

このたびは、弊社製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。  
ご使用前に必ずこの説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。

取扱説明書は弊社商品情報サイト（<http://ntec.nito.co.jp/>）からダウンロードできます。

## もくじ

安全上のご注意	P.1	■各種機能	P.19
■使用上のご注意	P.1	■各計測値の表示	P.21
■その他のご注意	P.2	■通信	
■著作権および商標に関するご注意	P.2	●通信方法	P.25
■商品構成	P.3	●通信タイミング	P.25
■計測項目	P.3	●MODBUS (RTU) 通信	P.26
■各部の名称とはたらき	P.4	●MEWTOCOL通信	P.30
■取付方法	P.5	■仕様	P.34
■設定	P.9	■外形寸法	P.38

## 安全上のご注意

施工、使用（操作・保守・点検）の前に必ずこの説明書とその他の注意書きをすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。この説明書では、安全注意事項のランクを「危険」「注意」として区分してあります。

<b>危険</b>	取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡又は重傷を受ける可能性が想定される場合。
<b>注意</b>	取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害を受ける可能性が想定される場合、及び物的損害だけの発生が想定される場合。

● お守りいただく内容を次の図記号で区分しています。

- 気をつけていただく内容です。
- してはいけない内容です。
- 実行しなければならない内容です。

なお、 に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

## ■使用上のご注意

<b>危険</b>	
	通電中は端子部に触れないでください。感電のおそれがあります。
	燃焼性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発の原因となります。
 火気厳禁	本製品を火中に投棄しないでください。電子部品などが破裂する原因となります。
	本製品の故障や外部要因による異常が発生しても、システム全体が安全側に働くように本製品の外部で安全対策を行ってください。
	修理、分解、改造は行わないでください。故障、感電および火災の原因となります。

<b>注意</b>	
	本製品は、盤内に設置して使用することを前提に製作されています。端子部が露出するような状態での使用はお避けください。
	保守・点検は、専門知識の有する人が行ってください。
	製品内部に液体、可燃物、金属などの異物を入れないでください。異常発熱や発煙の原因となります。
	異常発熱や発煙を防止するため、本製品の保証特性・性能の数値に対し余裕をもたせて使用してください。
	インバータの 2 次側回路では使用しないでください。発熱や故障の原因となります。
	本体の汚れは柔らかい布などで乾拭きしてください。シンナー類を使用した場合、本体の変形・変色などのおそれがあります。
	表示部に強い力を加えないでください。内部の液晶の破損のおそれがあります。
	非常停止・インターロック回路は外部で構成してください。

## ■その他のご注意

本製品は、省エネ目的の自主管理用製品です。計量法に定める特定計量器ではありませんので、電力量の証明および課金目的には使用できません。

### ●設置環境について

• 次のような場所での使用は避けてください。

- 直射日光の当たる場所や周囲温度が-10～+50℃の範囲を超える場所
- 周囲湿度が30～85%RHの範囲を超える場所や急激な温度変化で結露するような場所
- 腐食性ガスや可燃性のガスの雰囲気中
- 塵埃、鉄粉、塩分の多い場所
- 水、油、薬品などのかかるおそれのある場所
- ベンジン、シンナー、アルコールなどの有機溶剤やアンモニア、苛性ソーダなどの強アルカリ性物質が付着するおそれのある雰囲気中
- 直接振動や衝撃が伝わるような場所や、直接水滴の当たる可能性のある場所
- 高圧線、高圧機器、動力線、動力機器あるいはアマチュア無線など送信部のある機器、または大きな開閉サージの発生する機器の周辺

• 火災、故障、誤動作や感電の原因となりますので、記載された仕様範囲内で使用してください。

• 定格にあった電源に接続してください。

• 電源、入力、出力は、結線図を参照し正しく配線してください。

• 活線工事は行わないでください。感電または短絡やエネメータの故障、電流センサ(CT)の2次側開放による故障のおそれがあります。

### ●設置について

• エネメータは、制御盤内に設置して使用することを前提に設計されています。

• 計測する電線にノイズが加わると正確に計測できないおそれがあります。

• エネメータの配線作業は電気工事、電気配線などの専門技術を有する人が行ってください。

• 表示部に強い力を加えないでください。内部の液晶の破損のおそれがあります。

### ●計測について

• 高調波、または波形がひずんでいる場合は、正確に計測できないおそれがありますので、ご採用前に実機にてご確認ください。

• 逆潮流する電力(マイナス電力)は計測できません。この場合、計測電力値は0.00kWとなり積算しません。

(逆潮流: 再生電力など負荷側から電源側へ流れること)

