けられております。このディレイ中に SNVTs を読み出すと 0 データを応答しますので積算データの差分計算を行う際はご注意ください。
(スタートアップディレイの詳細については SNVTs 取扱説明書「ノードリセット時の SNVTs 送信」をご覧ください)

ネットワークの構成

ネットワークは下記条件を満たすように構成してください。

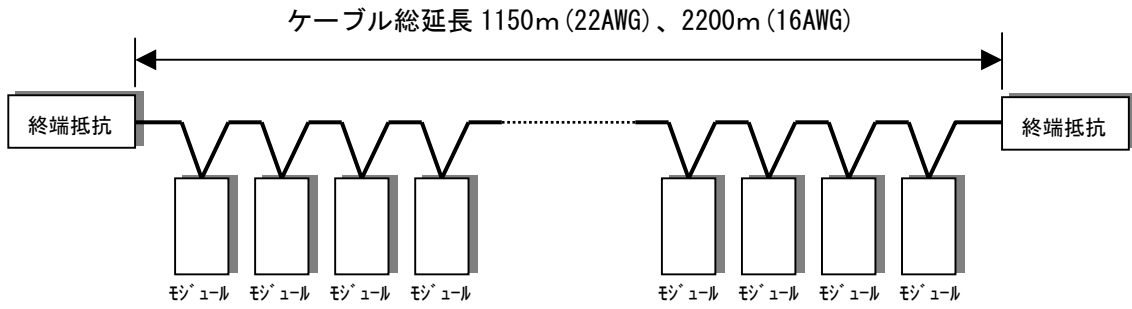
- ①伝送路は 22AWG または 16AWG 相当のツイストペアケーブルを使用してください。
- ②ケーブルの総延長

バス topology (両終端)	16AWG	総延長 2200m (最長スタブ長 3m)
	22AWG	総延長 1150m (最長スタブ長 3m)
フリー topology (片終端)		総延長 500m (最大ノード間距離 400m)

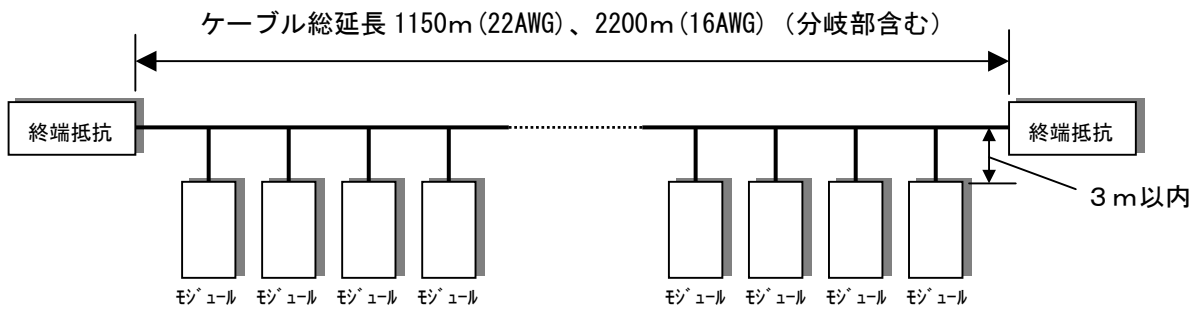
通信距離がほぼ同等、または超えてしまう場合、ルータ(他社製品、エシエロン社製など)を使用することをお勧めします。
- ③終端抵抗をバス接続の場合はネットワーク(ケーブル)の両端に、フリー接続の場合はネットワーク上のどこかにひとつ必ず取り付けてください。
- ④シールド付ケーブルをご使用になる場合には弊社までお問い合わせ下さい。

ネットワークの配線例

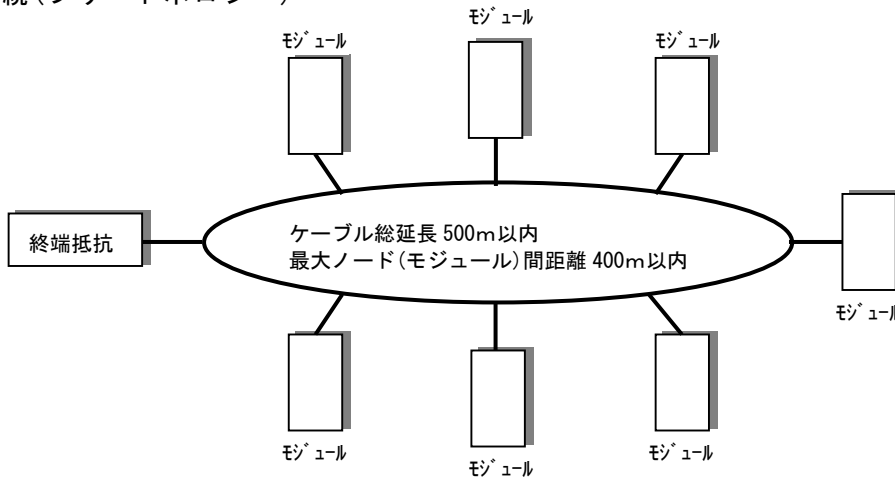
1. マルチドロップ接続 (バストポロジー)



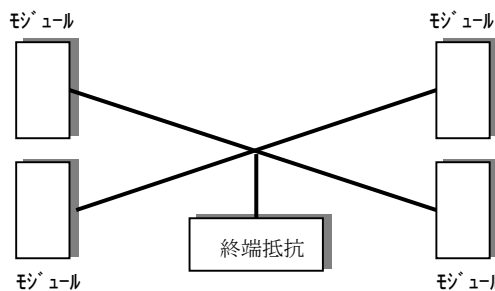
2. T形分岐接続 (バストポロジー)



3. ループ接続 (フリートポロジー)



4. スター接続 (フリートポロジー)



ケーブル総延長 500m以内 最大ノード(モジュール)間距離 400m以内

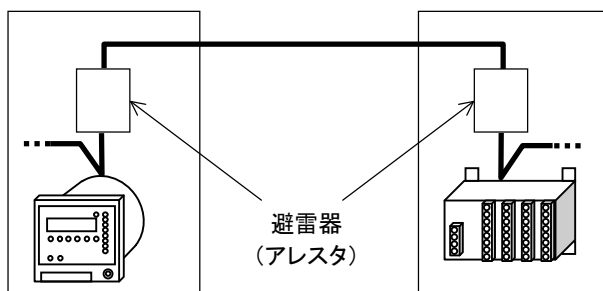
終端抵抗について

WKD-PA34FM は、FTT-10A トランシーバを実装しています。LONWORKS のネットワークでは、バストポロジーの場合ネットワークの両端に、フリートポロジーの場合ネットワーク上のどこかにひとつ終端抵抗が必要になります。

マルチドロップ、T 形分岐接続 (バストポロジー)	約 100 Ω の抵抗をネットワークの両端に接続	44101R (エシエロン社製品)が使用可能
ループ、スター接続 (フリートポロジー)	約 53 Ω の抵抗をネットワーク上のどこでも 1 箇所に接続	44100R (エシエロン社製品)が使用可能

