

デマンド監視装置

C S A - 9 9

仕 様 書

バージョン 2.1

2016 年 12 月 12 日

ハカルプラス株式会社

HAKARU PLUS CORPORATION

目次

1. 概要	2
2. 機器構成	2
3. ハードウェア仕様	3
3-1: ブロック図	3
3-2: 仕様	4
3-3: 停電補償	6
3-4: 補助電源	6
3-5: 絶縁試験	6
3-6: ノイズ耐量	6
3-7: 本体重量	6
3-8: 外形図	7
3-9: 接続図	8
4. ソフトウェア仕様	9
4-1: 設定項目	9
4-2: 表示項目	10
4-3: 時計機能	10
4-4: 注意・限界警報の出力機能	11
4-5: 機器異常の出力・表示機能	13
4-6: 警報の履歴記録機能	14
4-7: メモリ記憶保持項目	15
4-8: 月別積算電力量の記録期間	16
4-9: 当月の最大デマンドの算出期間	16
4-10: 予想電力の計算について	17
4-11: 瞬時電力の計算について	19
4-12: アナログ出力仕様	20
4-13: 同期信号について	21
4-14: 時計を校正した場合の処理	22
5. 使用条件	23
6. 保証・補償	23

1. 概要

本装置は電力量計からの電力量パルス信号を入力し、30分デマンドを演算して、契約電力を超えないように警報信号を出力する装置です。

電力量計から電力量パルス信号を取らない場合、電灯動力合算型電力量変換器（弊社型式：TWPD）を別途ご準備頂くことで、デマンド監視を行うことができます。

2. 機器構成

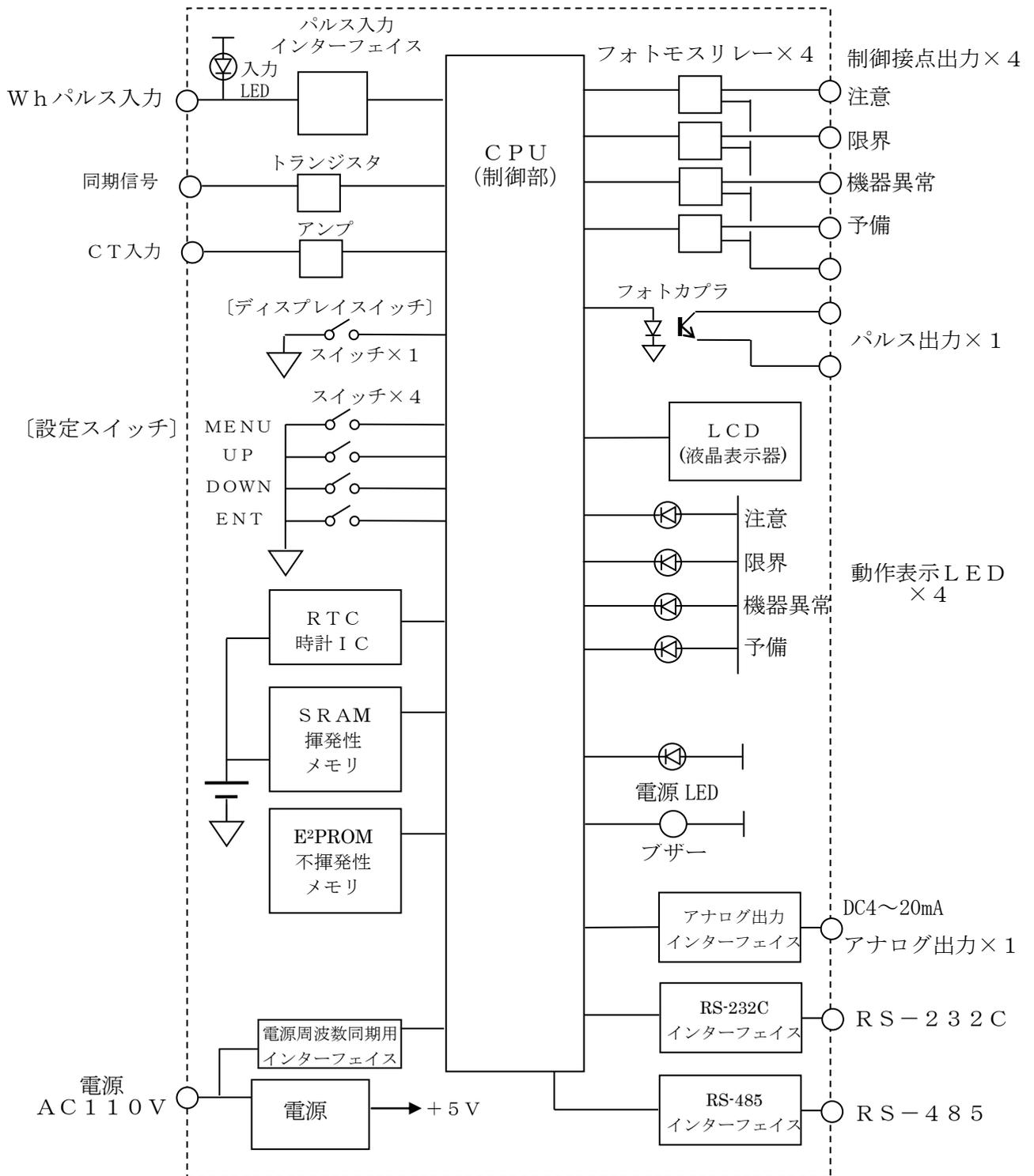
内容	数量
デマンド監視装置本体	1
パルス検出用CT	1
AC100V用電源ケーブル	1
電力計接続線	1
パソコン用通信ケーブル (D-SUB9 ピン-モジュラー)	オプション

パソコン用専用通信用ケーブルは、オプション品です。

標準では添付されませんので、ご注意ください。

3. ハードウェア仕様

3-1: ブロック図



3-2:仕様

(1) 電力量計パルス入力

下記の(1a)または(1b)のいずれか一方をご使用ください。

(1a) 無電圧パルス入力またはオープンコレクタ入力・・・1点

パルス変換器等のパルス出力(無電圧パルスまたはオープンコレクタ出力)を接続します。

パルス定数	50000pulse/kWh
最小パルス幅	ON: 10ms、OFF: 10ms
内部動作電圧	5V

(1b) クランプ式CT入力・・・1点

取引用計器から発せられるパルスを専用CTにて検出する場合に使用します。

パルス定数	50000pulse/kWh
最小パルス幅	ON: 10ms、OFF: 10ms
パルス電流	DC 10mA 以上 40mA 以下
検出CT	ZCT-22 (弊社専用品)
検出CTリード線	4m (延長不可)