• 突入電流や溶接機械など、電流の流れが瞬間的な負荷では正確に計測できないおそれがあります。

• 次の負荷を計測する場合には、精度保証範囲を満足しないことがあります。

- 電流値が定格の範囲外の負荷(極端に小さい、大きい)
- 力率が低い負荷
- 電流がゆがんでいる負荷
- 強磁界がある負荷

### ●静電気について

• エネメータに触れる場合は、アースされた金属などに触れて静電気を放電させてください。

特に乾燥した場所では、過大な静電気が発生するおそれがあります。

### ●清掃について

• エネメータの汚れは柔らかい布などで乾拭きしてください。(シンナー類を使用した場合、変形・変色などのおそれがあります)

### ●電源について

• 安全、機器保護のため、電源端子部には電源スイッチ、ブレーカなどの保護回路を別途設けてください。

接続した保護回路は、容易に手が届く位置に配置し、それが機器の遮断装置であることを表示してください。

• 全ての配線が終了するまで電源および入力をONにしないでください。

### ●電源を入れる前に

初めて電源を入れる時には、以下の点に注意して確認してください。

- 施工時の配線屑、特に導電物が付着していないか。
- 電源配線、入出力配線、電源電圧が間違っていないか。
- 取付ねじ、端子ねじが確実に締付けられているか。
- 電線サイズは、定格電流に適合したものであるか。

## ■著作権および商標に関するご注意

• この説明書の著作権は、日東工業株式会社が所有しています。

• 本書からの無断複製は、かたくお断りします。

• Modbus Protocol は Modicon Inc. が PLC 用に開発した通信プロトコルです。

• MEWTOCOL は パナソニック株式会社が PLC 用に開発した通信プロトコルです。

• その他の会社および製品名は、各会社の商標または登録商標です。

## ■商品構成

エネメータ PMU-EM2A は、22.5 mm幅の電力量計です。

単相 2 線、単相 3 線、三相 3 線式にて入力した交流電圧と交流電流から電力、電圧、電流などを計測します。

### ●本体

品名	品名記号	接続方法
エネメータ電力計測ユニット	PMU-EM2A	計測電圧端子 : M3 ねじ 出力端子 : M2 ねじ 通信端子 : M2 ねじ 電流センサ (CT) : コネクタ

### ●オプション

#### 専用電流センサ (CT)

定格 1 次側電流	貫通 CT 品名記号	分割 CT 品名記号
5A	CT-50EC	CT-50ES
50A		
100A	CT-100EC	CT-100ES
250A	CT-250EC	CT-250ES
400A	CT-400EC	CT-400ES