避雷対策

通信線を屋外に敷設する場合は、避雷器(アレスタ)を屋外に最も近いモジュールの通信端子に近接して避雷器を設置してください。

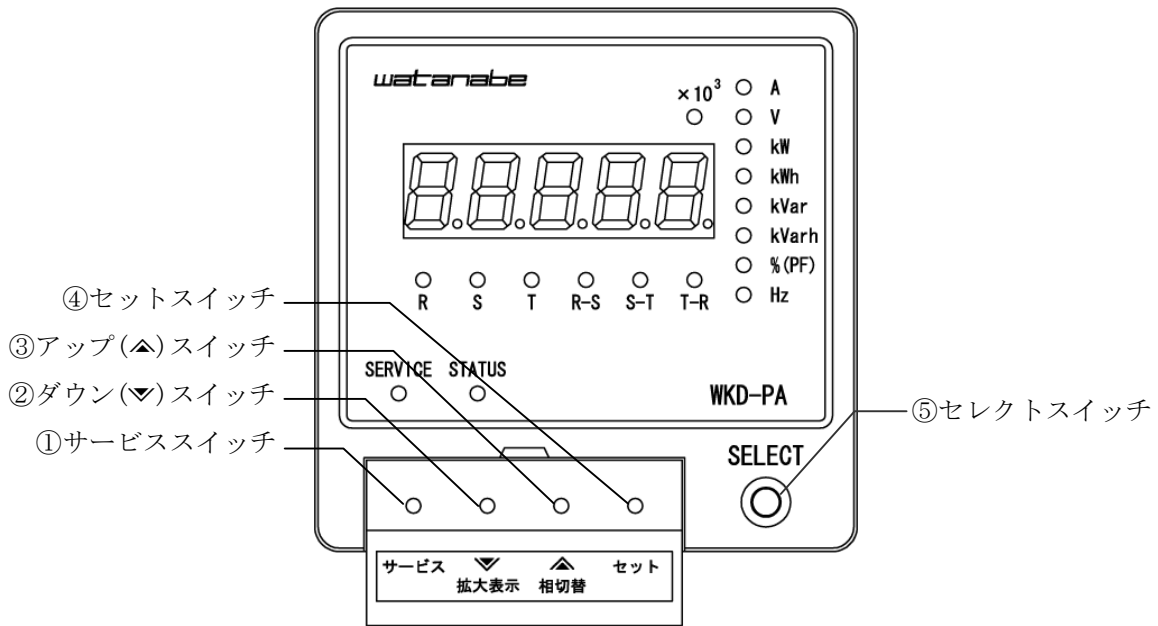


他のリアルリンクシリーズとの接続

WKD-PA34FM は、ほかのリアルリンクーWKD/WRMP/WRM/WRMC/WRBA シリーズ(FTT-10A 対応品)と同じネットワークに混在できます。構成例はリアルリンクシリーズカタログ(BALON モジュールカタログ)のアプリケーションにありますのでご参照ください。

モジュールのスイッチ

モジュールには下図のスイッチがあります。



① サービススイッチ

LonMaker for Windows を使用し、コンピュータと接続する際、このサービスピンを押すことによりモジュールの認識が行われます。

② ダウン(▼)スイッチ

このスイッチはモードにより使用方法が変わります。

- ・ **運転モード** 有効電力量と無効電力量要素表示時 現在表示の下位5桁と現在表示を切り替え
上位5桁表示 下位5桁表示
12345 ⇔ 45678
- ・ **設定モード** 表示を減少。2秒以上押しつづけると、連続で減少。

③ アップ(▲)スイッチ

このスイッチはモードにより使用方法が変わります。

- ・ **運転モード** 電圧要素表示時に相電圧と相間電圧の表示切り替え
相電圧 R-N S-N T-N
相間電圧 R-S S-T T-R
- ・ **設定モード** 表示を増加。2秒以上押しつづけると、連続で増加。

④ セットスイッチ

このスイッチはモードにより使用方法が変わります。

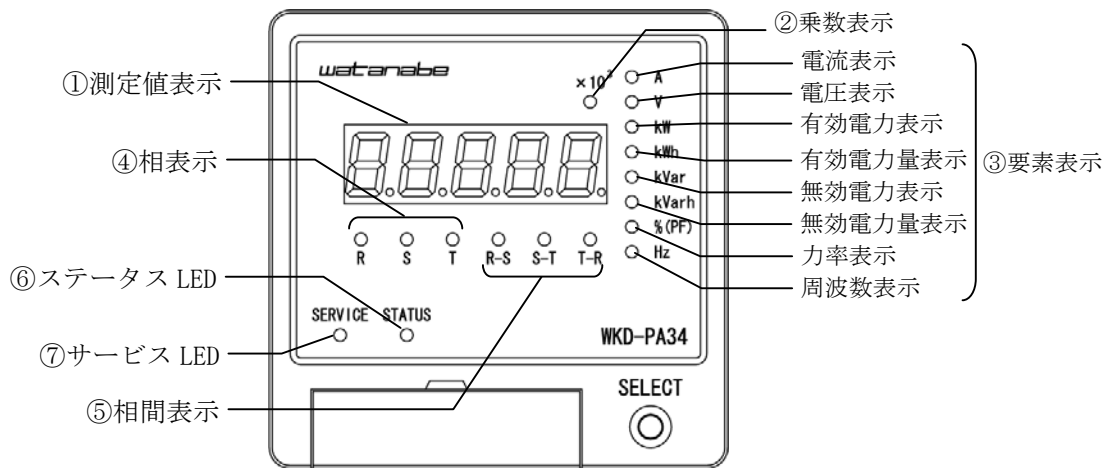
- ・ **運転モード** モードの切り替え 運転モードから設定モードに切り替え。
- ・ **設定モード** 設定したデータの確定と次の設定に移動を同時にします。最後の最大値サンプリング設定終了後は運転モードにもどります。

⑤ セレクトスイッチ

このスイッチはモードにより使用方法が変わります。

- ・ **運転モード** 測定している各要素の表示切り替え
- ・ **設定モード** 設定したデータのキャンセルと次の設定に移動を同時にします。最後の最大値サンプリング設定終了後は運転モードにもどります。

LED の表示について

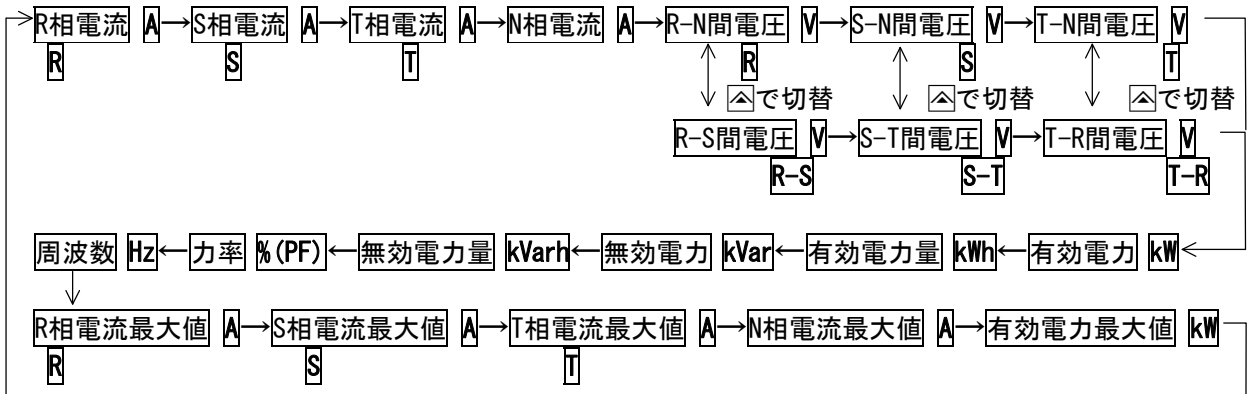


- ① 測定値表示 各要素の測定データを表示します。表示されているデータは②～⑤のLEDの点灯している項目を測定しています。
- ② 乗数表示 各要素の測定データに 10^3 を乗じる設定をした場合点灯します。設定は外部CTとPTの定格設定で行われます。
- ③ 要素表示 現在測定している要素が点灯します。
- ④ 相表示 電圧・電流要素を表示しているとき、測定している相が点灯します
- ⑤ 相間表示 電圧要素を表示しているとき、測定している相間が点灯します
- ⑥ ステータスLED 通信の状態を表示します
- ⑦ サービスLED(緑色)
 - ① サービススイッチを押したときに点灯します
 - ② 内部メモリのデータが壊れたときに点灯します。
内部メモリのデータが何らかの原因で破壊され場合、メモリを交換する必要があります。お買い上げの販売店または弊社までご返送いただければ実費で交換します。
 - ③ モジュールの登録されていない場合点滅します。また、電源投入時に一瞬点灯します。