(2) 同期信号入力・・・1点

時限パルス(時刻の0分または30分毎に発せられる時刻同期信号)を入力します。

設定により、使用/不使用の選択が可能です。

入力方式	オープンコレクタ
内部動作電圧	5V

(3) パルス出力・・・1点

本体へのパルス入力に応じて外部へパルス出力します。

出力方式	オープンコレクタ
最小パルス幅	ON: 30ms、OFF: 30ms
分周比	1/1

(4) 制御接点出力・・・4点

本体の警報状態を半導体リレーにて出力します。

警報種類	注意、限界、機器異常、予備
接点容量	AC100V、120mA(抵抗負荷)
ON抵抗	Typ12.4Ω、max16Ω フォトモスリレー

(5) アナログ出力・・・1点

限界警報出力用の設定値をスパン (20mA) としてスケーリング出力します。

出力方式	DC 4~20mA
最大抵抗負荷	500Ω

(6) RS-485 通信端子・・・1点

パソコン等、外部機器と通信させることにより、設定値の読み出し/設定、データの読み出し及び警報出力状態の確認を行なうことができます。

通信仕様については、通信仕様書を参照ください。

(7) RS-232C 通信端子・・・1点

専用通信ケーブルを用いることで、パソコン等の外部機器と通信することができます。
パソコン等、外部機器と通信させることにより、設定値の読み出し/設定、データの読み出し及び警報出力状態の確認を行なうことができます。

(8) ブザー・・・1点

機器異常検出時に、鳴動します。

設定により、使用/不使用を切り替え可能です。

(9) スイッチ・・・設定スイッチ：4点、ディスプレイスイッチ：1点

本体前面及び蓋内に配置し、表示項目の切り替えや各設定に使用します。

(10) 液晶表示器・・・1点

本体パネル面に配置し、計量値確認、設定値設定（確認）に使用します。

16文字2行の表示が可能です。

3-3 : 停電補償

- ・時計データ 停電時も計時
 - ・保持データ 停電前まで計量した電力量パルス値・積算電力量値・最大デマンドデータ・警報履歴データ (設定値は E²PROM にて記憶します)
 - ・補償時間 6ヶ月 (満充電にて)
 - ・バッテリー リチウム二次電池 3V/65mAh
- ※ 充電式電池ではありますが、電池の保証期間は15年となっています。但し、製品本体の保証期間とは異なります。

3-4 : 補助電源

AC85~132V (100V) 10VA以下

3-5 : 絶縁試験

- ① 補助電源一括 ~ 他回路端子・アース端子間
DC500V絶縁抵抗計にて 50MΩ以上
- ② 接点出力端子一括 ~ 他回路端子・アース端子間
DC500V絶縁抵抗計にて 50MΩ以上
- ③ 通信回路一括 ~ アース端子間
DC500V絶縁抵抗計にて 50MΩ以上
- ④ 電気回路一括 ~ アース端子間
DC500V絶縁抵抗計にて 50MΩ以上

3-6 : ノイズ耐量

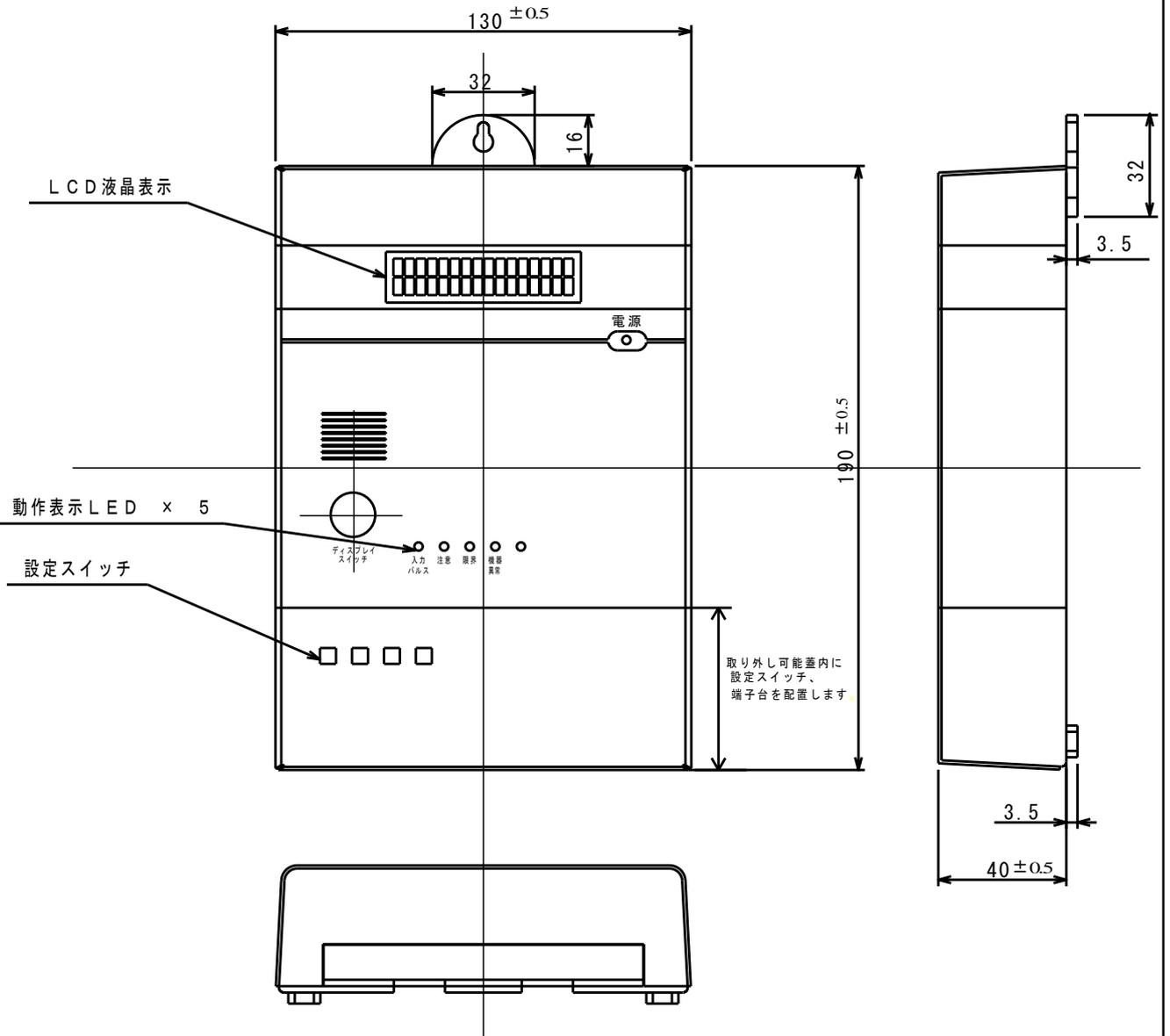
電源ラインに±1000V、パルス幅100nsec・1000nsecのノイズを一時間印加し、誤動作及び時計に誤差を生じないこと。