#### ケーブル

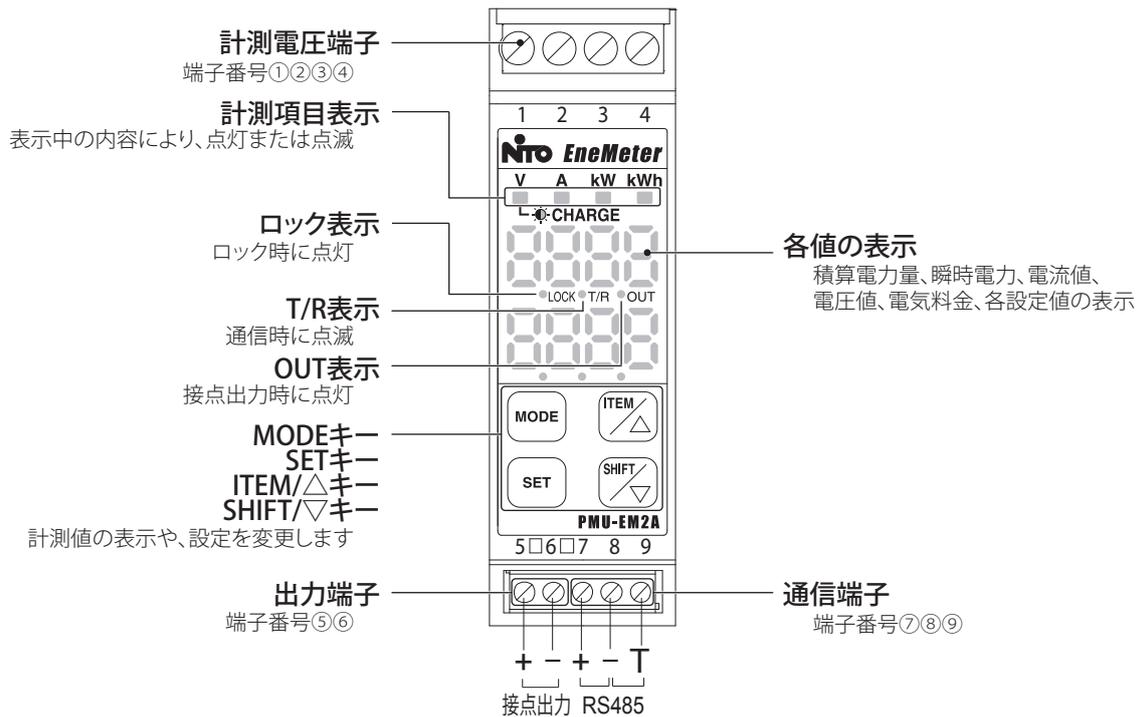
品名	品名記号	用途
CT 接続ケーブル 1m	CT-EX21A	CT 接続に使用
CT 接続ケーブル 2m	CT-EX22A	CT 接続に使用
CT 延長ケーブル 2m	CT-EX02	CT 延長に使用

## ■計測項目

項目	単位	データ範囲 (表示範囲)	
積算電力量	kWh	0.00 ~ 999999.99 ~ 1000000.0 ~ 9999999.9	
瞬時電力	kW	0.00 ~ 999999.99	
電流	L1 (CT1) 相電流	A	0.0 ~ 999.9 ~ 1000 ~ 6000
	L2 (CT2) 相電流	A	0.0 ~ 999.9 ~ 1000 ~ 6000
電圧	1-2 間電圧	V	0.0 ~ 999.9 ~ 1000 ~ 9999
	2-3 間電圧	V	0.0 ~ 999.9 ~ 1000 ~ 9999
電気料金※	円	0.00 ~ 999999.99 ~ 99999999	

※省エネ目的の自主管理用のため、課金目的には使用できません。

## ■各部の名称とはたらき



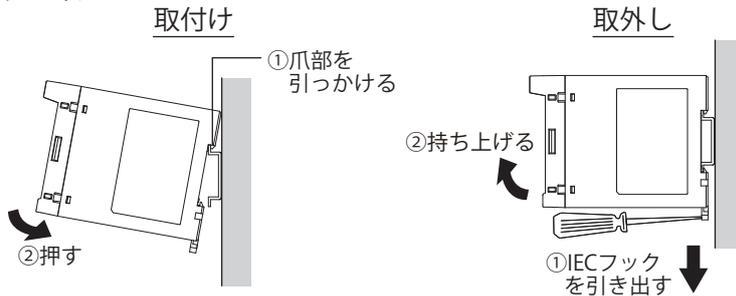
### 各設定値を表示

キー	動作内容
〈MODE〉	各種設定モードへ移行
〈SET〉	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種設定(設定値)の確定</li> <li>機械停止警報のリセット</li> </ul>
〈ITEM/△〉	<ul style="list-style-type: none"> <li>計測値表示項目の変更</li> <li>各モード間変更</li> <li>各種設定(設定値)の変更</li> </ul>
〈SHIFT/▽〉	<ul style="list-style-type: none"> <li>計測値表示項目の変更</li> <li>各モード間変更</li> <li>各種設定(設定値)の変更</li> </ul>
〈SET〉+〈MODE〉	計測値のリセット
〈SET〉約3秒間長押し	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロックモード(キー入力不可)へ移行</li> <li>ロックモード時、ロックモード解除</li> </ul>