表示の順序

測定値表示はセレクトスイッチを1回押すごとに下記の順序で変わります。

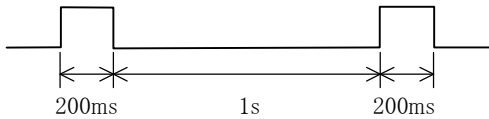
□内の表記は測定要素を表しています。また、**太字**の記号は、その表示の要素または相を示すLEDの点灯をあらわしています。



ステータス(STATUS)LED(赤色)

点滅の状態によりモジュールの状態がわかります。

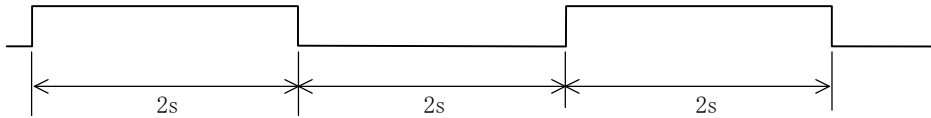
(1) 工場出荷時



アドレスを設定すると消灯します。

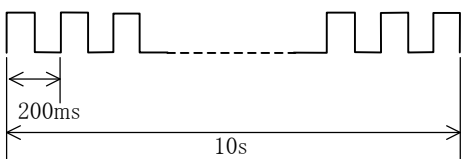
(2) 内部のシステムエラー

この表示がされたときは内部のシステムに異常が発生しています。修復はできませんので、弊社までご連絡ください。



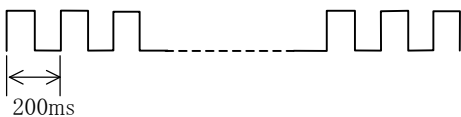
(3) WINK (ウイंक) メッセージ

LonMaker for Windowsからの操作で点滅を開始します。点滅時間は約10秒間です。



(4) 自己診断

自己診断モードのときに点滅します。自己診断詳細は14ページにあります。

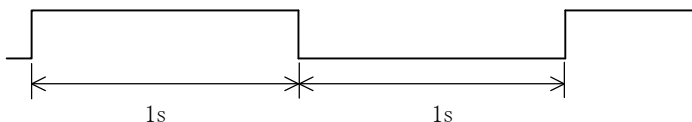


これ以外の表示がされた場合、弊社までお問い合わせください。

サービス(SERVICE)LED(緑)

アドレス設定がされていない

アドレスが設定されていない場合点滅します。



表示の内容と条件

要素	表示内容	
R・S・T・N相電流	設定された外部CT定格値(AC5A～9kA)の値をフルスケールとして、その定格の120%まで表示。定格の0.8%以下の場合は0A表示。	
	条件	表示
	R-N間入力なし	”-----”が点滅
	R-N間周波数範囲外	”-----”が点滅
	定格120%以上 定格0.8%以下	”HHHHH”が点滅 ” □ ”が点灯
R-N、S-N、T-N間電圧 R-S、S-T、T-R間電圧	設定された外部PT相間定格値(AC110V～77kV)の値をフルスケールとして、その定格120%まで表示。定格値の10%以下の場合は0V表示。 R-N、S-N、T-N間電圧は設定値の $1/\sqrt{3}$ 倍	
	条件	表示
	R-N間入力なし	”-----”が点滅
	R-N間周波数範囲外	”-----”が点滅
	定格120%以上 定格10%以下	”HHHHH”が点滅 ” □ ”が点灯
有効電力	(外部CT定格値×外部PT相間電圧定格値× $\sqrt{3}$)をフルスケールとして、定格の±144%まで表示	
	$ \begin{array}{ccc} & 90^\circ & \\ & \text{送電(-)} \mid \text{受電(+)} & \\ 180^\circ & \text{-----} & 0, 360^\circ \\ & \text{送電(-)} \mid \text{受電(+)} & \\ & 270^\circ & \end{array} $	
	条件	表示
	R-N間入力なし	”-----”が点滅
	R-N間周波数範囲外 定格144%以上 定格0.4%以下～-0.4%以上 定格-144%以下	”-----”が点滅 ”HHHHH”が点滅 ” □ ”が点灯 ”LLLLL”が点滅
有効電力量 設定モード時は積算をしません	有効電力のフルスケールにより、有効電力量の有効桁、オーバーフロー値が決定する。 96kW未満 有効桁 12345.678kWh(オーバーフロー値)100,000kWh 96kW以上1006kW未満 有効桁 123.45678kWh×10 ³ (オーバーフロー値)1,000,000kWh 1006kW以上10.06MW未満 有効桁 123.4567kWh×10 ³ (オーバーフロー値)1,000,000kWh 10.06MW以上 有効桁 1234.567kWh×10 ³ (オーバーフロー値) 10,000,000kWh	
	$ \begin{array}{ccc} & 90^\circ & \\ & \text{送電(-)積算なし} \mid \text{受電(+)} \text{積算あり} & \\ 180^\circ & \text{-----} & 0, 360^\circ \\ & \text{送電(-)積算なし} \mid \text{受電(+)} \text{積算あり} & \\ & 270^\circ & \end{array} $	
	受電時(+)の電力のみ積算。有効電力が定格の0.4%未満の場合は、積算しない。オーバーフローした場合は再度0から積算。	
	条件	表示
	R-N間入力なし R-N間周波数範囲外	現在値が点滅 現在値が点滅
無効電力	フルスケールは有効電力と同様。 R-N間入力がない場合、符号は(+)	
	$ \begin{array}{ccc} & 90^\circ & \\ & \text{遅れ(+)} \mid \text{遅れ(+)} & \\ 180^\circ & \text{-----} & 0, 360^\circ \\ & \text{進み(-)} \mid \text{進み(-)} & \\ & 270^\circ & \end{array} $	
	条件	表示
	R-N間入力なし	”-----”が点滅
	R-N間周波数範囲外 定格144%以上 定格0.4%以下～-0.4%以上 定格-144%以下	”-----”が点滅 ”HHHHH”が点滅 ” □ ”が点灯 ”LLLLL”が点滅

要素	表示内容	
無効電力量 注意 設定モード時は積算をしません	無効電力のフルスケールにより、無効電力量の有効桁、オーバーフロー値が決定する。有効桁、オーバーフロー値は有効電力量と同様。 0～90°の遅れ(+)のみ積算。 但し、90°の所では $\text{COS } \theta = 0.05$ の余裕を持たせて積算。 無効電力が定格の0.4%未満の場合、積算しない。 オーバーフローした場合は再度0から積算。	
	条 件	表 示
	R-N間入力なし	現在値が点滅
R-N間周波数範囲外	現在値が点滅	
力率	-0.0～100.0～0.0(%)を表示。 R-N間入力がない場合、符号は(+)。	
	条 件	表 示
	R-N間入力なし	”-----”が点滅
R-N間周波数範囲外	”-----”が点滅	
皮相電力が電力定格の2%以下	”-----”が点滅	
周波数	R-S間電圧要素の周波数を45.0～65.0をフルスケールとして、44.2～65.8(-4.00～104.00%)で表示。	
	条 件	表 示
	R-N間入力なし	”-----”が点滅
	R-N間電圧20%未満	”-----”が点滅
65.8Hz以上	”HHHHH”が点滅	
44.2Hz以下	”LLLLL”が点滅	
R・S・T・N相 電流最大	測定した電流を設定されたサンプリングで最大を計測し、表示。 フルスケールは電流と同様。	
	条 件	表 示
最大値表示中	最大値と” P P ”を1秒毎に交互に表示	
有効電力最大	測定した有効電力を設定されたサンプリングで最大を計測し、表示。 電力定格をフルスケールとして、定格の0～+144%まで表示。	
	条 件	表 示
最大値表示中	最大値と” P P ”を1秒毎に交互に表示	