3-7 : 本体重量

約450g

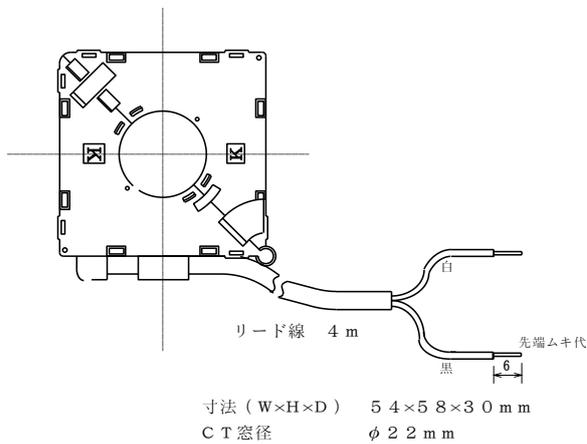
3-8: 外形図

(1) 本体

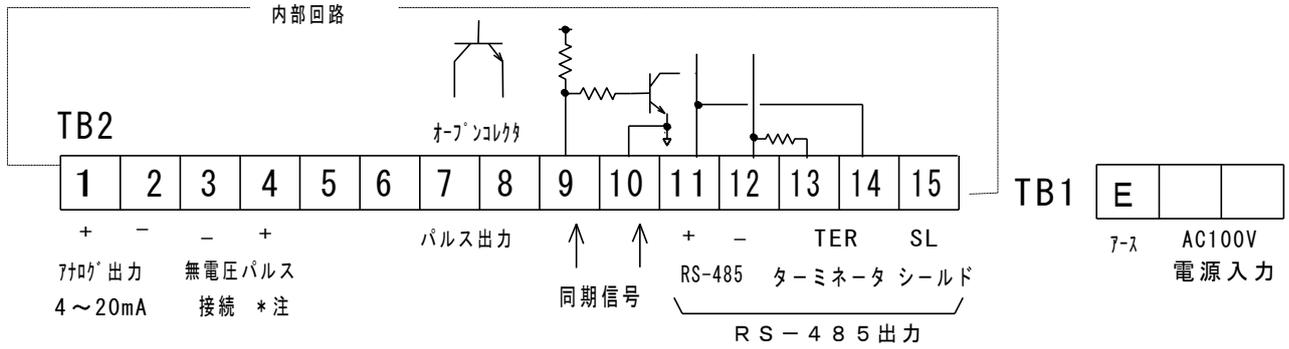
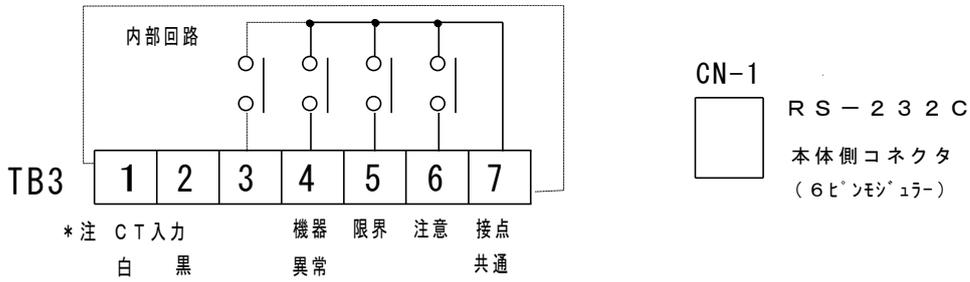


実際の設計に際し、表示器、スイッチ等の配置は変わる場合があります。

(2) CT



3-9: 接続図



*注 電力パルス入力、無電圧パルス又はCTのどちらか接続します。
無電圧パルス入力時はCT入力はショートして下さい。

4. ソフトウェア仕様

4-1: 設定項目

(1) システム設定

設定項目	設定内容
日時	年（西暦二桁）、月、日、時、分
ブザー	使用する / 使用しない
外部同期信号	使用する / 使用しない

(2) 警報設定

設定項目	設定内容
注意電力設定値	1~9999kW(≦限界電力設定値)
限界電力設定値	1~9999kW(≧注意電力設定値)
マスク時間	1~30 分
ON ホールドタイマ	0~999 秒
OFF ホールドタイマ	0~999 秒

注意電力設定値は限界電力設定値より大きな値に設定できません。

(3) 計測設定

弊社製の電灯動力合算型電力量変換器を使用する場合は、合成変成比を設定してください。取引メータの出力パルスを計測する場合は、CT 比を適切な値に設定し、合成変成比はゼロに設定してください。

設定項目	設定内容
CT 比 ※1	CT 一次側定格値/5A 一次側定格値は以下から設定可能。 5A、10A、15A、20A、25A、30A、40A、50A、60A、75A、80A、 100A、120A、150A、200A、250A、300A、400A、500A、600A
合成変成比 ※2	0（合成変成比不使用）、1~7200
検針日	1~28 日
契約 No.	10 桁 アルファベット大文字、数字、スペース、ハイフン
最大デマンド リセット設定	手動 / 自動

※1：CT 一次側定格値は、取引用メータ記載値をご確認ください。

本設定値を使用して計測する場合は、合成変成比をゼロに設定してください。

本設定値を使用して計測する場合の VT 比は、6600V/110V 固定です。

※2：合成変成比を使用して計測する場合は、上記の CT 比設定は無効となります。

また、合成変成比は、CT 比×VT 比により算出されます。

CT 比 = CT 一次側定格値/5A

VT 比 = VT 一次側定格値/110V

弊社製の電灯動力合算形電力量変換器を使用する場合は、電灯側電力と動力側電力の和算値を設定してください。

（電灯側が 10kW、動力側が 20kW の場合、「30」を設定します）

ゼロに設定すると、本設定値は無効になります。

(4) 通信設定

設定項目	設定内容
局番号 (アドレス)	S000 ~ SFFF (S 固定、16 進 3 桁)
通信速度	2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 [bps]
データ長	7bit / 8bit
パリティビット	NONE(なし) / ODD(奇数) / EVEN(偶数)
ストップビット	1bit / 2bit
通信モード	Mode A: パソコン用通信モード Mode B1: 特殊仕様モード 1 Mode B2: 特殊仕様モード 2

通信モード設定は RS-232C 通信端子側でのみ有効です。

その他の設定は、RS-485 及び RS-232C 通信端子で共通です。

通信モード設定の Mode B1 及び Mode B2 は将来の拡張用です。Mode B1 及び Mode B2 には設定しないでください。

4-2: 表示項目

表示状態	表示内容
通常表示	現在時刻：時分秒(各 2 桁)、デマンド電力：4 桁 予想電力：4 桁、限界電力設定値
契約番号表示	10 桁
瞬時電力表示	瞬時電力：4 桁
当月最大表示	当月の最大デマンド電力：4 桁
前月表示	積算電力量：6 桁
最大デマンド表示	年月日時分 (年 4 桁、その他 2 桁) デマンド電力：4 桁
毎月の積算電力量表示	月 (2 桁)、電力量：6 桁
バージョン情報表示	型式、バージョン番号、電源周波数

※ 電力データの単位は kW とし、小数点以下第一位を四捨五入します。

※ 電力量データの単位は kWh とし、小数点以下第一位を四捨五入します。

4-3: 時計機能

本装置は時計機能を有します。

電源の周波数に同期し、50Hz・60Hz を自動認識します。

停電中 (約 6 ヶ月間) は二次電池と時計 IC により、自動歩進します。

(誤差：常温(23℃)での使用において、日差±3秒以内)