## ■取付方法

静電気破壊防止のため、コネクタ類のピンを直接触らないでください。  
取付け時は、IECフックの位置を確認してください。

### ●IECレール※

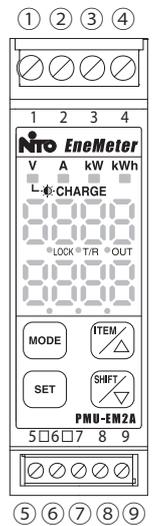


※弊社製 IECレール(35mm幅) 品名記号:TB-DR

### ●端子配列

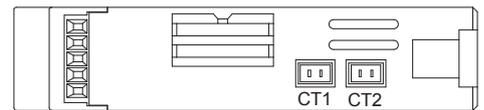
- 端子結線は、端子配列と結線図を参照の上、間違いなく確実に行ってください。
- 全ての配線が終了するまで電源および入力を ON にしないでください。  
結線後は、電源を ON にした後、OFF し、再度 ON にしてください。
- 結線完了後は、安全のため、付属の端子カバーを必ず取付けてください。

端子番号	機能		ねじ
上段	①	P1	M3
	②	PN	
	③	P2	
	④	N.C.	
下段	⑤	+	M2
	⑥	-	
	⑦	+	RS485
	⑧	-	
	⑨	T	



各端子に入力する電圧は表のとおりです。

相線式	端子間	入力電圧
単相 2 線	① - ②	AC100-120/200-240V
単相 3 線	① - ② - ③	AC100-120V
三相 3 線	① - ② - ③	AC200-240V



各端子への接続条件は表のとおりです。

端子番号	端子ねじ	締付トルク N・m	使用可能電線mm <sup>2</sup>	AWG	電線むき長さmm
①～④	M3	0.50～0.60	0.14～1.50	#26～14	7
⑤、⑥	M2	0.22～0.25	0.14～1.00	#26～16	5
⑦～⑨※	M2	0.22～0.25	0.30～0.34	#22	5

※2 線配線時のサイズを示します。

### ●配線上のご注意

- 機器内部には保護回路を内蔵していません。機器保護のため、保護回路としてブレーカまたはヒューズを別途設け、容易に手が届く位置に配置し、それが機器の遮断装置であることを表示してください。
- 配線には、下表の棒端子をおすすめします。(2 線接続はおすすめしません。)

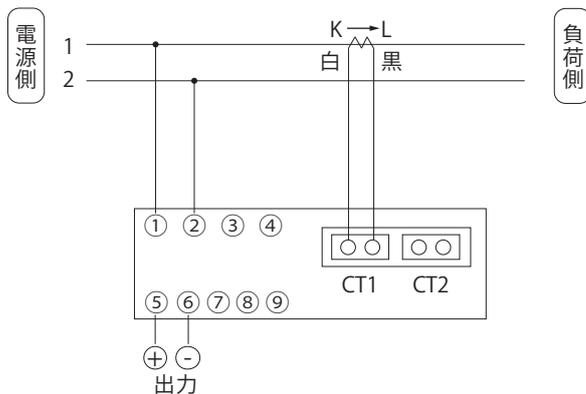
端子番号	棒端子品番 (フェニックス・コンタクト株式会社製)
①～④ (M3)	AI 0.25-8YE, AI0.34-8TQ, AI0.5-8WH, AI0.75-8GY, AI1.0-8RD, AI1.5-8BK
⑤～⑨ (M2) (1線接続の場合)	AI 0.25-8YE, AI0.34-8TQ, AI0.5-8WH