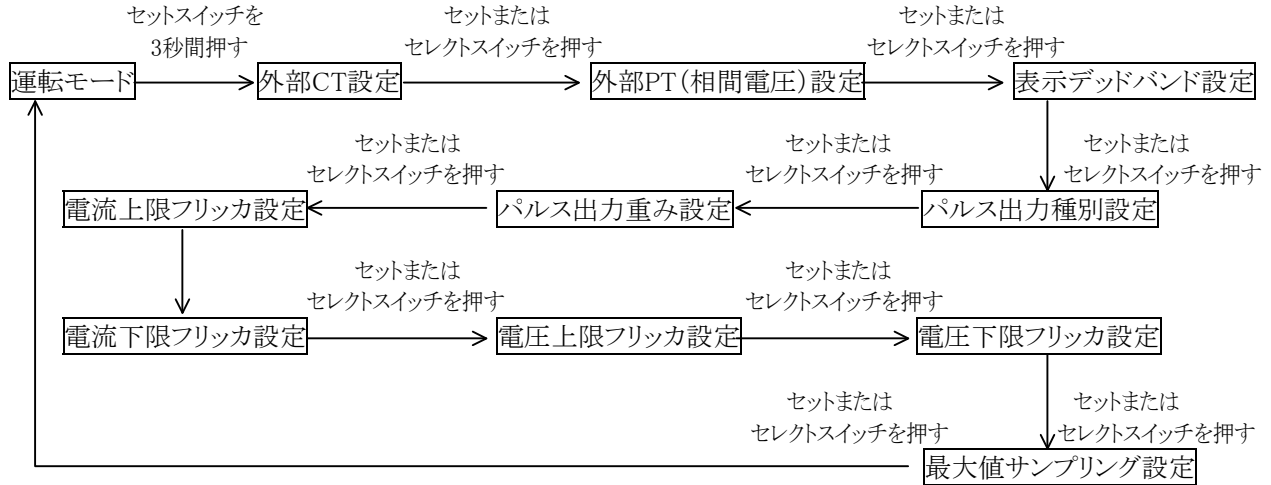
電流、電圧、有効電力、無効電力の定格または小数点位置は付録1を参照してください。

電力量、無効電力量の単位パルス出力重み設定

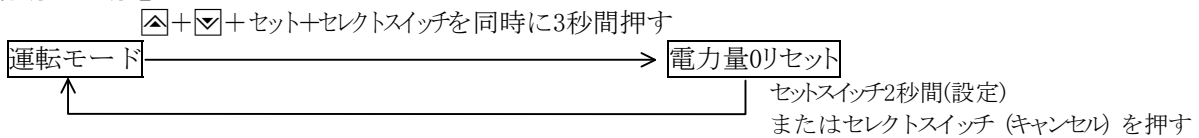
電力フルスケール	パルス出力単位 kWh(kVar)/パルス		
10kW(kVar)未満	1	0.1	0.01
10以上100kW(kVar)未満	10	1	0.1
100以上1,000kW(kVar)未満	100	10	1
1,000以上10,000kW(kVar)未満	1,000	100	10
10,000kW(kVar)以上	10,000	1,000	100