電池電圧低下や時計 IC にエラーが発生した場合は、歩進しません。

電源の周波数に異常を検知した場合は、時計 IC により歩進します。

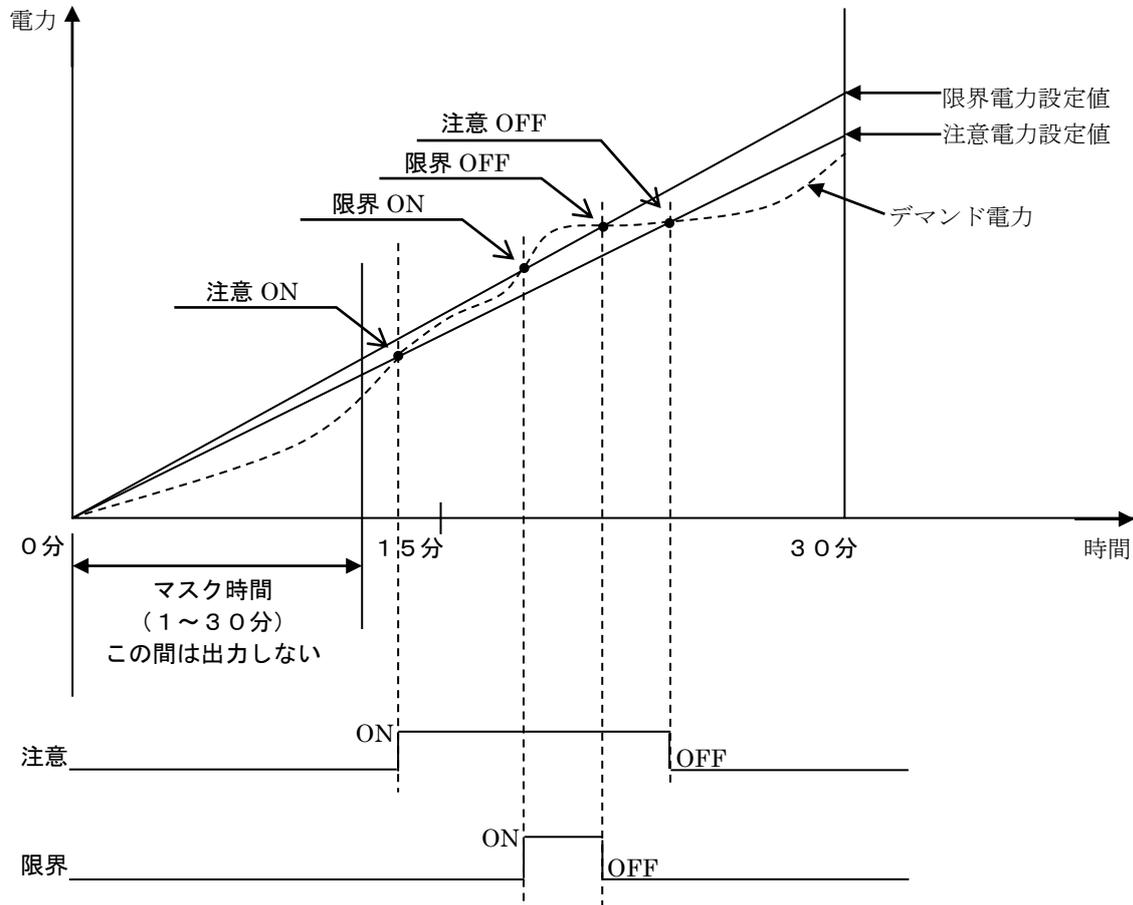
この時は、電源の周波数に同期しません。

正常な周波数を検出すると、再び電源の周波数に同期します。

4-4：注意・限界警報の出力機能

(1) 基本動作 (ON ホールドタイム・OFF ホールドタイム不使用の場合)

計測中のデマンド電力を注意・限界電力設定値と比較し、設定値を上回っていれば、該当の出力を ON、下回っていれば OFF します。



設定した注意・限界電力設定値は、時間毎の値に変換しながら比較します。

例：注意電力に 300kW を設定した場合、10 分の時点では 100kW、15 分の時点では 150kW にしてその時点のデマンド電力と比較します。

設定値とデマンド電力の比較は、1 秒毎に行います。

本体で計算した予想電力は、表示のみです。警報出力には使用しません。

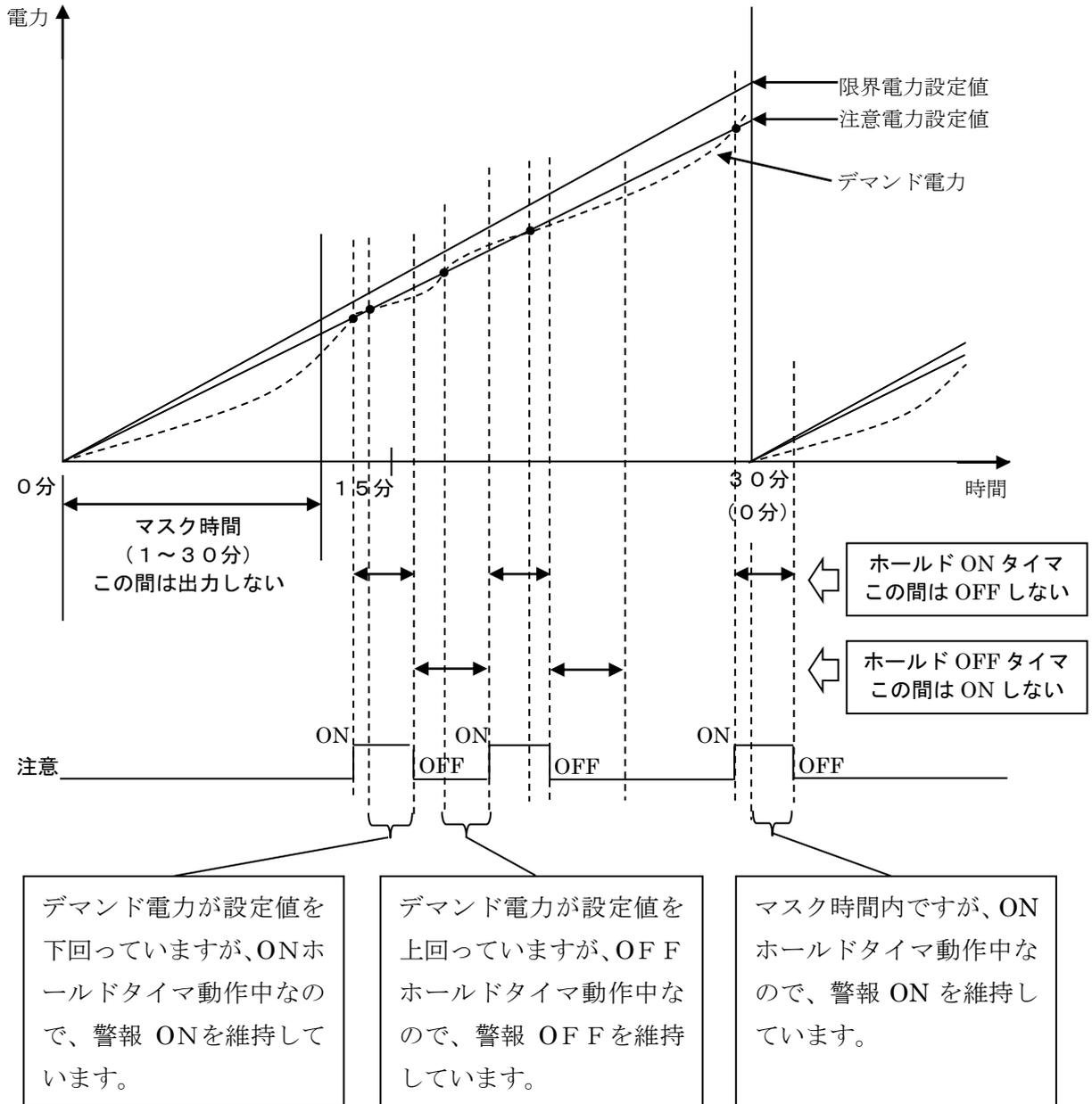
各時限の始めは、マスク時間 (1 ~ 30 分で設定可能) を設け、警報出力しません。