- 各種電線は、難燃性の電線 (UL 線など) をご使用ください。

## ●結線図

### 单相 2 線式

单相 2 線式で計測する場合、電流センサ (CT) は 1 つ必要です。



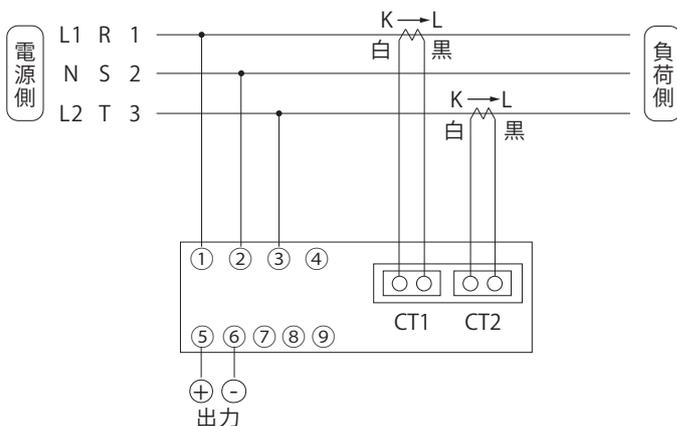
#### ご注意

- CT2 へは接続しないでください。
- CT 取付時には、図を参考に電源側が K、負荷側が L となるように取付けてください。
- 安全、機器保護のため電圧入力部にはブレーカを接続してください。

### 单相 3 線式 / 三相 3 線式

1 カ所の負荷を計測するために、CT は 2 つ必要です。

図は、2 つの CT を本体の CT コネクタへ接続し、1 回路の計測を行う場合を示します。



#### ご注意

- CT 取付時には、図を参考に電源側が K、負荷側が L となるように取付けてください。
- 安全、機器保護のため電圧入力部にはブレーカを接続してください。

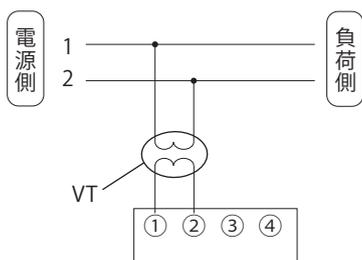
### [VT を使用する場合]

定格電圧を超える負荷を計測する場合は、VT が必要です。

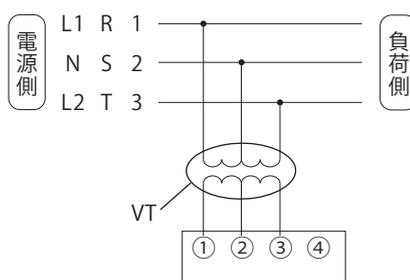
2 次側 110V の VT をご使用ください。計器用以外の変圧器では正しく計測できません。

高圧の場合は、2 次側を接地してください。

#### 单相 2 線式



#### 单相 3 線式 / 三相 3 線式



## ●電流センサ (CT) の取付け

- CT は、1つのユニットに対して、単相2線式を計測する場合は1つ、単相3線式または三相3線式を計測する場合は2つ必要です。1つのユニットに使用する全てのCTは同じ定格のものをお使いください。
- あらかじめ電線の太さがCTの貫通穴径より小さいことを確認してください。
- CTの接続の際は、必ず先にCTのコネクタをエネメータに接続し、その後CTを負荷電線に配線してください。順序を間違えると感電のおそれやCTの故障の原因となります。
- CTには極性があります。CTに記載のある方向(K→L)にあわせて、電源側(K)から負荷側(L)に向けて取付けてください。方向を間違えると、正確に計測できません。
- 分割型CTを取付ける際には、分割面にごみや異物がないことを確認してください。また閉じた時には、分割面が密着していることを確かめてください。分割面に隙間があると計測誤差が生じます。
- CTのケーブルを延長する場合、ノイズを全く受けない環境下ではCT-EX02を2本追加することで約6mまで延長できます。
- 高調波、または波形が歪んでいる場合は、正確に計測できないことがあります。
- 計測電圧端子、操作電源端子への配線(強電部)とCTケーブルはできるだけ離して配線してください。ノイズの影響を受け、計測仕様の精度を満足しないことがあります。