要素と表示の設定

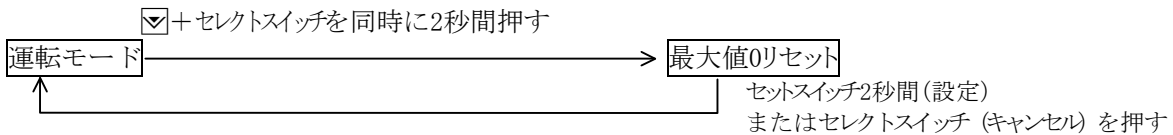
1. 設定流れ



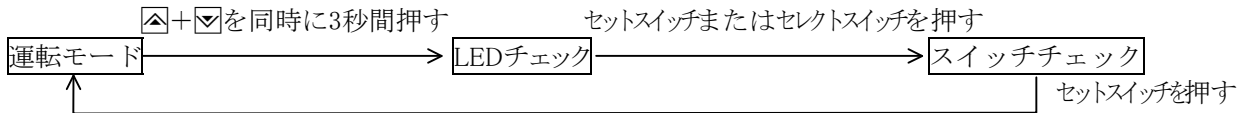
2. 有効・無効電力量のリセット



3. 電流・有効電力最大値のリセット

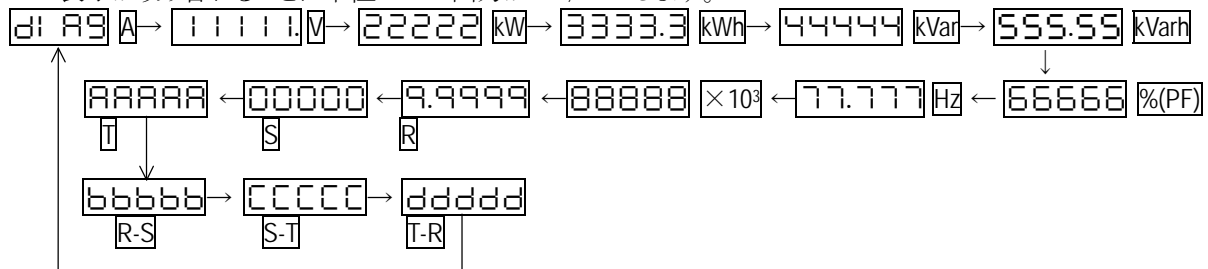


4. 自己診断



LED チェック

LED表示が切り替わるごとに単位パルス出力がON/OFFします。



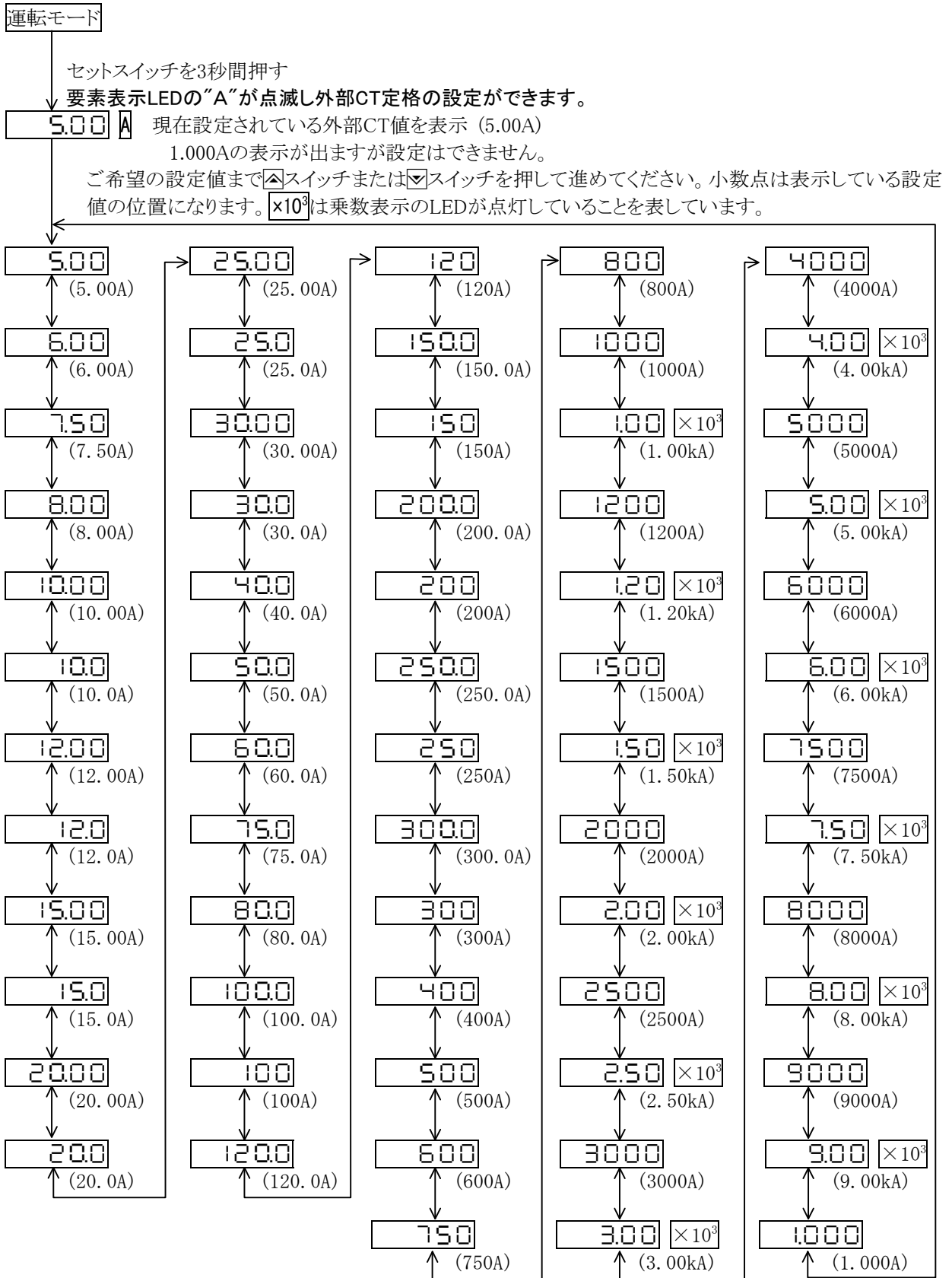
スイッチチェック

スイッチを押すと正常であれば下記が表示されます。

▲スイッチ: 1 ▼スイッチ: 2 セレクトスイッチ: 3 サービススイッチ: SEVICE LED

5. 外部 CT 設定

外部CTの定格値を設定します。
 (付録.外部CT・PT設定一覧表を参照)



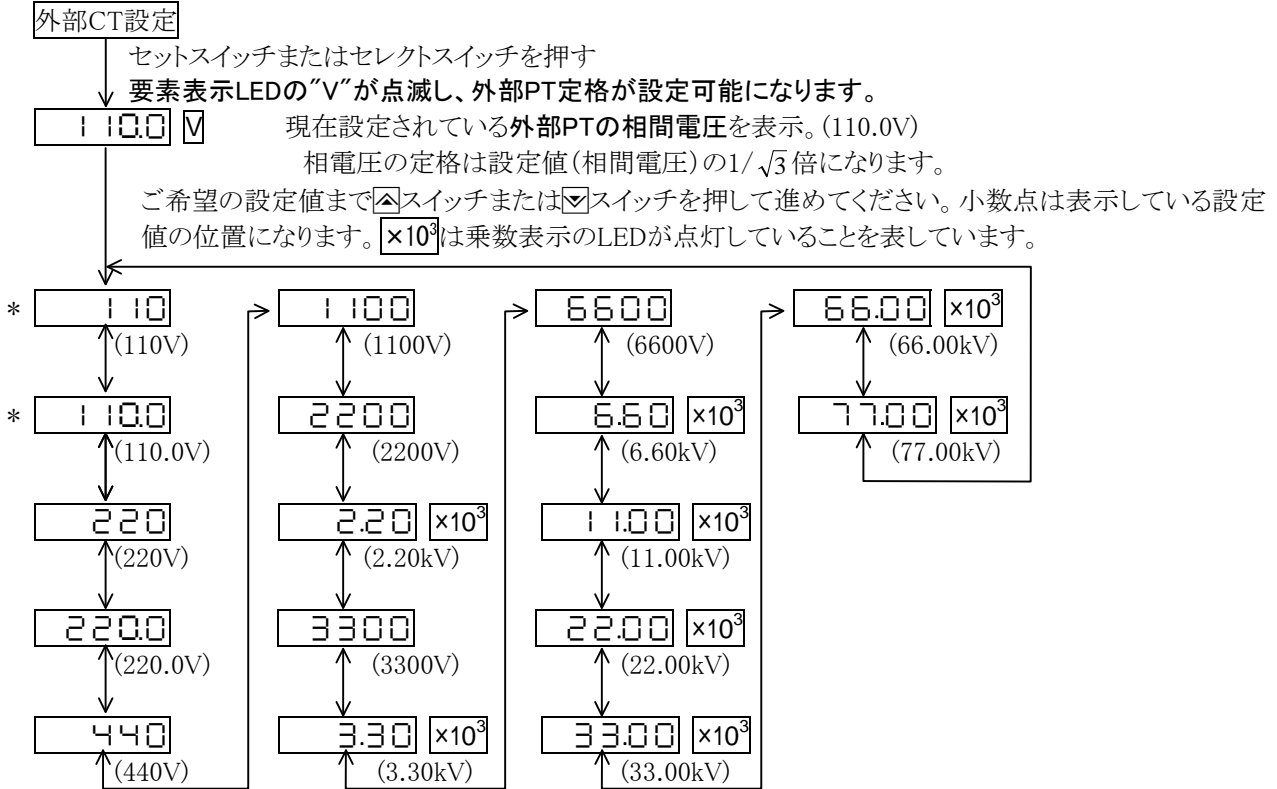
設定が終了したらセットスイッチを押します。変更または設定をキャンセルする場合はセレクトスイッチを押してください。その後外部PTの設定に移ります。

6. 外部PT設定

外部PTの定格値は相間電圧で設定します。相電圧との対照は下記表を参照してください。

各相電圧表示	相間電圧設定/表示	各相電圧表示	相間電圧設定/表示	各相電圧表示	相間電圧設定/表示	各相電圧表示	相間電圧設定/表示	各相電圧表示	相間電圧設定/表示
64V	110V	254V	440V	1905V	3300V	6.35kV	11.00kV	44.46kV	77.00kV
63.5V	110.0V	635V	1100V	1.91kV	3.30kV	12.70kV	22.00kV		
127V	220V	1270V	2200V	3811V	6600V	19.05kV	33.00kV		
127.0V	220.0V	1.27kV	2.20kV	3.81kV	6.60kV	38.11kV	66.00kV		

相電圧は最下位表示桁の1桁下で四捨五入し表示しています。



* AC220V入力仕様は表示しません

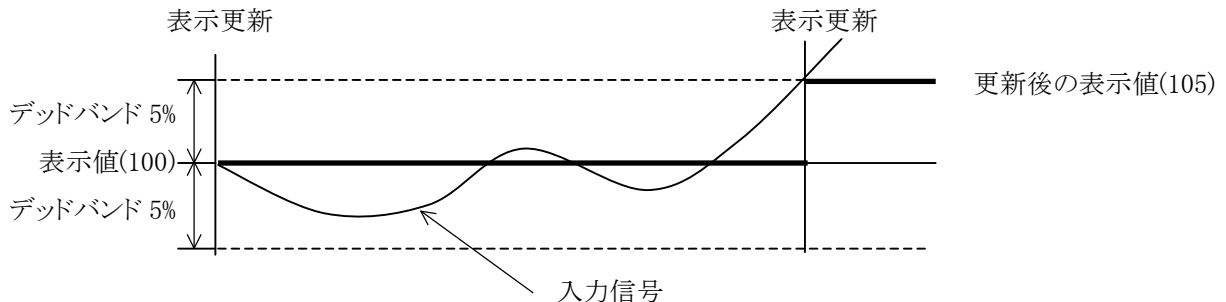
設定が終了したらセットスイッチを押します。変更または設定をキャンセルする場合はセレクトスイッチを押してください。その後表示デッドバンドの設定に移ります。

7. 表示デッドバンド設定

各線間電圧、各相電流、有効電力、無効電力の表示デッドバンドを設定します。設定したデッドバンドを超えない限り表示は変化しませんので、表示のちらつきを押さえることができます。

外部CT、PT定格値の0.0~5.0%の範囲で設定できます。

例 表示デッドバンドを5.0%に設定した場合



外部PTの設定

セットスイッチまたはセレクトスイッチを押す

要素表示LEDの“A”と“V”が点滅表示し、表示デッドバンドの設定が可能になります。

0.0

現在設定されている表示デッドバンド(%)を表示。(0.0%)