(2) 特殊動作 (ON ホールドタイマ、OFF ホールドタイマを使用する場合)

短時間で何度も警報を ON/OFF しないようにするため、ホールド ON タイマ、ホールド OFF タイマを設けています。

初期値は 0 秒 (不使用) ですので、使用する場合は、適切な値を設定ください。

ON ホールドタイマ	警報が OFF→ON したタイミングで動作開始。 タイマが動作中は、該当の警報出力を OFF しません。 タイマが動作中は、マスク時間内でも警報を OFF しません。 0~999 秒で設定可能です。
OFF ホールドタイマ	警報が ON→OFF したタイミングで動作開始。 タイマが動作中は、該当の警報出力を ON しません。 0~999 秒で設定可能です。



上記は注意警報で ON ホールドタイマ、OFF ホールドタイマが動作した例です。ON ホールドタイマ、OFF ホールドタイマは、限界警報でも同様に動作します。

4-5 : 機器異常の出力・表示機能

(1) 概要

機器異常検出時、機器異常接点出力を ON、復帰時に OFF します。

ただし、停電及び電源 OFF 時は出力しません。

また、LCD 右上部に機器異常状態を表示します。

ブザーを使用する設定の場合はブザー出力も行います。

ブザーは、ディスプレイスイッチ操作または警報復帰により解除します。

機器異常は以下の①～④の場合に出力します。

①時計エラー

長期間停電等で時計 IC が動作停止した場合、または時計 IC の異常により時刻データが読み出せない場合に出力します。

また、電源の周波数に異常を検知した場合にも出力します。

異常を検知後、正常になったことを検知できた場合は、警報を解除します。

②メモリエラー (EEPROM)

起動時、本体内部の EEPROM が未初期化だった場合に出力します。

または、EEPROM に正常に読み書きできない場合に出力します。

仕様外の値を読み出した設定値については、デフォルト値で動作させます。

異常を検知後、初期化によりその後正常に動作した場合は、警報を解除します。

③メモリエラー (SRAM)

起動時、本体内部の SRAM が未初期化だった場合に出力します。

または、SRAM に正常に読み書きできない場合に出力します。

異常を検知後、初期化によりその後正常に動作した場合は、警報を解除します。

④ノーパルスエラー

電力量パルス信号が 10 分間を超えて入力されなかった場合に出力します。

異常を検知後、電力量パルス信号が入力された場合は、警報を解除します。

また、ディスプレイスイッチ操作でも警報を解除します。

ディスプレイスイッチ操作後から 10 分間を超えてパルス信号が入力されなかった場合、再び警報出力します。

(2) エラー画面表示例

①時計エラー

12:34:56	トケイエラー
1234kW	1234kW

②メモリエラー (EEPROM)

12:34:56	Eメモリエラー
1234kW	1234kW

③メモリエラー (SRAM)

12:34:56	Sメモリエラー
1234kW	1234kW

④ノーパルスエラー

12:34:56	No PLS
1234kW	1234kW

エラー表示の優先順位は、上記①が最も高く、次いで②→③→④であるとし、複数同時に起きた場合は、優先順位の高いもののみを表示します。
ただし、履歴データには、全てのエラーを記録します。

4-6 : 警報の履歴記録機能

注意警報・限界警報・機器異常・復電・停電の場合に、その発生時間、現在デマンド電力、予想電力を記録します。

注意警報・限界警報の場合は、その復帰時間も記録します。

記録件数は500件とし、それを越えた場合は、古いデータから順に上書きします。

記録したデータは、通信または初期化によりのみクリアし、記録したデータの時刻よりも過去になるように時計をセットした場合でも、削除は行いません。

4-7: メモリ記憶保持項目

(1) 設定値

(2) 各種計測データ

①最大デマンド (年、月、日、時、分、デマンド電力値)・・・10データ

- 記録日時は、デマンド時限の終了時刻で記録します。

例：8月10日の10:00～10:30に計測した値が最大デマンド値だった場合、その記録日時は8月10日10:30となります。

- リセット操作または最大値更新されるまで、値を保持します。

また、最大デマンドリセット設定によっても、保持期間が異なります。

最大デマンド リセット設定	動作
自動	リセット操作または最大値更新されるまでデータ保持。 また、記録後1年経過したデータは、自動的に削除。 (次年度の同じ月に削除します)
手動	一度記録したデータは、リセット操作または最大値更新されるまでデータ保持。