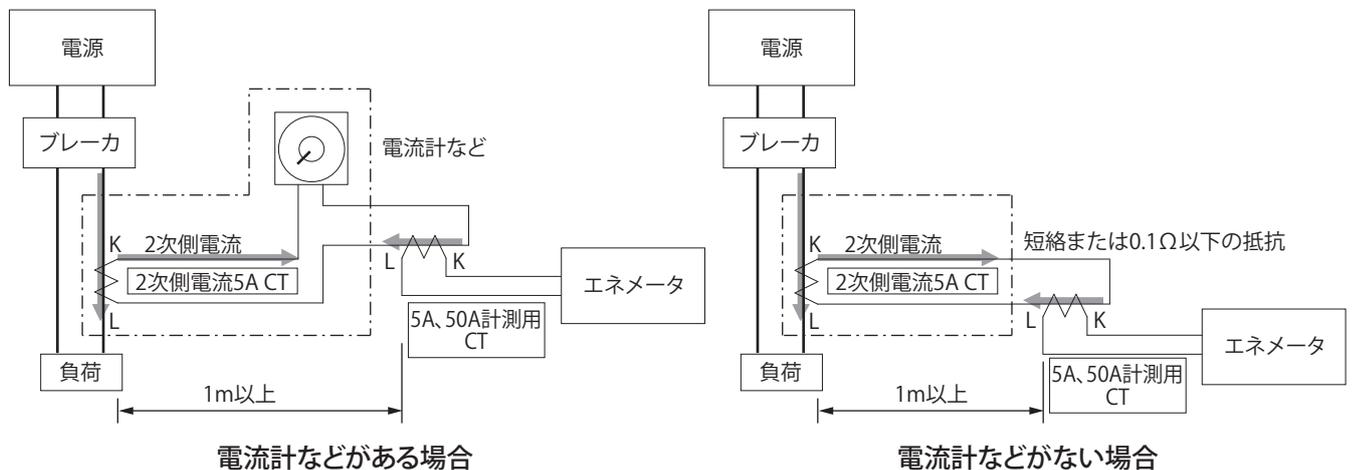
### [2次側電流 5A CT を接続する場合]

- ①専用CTは5A、50A計測用CTを使用し、CT設定モード(CT-T)にて、5Aを選択します。
- ②CT1次側電流設定モード(CT-1)にて、計測する市販の汎用CT5A出力CTの1次側電流を設定します。  
例) 計測する市販CTが400A/5Aの場合、'400'と設定します。
- ③エネメータに接続した5A、50A計測用CT(CT-50EC、CT-50ES)を市販CTの2次側に接続します。  
CTの方向(K→L)は市販CTの方向(K→L)と合わせてください。

#### ご注意

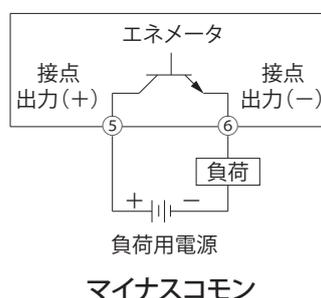
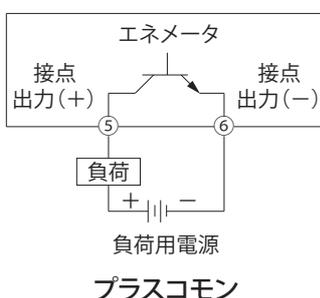
2次側電流5ACTと組合せて計測する場合は、2次側電流5ACTと5A、50A計測用CTとの距離を1m以上離してください。距離が近いと磁界の影響で、正しく計測できない場合があります。