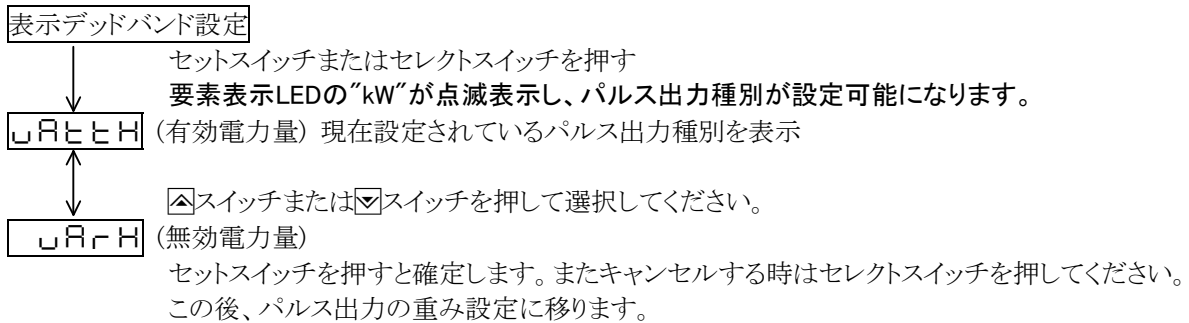
ご希望の設定値まで▲スイッチまたは▼スイッチを押して進めてください。設定値は0.1%刻みで設定できます。

セットスイッチを押すと確定します。またキャンセルする時はセレクトスイッチを押してください。

この後、パルス出力種別の設定に移ります。

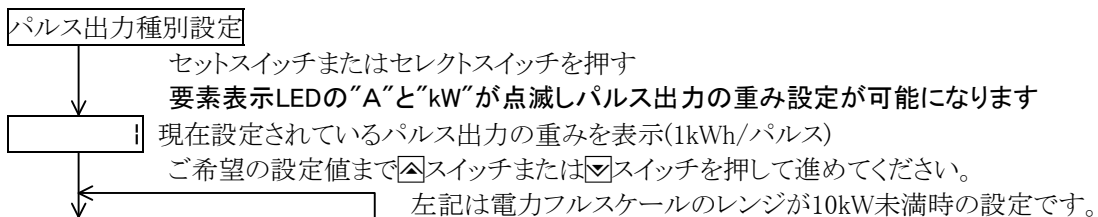
8. パルス出力種別設定

単位パルス出力の対象を、有効電力量または無効電力量に選択します。



9. パルス出力重み設定

有効電力量または無効電力量の積算値に対する単位パルスの重みを設定します。
設定可能な範囲は下表を参照してください。



電力フルスケール	パルス出力単位 kWh(kVar)/パルス		
10kW(kVar)未満	1	0.1	0.01
10以上100kW(kVar)未満	10	1	0.1
100以上1,000kW(kVar)未満	100	10	1
1,000以上10,000kW(kVar)未満	1,000	100	10
10,000kW(kVar)以上	10,000	1,000	100

セットスイッチを押すと確定します。またキャンセルする時はセレクトスイッチを押してください。
この後、電流上限フリッカの設定に移ります。

外部CT、外部PTの設定を変更したときは、パルス出力の重みを必ず再設定をする必要があります。

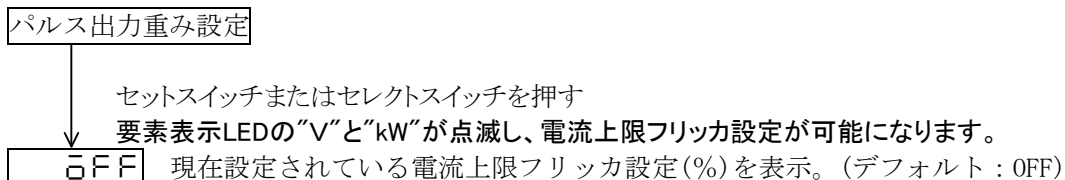
10. 上下限フリッカ表示の設定

10-1 電流上限フリッカ設定

電流表示時に設定値以上になると、表示がフリッカ(点滅)します。

設定は外部CT定格値の20~120%に設定できます。

N相電流は、設定値以上になっても表示のフリッカは行われません。



OFF表示時に⊡スイッチを押すと、表示が⊡120⊡となります。

ご希望の設定値まで⊡スイッチまたは⊡スイッチを押して進めてください。設定値は1%刻みで設定できます。

電流上限フリッカをさせないときは120(%)表示時に⊡スイッチを押します。

表示が⊡FF⊡となり、フリッカ表示しません。

セットスイッチを押すと確定します。キャンセルする時はセレクトスイッチを押してください。
この後、電流下限フリッカの設定に移ります。

10-2.電流下限フリッカ設定

電流表示時に設定値以下になると、表示がフリッカ(点滅)します。

設定は外部CT定格値の20～120%に設定できます。

N相電流は、設定値以下になっても表示のフリッカは行われません。

電流上限フリッカ設定

セットスイッチまたはセレクトスイッチを押す

要素表示LEDの“A”、“V”と“kW”が点滅し、電流下限フリッカ設定が可能になります。

OFF

現在設定されている電流下限フリッカ設定(%)を表示。(デフォルト：OFF)

OFF表示時に Δ スイッチを押すと、表示が $\boxed{20}$ となります。

ご希望の設定値まで Δ スイッチまたは ∇ スイッチを押して進めてください。設定値は1%刻みで設定できます。

電流下限フリッカをさせないときは20(%)表示時に ∇ スイッチを押します。

表示が \boxed{OFF} となり、フリッカ表示しません。

セットスイッチを押すと確定します。キャンセルする時はセレクトスイッチを押してください。

この後、電圧上限フリッカの設定に移ります。

10-3電圧上限フリッカ設定

電圧表示時に設定値以上になると、表示がフリッカ(点滅)します。

設定は外部PT定格値の20～120%に設定できます。

電流下限フリッカ設定

セットスイッチまたはセレクトスイッチを押す

要素表示LEDの“kWh”が点滅し、電圧上限フリッカ設定が可能になります。

120

現在設定されている電圧上限フリッカ設定(%)を表示。(120%)

OFF表示時に ∇ スイッチを押すと、表示が $\boxed{120}$ となります。

ご希望の設定値まで Δ スイッチまたは ∇ スイッチを押して進めてください。設定値は1%刻みで設定できます。

電圧上限フリッカをさせないときは120(%)表示時に Δ スイッチを押します。

表示が \boxed{OFF} となり、フリッカ表示しません。

セットスイッチを押すと確定します。またキャンセルするときはセレクトスイッチを押してください。

この後、電圧下限フリッカの設定に移ります。

10-4電圧下限フリッカ設定

電圧表示時に設定値以下になると、表示がフリッカ(点滅)します。

設定は外部PT定格値の20～120%に設定できます。

電圧上限フリッカ設定

セットスイッチまたはセレクトスイッチを押す

要素表示LEDの“A”と“kWh”が点滅し、電圧下限フリッカ設定が可能になります。

20

現在設定されている電圧下限フリッカ設定(%)を表示。(20%)