②毎月の積算電力量 (全日量)・・・13カ月分

- 14ヶ月目で1ヶ月目を上書きします。

③30分毎のパルス数・・・370日分

- 371日目で1日目を上書きします。

④1分毎のパルス数・・・40日分

- 41日目で1日目を上書きします。

⑤警報・機器異常・復電・停電の履歴・・・500件

- 501件目で1件目を上書きします。

※ 電力データの単位はkWとし、小数点以下第一位を四捨五入しています。

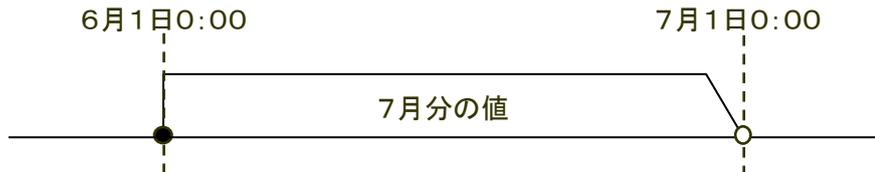
※ 電力量データの単位はkWhとし、小数点以下第一位を四捨五入しています。

4-8：月別積算電力量の記録期間

月別積算電力量は、「検針日」設定に基づき記録します。

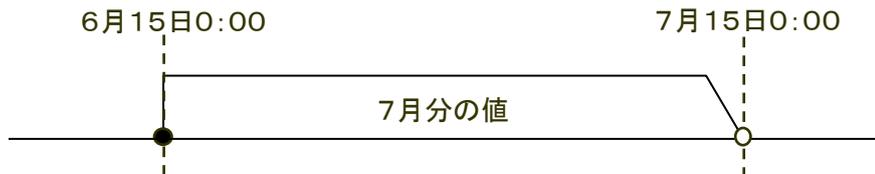
例：検針日を1日に設定した場合

検針日が1日の場合、LCDに「7ガツ」と表示する時の積算電力量は、
6月1日0時0分0秒から6月30日23時59分59秒までを計測した値となります。



例：検針日を15日に設定した場合

検針日が15日の場合、LCDに「7ガツ」と表示する時の積算電力量は、
6月15日0時0分0秒から7月14日23時59分59秒までを計測した値となります。



4-9：当月の最大デマンドの算出期間

当月の最大デマンドは、現在時刻の月の1日から、現在時刻までに確定したデマンド電力
の中で、最大値を検索し、表示します。

月が変わった直後の0時29分59秒までは、前月に計測した値を表示します。

4-10：予想電力の計算について

(1) 概要

本機で扱う予想電力は、過去1分間のパルス増加量を基に、0分(30分)時のデマンド電力を予測したものです。

本体内蔵の時計と、30分デマンド時限内に計測したパルスから演算します。

1分(時計表示が0秒になった瞬間)毎に更新し、本体LCDに表示します。

(2) 計算方法

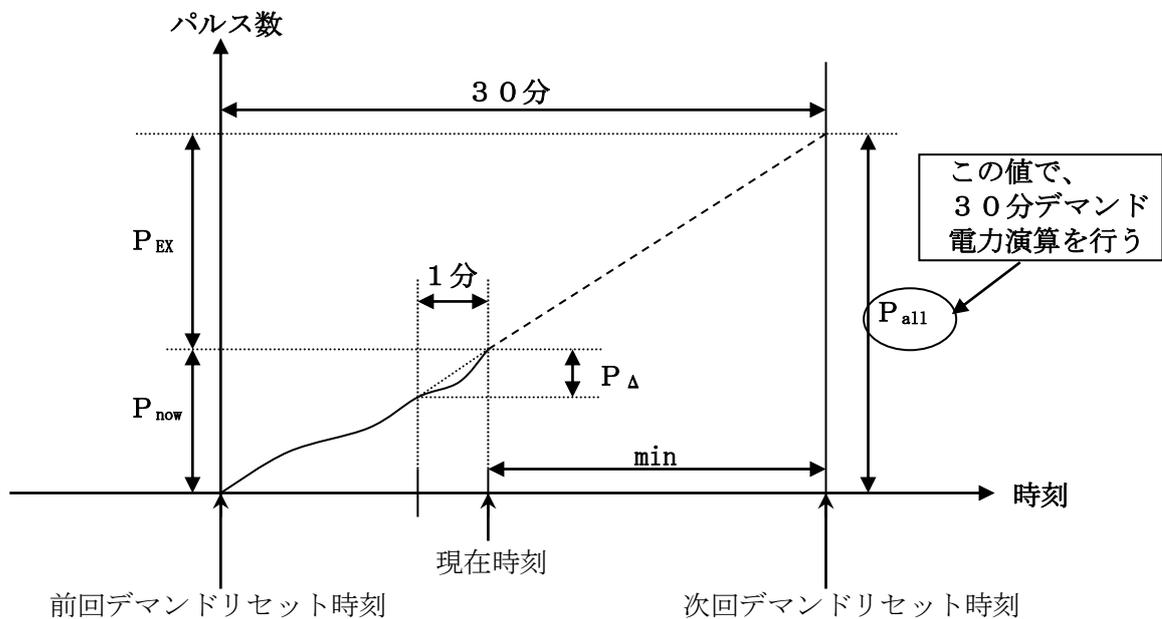
- ① 30分デマンドリセット予定時刻と現在時刻との差(30分デマンド時限の残り時間)を分単位で求めます。

$$30分デマンド時限の残り時間(\text{min}) = \text{次回デマンドリセット予定時刻} - \text{現在時刻}$$

- ② 過去1分間に計測したパルスの増加量が、デマンドリセット予定時刻まで一定であると仮定し、30分デマンド時限の残り時間で計測できると予想されるパルス数を求めます。

$$\text{予想パルス数}(P_{EX}) = \text{過去1分間のパルス増加量}(P_{\Delta}) \times \text{min}$$

- ③ 前回のデマンドリセット時刻から現在時刻までに計測したパルス数(P_{now})に、上記で求めた予想パルスを加算したものが、今のデマンド時限全体で計測できるパルス数(P_{all})であるとし、この値からデマンド電力を演算します。



④ デマンド電力の演算にあたり、以下の定数を用います。

パルスレート： 0.04[W・30分/pulse]

CT比：	CT一次側定格値[A]/5[A]
------	------------------

VT比：	6600[V]/110[V]固定
------	------------------

または

合成変成比	CT比×VT比 (1~7200)
-------	------------------

} 合成変成比設定をゼロに設定すると、自動的にこちら側で計算されます。

※ パルスレートは50000[pulse/kWh]から求めた値です。

$$50000[\text{pulse/kWh}] \rightarrow 1/50000[\text{kWh/pulse}] = 1000/50000[\text{Wh/pulse}] \\ = 0.02[\text{Wh/pulse}] = 0.04[\text{W} \cdot 30 \text{分/pulse}]$$

※ CT一次側定格値は本体設定値(CT比)にて登録します。

※ VT比は、6600[V]/110[V]固定です。

⑤ 上記定数を用いてデマンド電力を計算します。

$$\text{デマンド電力[kW]} = P_{\text{all}} [\text{pulse/30分}] \times 0.04[\text{W} \cdot 30 \text{分/pulse}] \times \text{CT比} \times \text{VT比} / 1000$$

または

$$\text{デマンド電力[kW]} = P_{\text{all}} [\text{pulse/30分}] \times 0.04[\text{W} \cdot 30 \text{分/pulse}] \times \text{合成変成比} / 1000$$

※ 演算後の値は、小数点以下第一位を四捨五入します。

※ 上記演算結果を、予想電力として表示します。

4-11：瞬時電力の計算について

(1) 概要

本機で扱う瞬時電力は、過去 30 秒間分のパルス増加量を基に、現在の電力値を計算したものです。

10 秒毎にパルスを記録しながら、計算します。

メモリへの記録は行いません。

時計に同期はしません。

(2) 計算方法

30 秒間分のパルス値を P とすると

$$\text{瞬時電力[kW]} = P [\text{pulse}/30 \text{ 秒}] \times 60 [30 \text{ 秒}/30 \text{ 分}] \times 0.04 [\text{W} \cdot 30 \text{ 分}/\text{pulse}] \\ \times \text{CT比} \times \text{VT比} / 1000$$