### 接続例



## ●出力の接続について

接点出力(トランジスタ出力)は、フォトプラにて内部回路と絶縁されていますのでプラスコモン、マイナスコモンのどちらにもお使いいただけます。

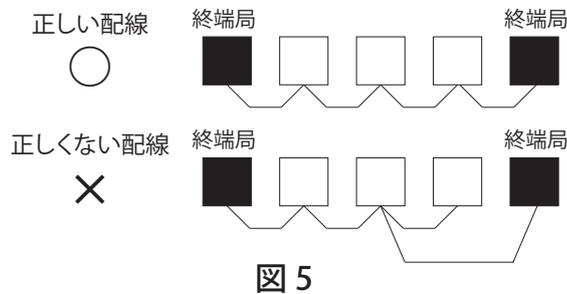
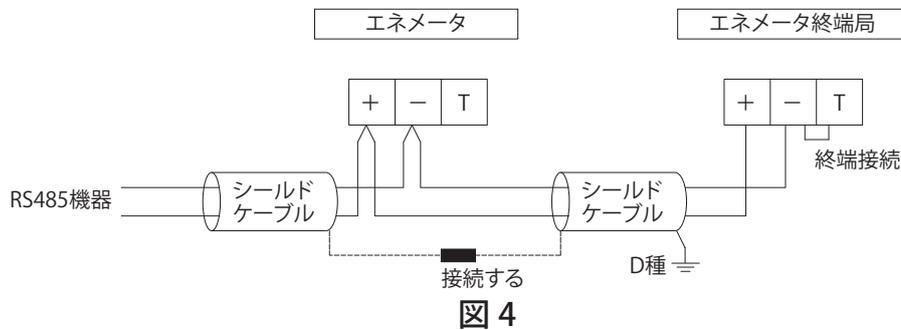


#### ご注意

出力の配線は、100m以下でご使用ください。長くなると電線の浮遊容量の影響を受け、正常に動作しないおそれがあります。

## ●RS485通信について

- RS485 伝送路にシールドケーブルを使用する場合は、片側接地としてください。接地は専用接地とし、D 種接地してください。また、接地は他の接地線と共用しないでください。(図 4)
- RS485 の伝送路は、各局間を渡り配線してください。タコ足配線(分岐)はできません。(図 5)
- 終端局では、RS485 (T) 端子と、RS485 (-) 端子を短絡してください。  
RS485 の (T)、(E) 端子は、アース端子ではありませんので、シールドケーブルアースは接続しないでください。



## 推奨ケーブル

エネメータの RS485 通信のシステムでは、伝送ケーブルとして下表のケーブルをご使用ください。

ケーブル	導体		絶縁体		ケーブル直径	相当品 ケーブル例
	サイズ	抵抗値 (at20°C)	材質	厚み		
シールド付 ツイストペア	0.3 mm <sup>2</sup>	最大 66.8Ω/km	ポリエチレン	最大 0.4 mm	約 6.7 mm	日立電線 KPEV-SB0.3 mm <sup>2</sup> × 1P
VCTF	0.3 mm <sup>2</sup>	最大 62.9Ω/km	ポリ塩化 ビニル	最大 0.14 mm	約 5.0 mm	住電日立 VCTF0.3 mm <sup>2</sup> × 2C

ケーブル	断面図
シールド付 ツイストペア	
VCTF	

### ご注意

- ノイズ環境の悪いところでは、シールド付ツイストペアケーブルをご使用ください。
- 伝送ケーブルは 1 種類のみを使用してください。  
2 種類以上の伝送ケーブルを混在させないでください。

## ■設定

エネメータと CT を配線して電源 ON をした後、MODE1 の設定を行うと電力計測が行えます。  
その他の機能を使用するためには、必要に応じて MODE2、3 の設定をしてください。