OFF表示時に Δ スイッチを押すと、表示が $\boxed{20}$ となります。

ご希望の設定値まで Δ スイッチまたは ∇ スイッチを押して進めてください。設定値は1%刻みで設定できます。

電圧下限フリッカをさせないときは20(%)表示時に ∇ スイッチを押します。

表示が \boxed{OFF} となり、フリッカ表示しません。

セットスイッチを押すと確定します。またキャンセルするときはセレクトスイッチを押してください。

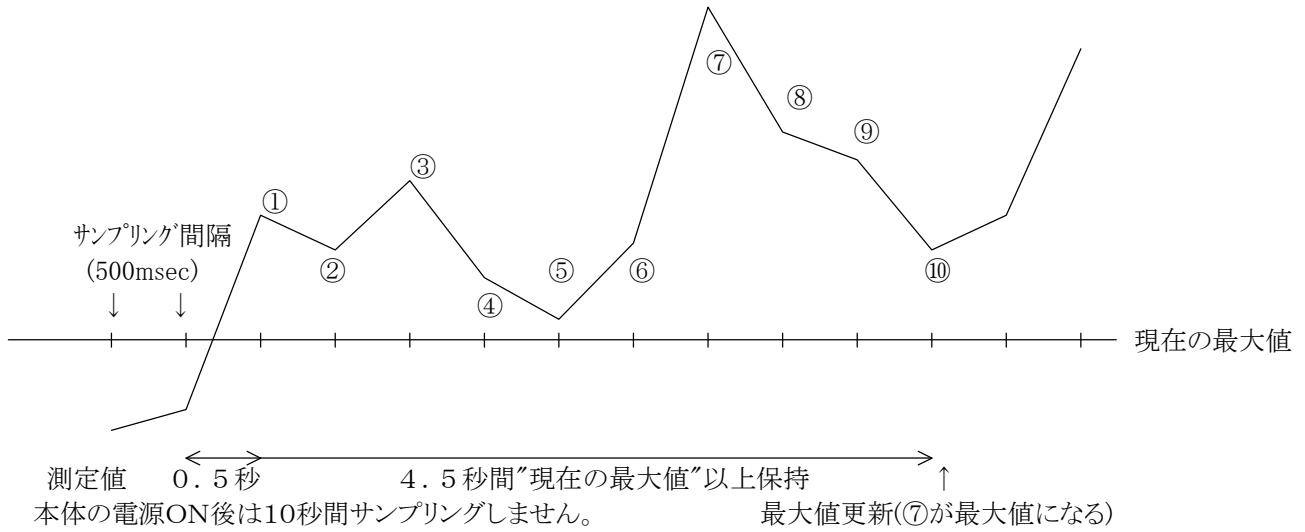
この後、最大値サンプリングの設定に移ります。

11. 最大値サンプリング設定

最大値のサンプリング範囲を設定します。

設定時間の間、測定値がそのときの最大値を超えていた場合に、サンプリングデータ中の最大の値を最大値として更新します。

例 最大値サンプリングを5秒に設定した場合



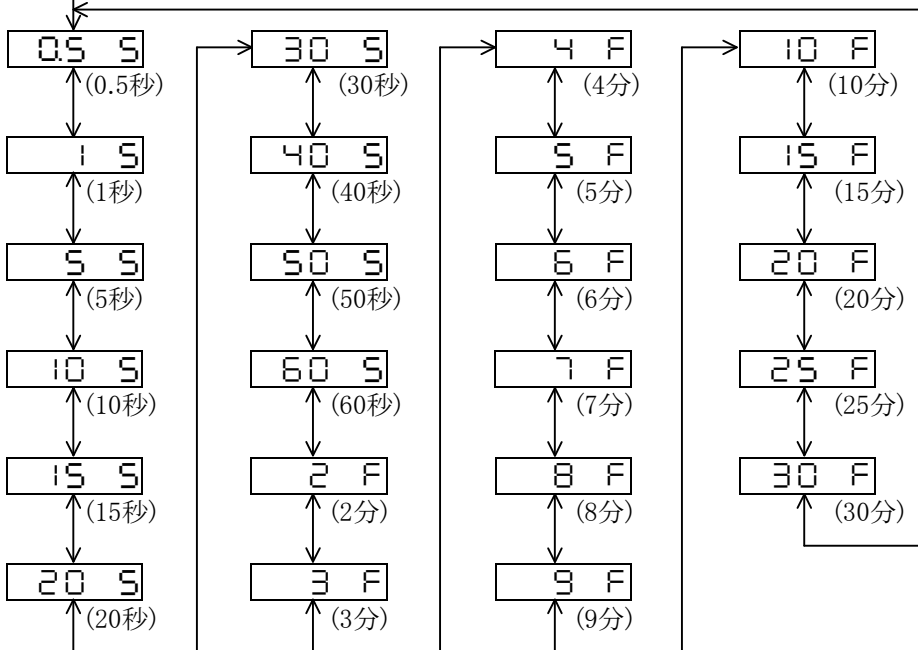
電圧下限フリッカ設定

セットスイッチまたはセレクトスイッチを押す

要素表示 LED の“V”と“kWh”が点滅表示し、最大値サンプリング設定が可能になります。

0.5 S 現在設定されている最大値サンプリング設定を表示。(0.5秒)

ご希望の設定値まで▲スイッチまたは▼スイッチを押して進めてください。



セットスイッチを押すと確定します。キャンセルする時はセレクトスイッチを押してください。
この後、運転モードに移ります。

12. 設定の初期設定値一覧

項目	初期設定値	設定範囲
外部CT定格値 1.000Aの表示がありませんが設定できません	5.00A(5.00)	5.00A(5.00),6.00A(6.00),7.50A(7.50),8.00A(8.00), 10.00A(10.00),10.0A(10.0),12.00A(12.00),12.0A(12.0), 15.00A(15.00),15.0A(15.0),20.00A(20.00),20.0A(20.0), 25.00A(25.00),25.0A(25.0),30.00A(30.00),30.0A(30.0), 40.0A(40.0),50.0A(50.0),60.0A(60.0),75.0A(75.0), 80.0A(80.0),100.0A(100.0),100A(100),120.0A(120.0), 120A(120),150.0A(150.0),150A(150),200.0A(200.0), 200A(200),250.0A(250.0),250A(250),300.0A(300.0), 300A(300),400A(400),500A(500),600A(600), 750A(750),800A(800),1000A(1000),1.00kA(1.00), 1200A(1200),1.20kA(1.20),1500A(1500),1.50kA(1.50), 2000A(2000),2.00kA(2.00),2500A(2500),2.50kA(2.50), 3000A(3000),3.00kA(3.00),4000A(4000),4.00kA(4.00), 5000A(5000),5.00kA(5.00),6000A(6000),6.00kA(6.00), 7500A(7500),7.50kA(7.50),8000A(8000),8.00kA(8.00), 9000A(9000),9.00kA(9.00)
外部PT定格値 (相間電圧) AC220V入力には 110,110.0Vの設定 はありません	110.0V(110.0) 220.0V(220.0)	110V(110),110.0V(110.0),220V(220),220.0V(220.0), 440V(440),1100V(1100),2200V(2200),2.20kV(2.20), 3300V(3300),3.30kV(3.30),6600V(6600),6.60kV(6.60), 11.00kV(11.00),22.00kV(22.00),33.00kV(33.30), 66.00kV(66.00),77.00kV(77.00)
表示デッドバンド	0.0%(0.0)	0.0~5.0%(0.0~5.0)
パルス出力種別	有効電力量 (VARtH)	有効電力量(ARtH) 無効電力量(ARrH)
パルス出力重み	電力フルスケール 10kW未満 1kwh/パルス(1) 1kVarh/パルス(1)	電力フルスケール10kW未満の場合 1kwh(kVarh)/パルス(1),0.1kwh(kVarh)/パルス(0.1), 0.01kwh(kVarh)/パルス(0.01) 電力フルスケール10kW以上100kW未満の場合 10kwh(kVarh)/パルス(10),1kwh(kVarh)/パルス(1), 0.1kwh(kVarh)/パルス(0.1) 電力フルスケール100kW以上1,000kW未満の場合 100kwh(kVarh)/パルス(100),10kwh(kVarh)/パルス(10), 1kwh(kVarh)/パルス(1) 電力フルスケール1,000kW以上10,000kW未満の場合 1,000kwh(kVarh)/パルス(1000),100kwh(kVarh)/パルス(100), 10kwh(kVarh)/パルス(10) 電力フルスケール10,000kW以上の場合 10,000kwh(kVarh)/パルス(10000), 1,000kwh(kVarh)/パルス(1000),100kwh(kVarh)/パルス(100)
電流上限フリッカ	OFF(0FF)	20~120%(20~120) 但し,OFF(0FF)と設定した場合はフリッカ機能を無効とします。
電流下限フリッカ	OFF(0FF)	20~120%(20~120) 但し,OFF(0FF)と設定した場合はフリッカ機能を無効とします。
電圧上限フリッカ	120%(120)	20~120%(20~120) 但し,OFF(0FF)と設定した場合はフリッカ機能を無効とします。
電圧下限フリッカ	20%(20)	20~120%(20~120) 但し,OFF(0FF)と設定した場合はフリッカ機能を無効とします。
最大値サンプリング	0.5秒(0.5 S)	0.5秒(0.5 S),1秒(1 S),5秒(5 S),10秒(10 S), 15秒(15 S),20秒(20 S),30秒(30 S),40秒(40 S), 50秒(50 S),60秒(60 S),2分(2 F),3分(3 F), 4分(4 F),5分(5 F),6分(6 F),7分(7 F), 8分(8 F),9分(9 F),10分(10 F),15分(15 F), 20分(20 F),25分(25 F),30分(30 F)