または

$$\text{瞬時電力[kW]} = P [\text{pulse}/30 \text{ 秒}] \times 60 [30 \text{ 秒}/30 \text{ 分}] \times 0.04 [\text{W} \cdot 30 \text{ 分}/\text{pulse}] \\ \times \text{合成変成比} / 1000$$

※ 演算後の値は、小数点以下第一位を四捨五入します。

※ 上記演算結果を、瞬時電力として表示します。

4-12: アナログ出力仕様

(1) 概要

出力更新間隔を1秒毎とし、経過時間の目標電力をスパンとして、現在のデマンド電力値を出力します。

目標電力は、**限界電力設定値**に設定した値を用います。

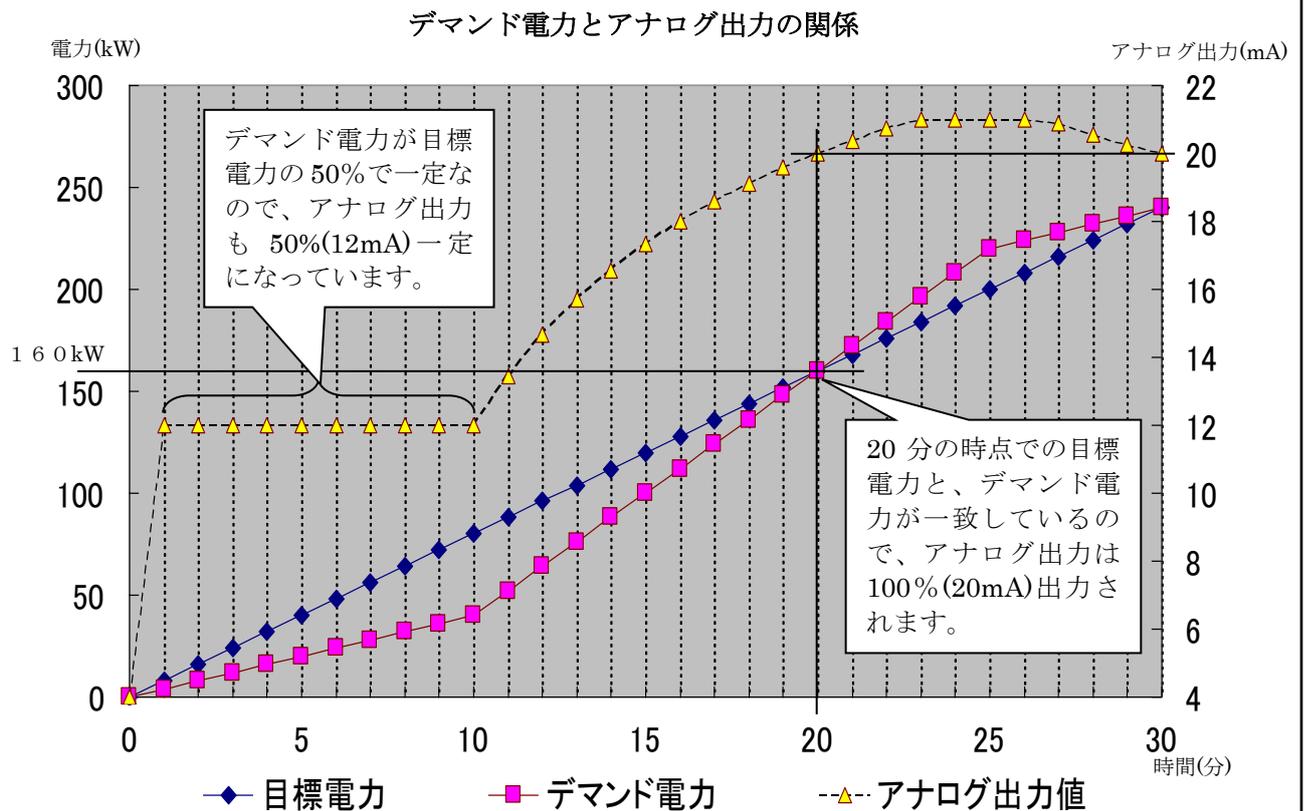
(2) 計算式

$$A = \frac{\text{目標電力} \times t}{1800} \quad (t = \text{経過時間 (秒)})$$

$$\text{出力値 (mA)} = \frac{\text{デマンド電力} \times (20 - 4)}{A} + 4$$

(3) 動作例

目標電力を240kWとし、20分経過後のデマンド電力が160kWの場合、上記計算式のAは160kWになり、出力値は20mAになります。



(4) 注意事項

アナログ出力の上限は21mA (105%) とします。

分解能は15bitです。

応答速度は約0.2秒です。

4-13: 同期信号について

(1) 概要

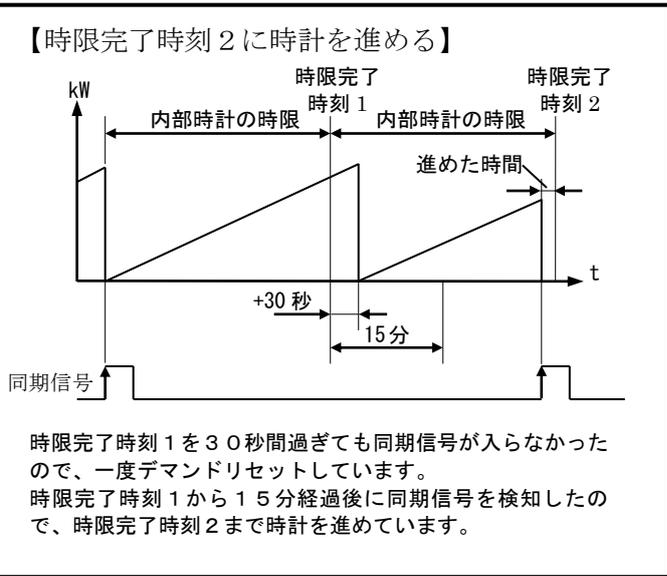
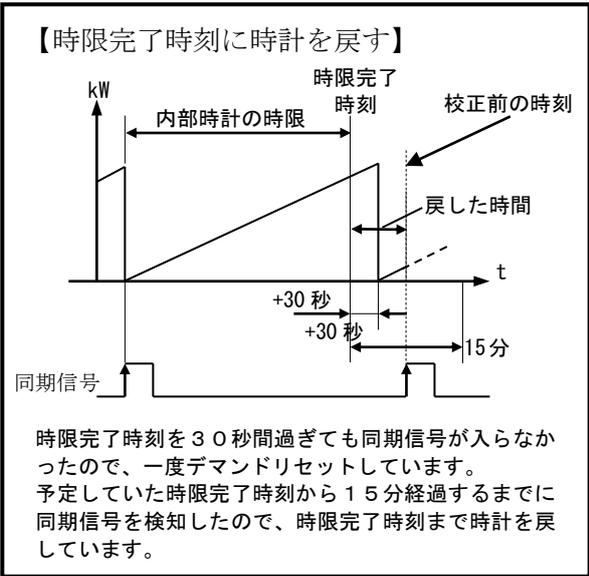
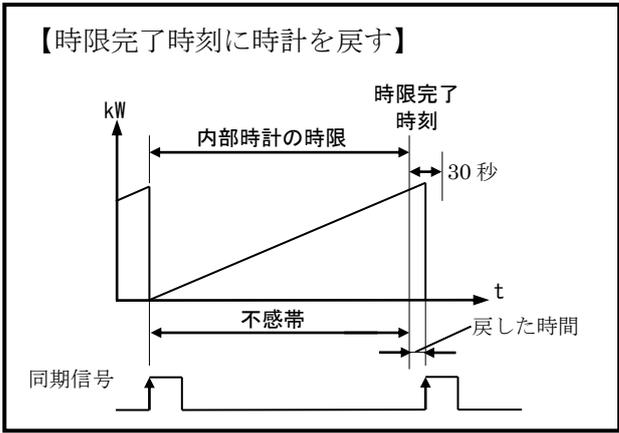
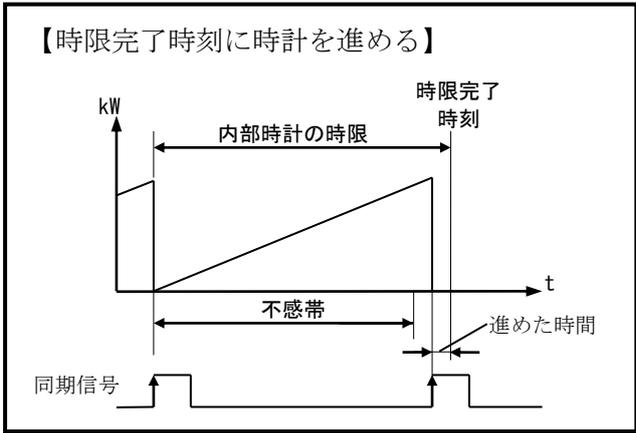
デマンドを時限同期信号で計測することにより、より正確なデマンド監視ができます。この信号と内部時計を同期させることにより、毎月の積算電力量が正確に計測できます。また、同期信号不感帯を設けており、外乱による誤検知を防止しています。

(2) 動作

①同期信号を検知時、本体内部時計が前回のデマンド時限より15分以上経過していれば、内部時計をデマンド時限完了時刻へ進めます。

15分経過していなければ、内部時計を前回のデマンド時限完了時刻(今回のデマンド開始時刻)へ戻します。

②同期信号を検知することなく時限完了時刻を越えた場合は、本体内部時計で30秒経過後、デマンドリセットを行います。



4-14 : 時計を較正した場合の処理

(1) 処理概要

デマンドリセット時刻 (0分又は、30分) を超えて時計を進めた場合、変更直前のデマンド値を30分間の電力として扱いデマンドリセットを実行します。

進めた時間分の電力量は“0”とし処理します。

時計を戻した場合は、デマンドリセットを実行しません。

時計を戻すと、変更後の年/月/日-時:分より継続して処理を進めます。

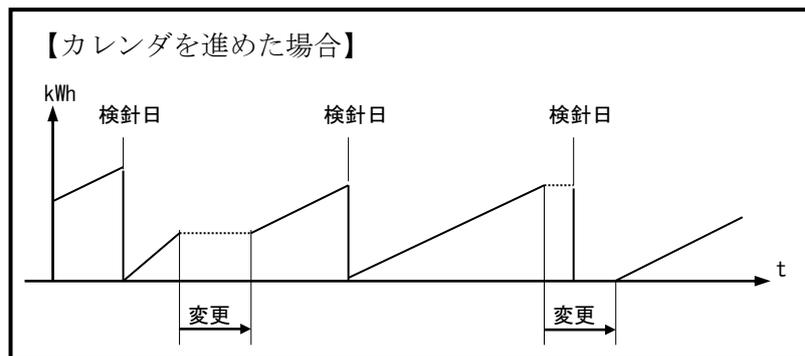
戻す直前まで計測していたデマンド値は“0”クリアしません。

(2) 時計を進めた場合 (又は停電していた場合)

仮に 3/14-10:15→3/15-03:34 へ変更した場合、変更直前の値を 3/14-10:00～10:30 のデマンド値として扱い、最大デマンド値の場合は 3/14-10:30 のデータとして保存します。

その後、3/15-03:34 からデマンド電力の計測を開始します。

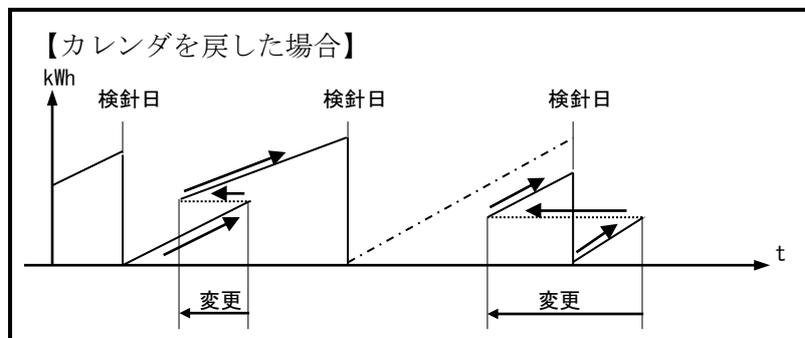
3/15-03:30～03:34 までのデマンド値は“0”として処理を行います。



(3) 時計を戻した場合

仮に 3/15-3:34→3/14-10:15 へ変更した場合、直前のデマンド値を 3/14-10:00～3/14-10:15 の値とし、3/14-10:15 から引き続き継続します。

3/14-10:30 になれば、3/14-10:00～10:30 のデマンド値として扱い、最大デマンド値の場合は 3/14-10:30 のデータとして保存します。



5. 使用条件

- | | |
|----------|--|
| (1) 使用温度 | －10～55℃（保存温度 －20～70℃）
パネル面表示のLCDは0～50℃で視認可能です。
－10℃～55℃は破損しない温度範囲です。 |
| (2) 使用湿度 | 30～85%RH（結露無きこと） |
| (3) 設置 | 直射日光の当たらない場所に設置してください。
塵埃の少ない場所に設置して下さい。 |
| (4) その他 | 腐食性ガスのある場所では使用しないでください。 |

6. 保証・補償

納入後1ヶ年以内に製造者の責任と明らかに認められる不具合に対しては、無償で修理致します。また、ここで言う保証とは、納入品単体の保証を言い、納入品の故障に起因する損害については、補償範囲外とさせていただきます。

『注意事項』

本製品は一般的な計測装置であり、特別な品質・信頼性が要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼしたりする恐れのある用途（航空・宇宙用・海底中継器、原子力制御システム、交通機器、医療機器、安全装置等）にご使用をお考えの際は、事前に弊社営業窓口までご相談ください。