※ ()内は測定値表示を示す

通信エラーについて

エラーの原因

1. 通信ケーブルが指定のものが使用されていない。(→7ページ)
2. 通信ケーブルの全長が指定の距離を越えている。(→6, 7, 8ページ)
3. 終端抵抗が設置されていない。または、指定の位置に設置されていない。(→7, 8ページ)
4. 通信ケーブルが動力線に近接していたり、結束されている。
5. モジュール本体に、強いノイズを発生するインバータなどの機器が近接している。
6. 端子のネジにゆるみがある。

以上の原因を除去しても正しく通信しない場合、各モジュールが原因と考えられます。

付録1 三相4線外部CT・PT設定一覧表

実際、有効電力、無効電力については、設定したフルスケールの14%まで測定可能です。空欄の部分は設定できません。

外部PT 相間電圧定格値 外部CT定格値	110V (110.0V)	220V (220.0V)	440V	1100V	2200V (2.20kV)	3300V (3.30kV)	6600V (6.60kV)	11.00kV	22.00kV	33.00kV	66.00kV	77.00kV
	有効電力(kW)・無効電力(Var)表示											
1.000A	0.191	0.381	0.762	1.905	3.811	5.716	11.43	19.05	38.11	57.16	114.3	133.4
5.00A	0.953	1.905	3.810	9.53	19.05	28.58	57.16	95.3	190.5	285.8	571.6	666.8
6.00A	1.143	2.286	4.573	11.43	22.86	34.29	68.59	114.3	228.6	342.9	685.9	800.2
7.50A	1.429	2.858	5.716	14.29	28.58	42.87	85.74	142.9	285.8	428.7	857.4	1000
8.00A	1.524	3.048	6.097	15.24	30.48	45.73	91.5	152.4	304.8	457.3	915	1067
10.00A(10.0A)	1.905	3.811	7.621	19.05	38.11	57.16	114.3	190.5	381.1	571.6	1143	1334
12.00A(12.0A)	2.286	4.573	9.15	22.86	45.73	68.59	137.2	228.6	457.3	685.9	1372	1600
15.00A(15.0A)	2.858	5.716	11.43	28.58	57.16	85.74	171.5	285.8	571.6	857.4	1715	2001
20.00A(20.0A)	3.811	7.621	15.24	38.11	76.21	114.3	228.6	381.1	762.1	1143	2286	2667
25.00A(25.0A)	4.763	9.53	19.05	47.63	95.3	142.9	285.8	476.3	953	1429	2858	3334
30.00A(30.0A)	5.716	11.43	22.86	57.16	114.3	171.5	342.9	571.6	1143	1715	3429	4001
40.0A	7.621	15.24	30.48	76.21	152.4	228.6	457.3	915	1854	2858	5715	6668
50.0A	9.53	19.05	38.11	95.3	190.5	285.8	571.6	953	1905	2858	5715	6668
60.0A	11.43	22.86	45.73	114.3	228.6	342.9	685.9	1143	2286	3429	6859	8002
75.0A	14.29	28.58	57.16	142.9	285.8	428.7	857.4	1429	2858	4287	8574	10.00×10 ³
80.0A	15.24	30.48	60.97	152.4	304.8	457.3	915	1524	3048	4573	915×10 ³	10.67×10 ³
100.0A(100A)	19.05	38.11	76.21	190.5	381.1	571.6	1143	1905	3811	5716	1143×10 ³	13.34×10 ³
120.0A(120A)	22.86	45.73	91.5	228.6	457.3	685.9	1372	2286	4573	6859	1372×10 ³	16.00×10 ³
150.0A(150A)	28.58	57.16	114.3	285.8	571.6	857.4	1715	2858	5715	8574	1715×10 ³	20.01×10 ³
200.0A(200A)	38.11	76.21	152.4	381.1	762.1	1143	2286	3811	7621	1143×10 ³	22.86×10 ³	26.67×10 ³
250.0A(250A)	47.63	95.3	190.5	476.3	953	1429	2858	4763	953×10 ³	1429×10 ³	28.58×10 ³	33.34×10 ³
300.0A(300A)	57.16	114.3	228.6	571.6	1143	1715	3429	5715	1143×10 ³	1715×10 ³	34.29×10 ³	40.01×10 ³
400A	76.21	152.4	304.8	762.1	1524	2286	4572	7621	1524×10 ³	2286×10 ³	45.73×10 ³	53.35×10 ³
500A	95.3	190.5	381.1	953	1905	2858	5716	953×10 ³	1905×10 ³	2858×10 ³	57.16×10 ³	66.68×10 ³
600A	114.3	228.6	457.3	1143	2286	3429	6859	1143×10 ³	2286×10 ³	3429×10 ³	68.59×10 ³	80.02×10 ³
750A	142.9	285.8	571.6	1429	2858	4287	8574	1429×10 ³	2858×10 ³	4287×10 ³	85.74×10 ³	
800A	152.4	304.8	609.7	1524	3048	4573	915×10 ³	1524×10 ³	3048×10 ³	4573×10 ³		
1000A(1.00kA)	190.5	381.1	762.1	1905	3811	5716	1143×10 ³	1905×10 ³	3811×10 ³	5716×10 ³		
1200A(1.20kA)	228.6	457.3	915	2286	4573	6859	1372×10 ³	2286×10 ³	4573×10 ³	6859×10 ³		
1500A(1.50kA)	285.8	571.6	1143	2858	5716	8574	1715×10 ³	2858×10 ³	5716×10 ³	8574×10 ³		
2000A(2.00kA)	381.1	762.1	1524	3811	7621	1143×10 ³	2286×10 ³	3811×10 ³	7621×10 ³			
2500A(2.50kA)	476.3	953	1905	4763	953×10 ³	1429×10 ³	2858×10 ³	4763×10 ³				
3000A(3.00kA)	571.6	1143	2286	5716	1143×10 ³	1715×10 ³	3429×10 ³	5716×10 ³				
4000A(4.00kA)	762.1	1524	3048	7621	1524×10 ³	2286×10 ³	4573×10 ³	7621×10 ³				
5000A(5.00kA)	953	1905	3810	953×10 ³	1905×10 ³	2858×10 ³	5716×10 ³					
6000A(6.00kA)	1143	2286	4573	1143×10 ³	2286×10 ³	3429×10 ³	6859×10 ³					
7500A(7.50kA)	1429	2858	5716	1429×10 ³	2859×10 ³	4287×10 ³	8573×10 ³					
8000A(8.00kA)	1524	3048	6097	1524×10 ³	3048×10 ³	4573×10 ³						
9000A(9.00kA)	1715	3429	6859	1715×10 ³	3429×10 ³	5144×10 ³						

ご注意 この取扱説明書の内容は、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

大阪営業所 〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-14-33 大町ビル 4F

TEL 06-6310-6461 FAX 06-6310-6462

IM-0213-03 2009 年 8 月