MODE1：電力計測に関する各パラメータを設定するモード

MODE2：シリアル通信 (RS485) に関する各パラメータを設定するモード

MODE3：付加機能に関する各パラメータを設定するモード

### 初期設定値一覧

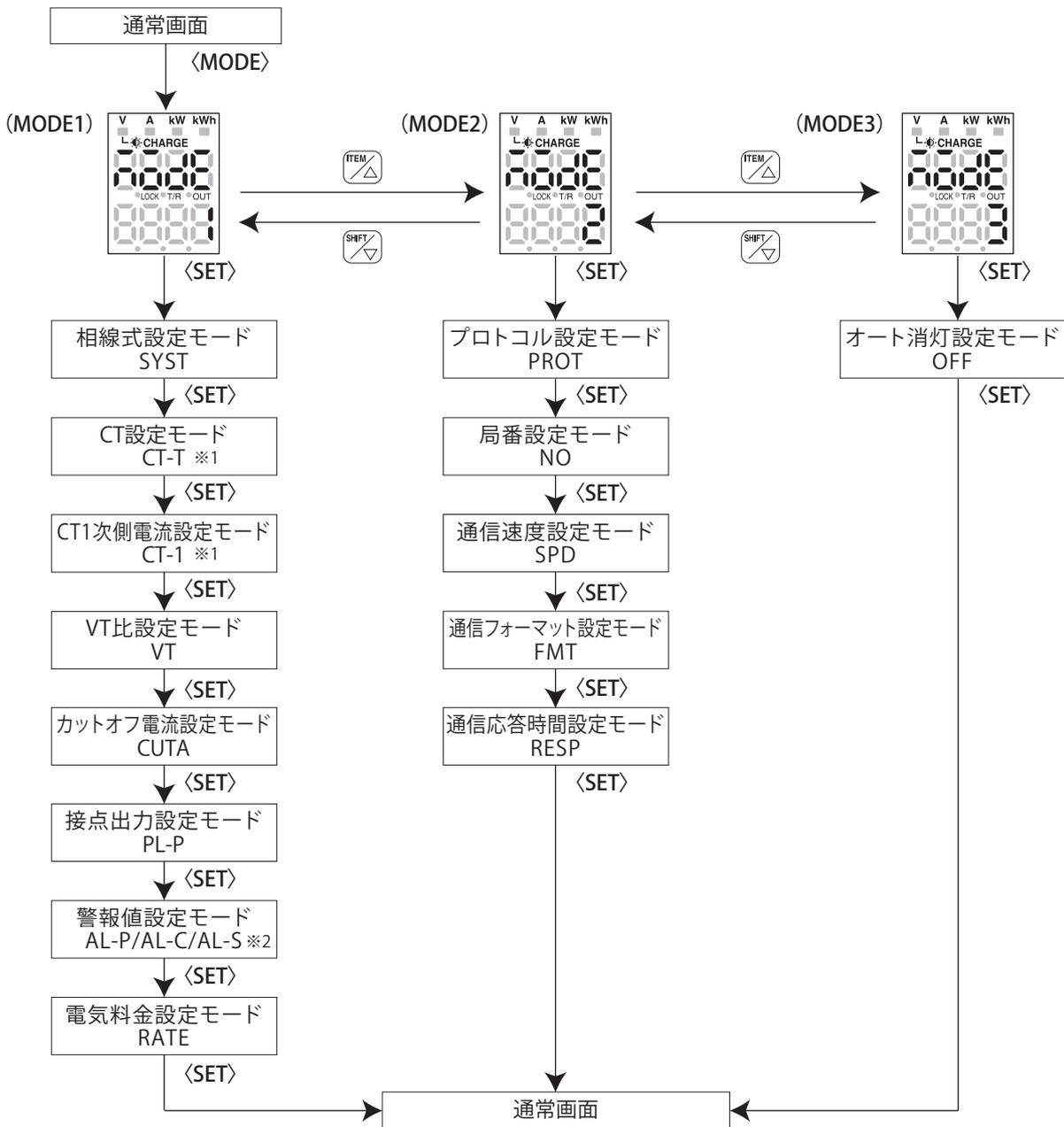
MODE1	
項目	初期値
相線式	1P3W
CT	50
CT1 次側電流	5
VT 比	1.00
カットオフ電流	1.0
接点出力	1
電力警報値	999999.99
電流警報値	100.0
機械停止警報1	100.0
機械停止警報2	0
電気料金	10.00

MODE2	
項目	初期値
通信プロトコル	MODBUS (RTU)
局番	1
通信速度	19200
通信フォーマット	8bit-o
通信応答時間	1

MODE3	
項目	初期値
オート消灯	0

# 設定フローチャート

※1 CT1次側電流設定モードは、CT設定モードで“5A”を選択時のみ表示します。  
 ※2 警報値設定モードは、接点出力設定モードで“AL-P,AL-C,AL-S”を選択時のみ表示します。



各モード設定中に<MODE>を押すと通常画面に戻ります。

各設定値のうち、下線部が初期設定です。計測を始める前に設定ください。

## MODE1 (電力計測に関する設定をするモード)

### 相線式設定モード SYST

計測する相線式を選択するモードです。

- ・ 单相 2 線 / 单相 3 線 / 三相 3 線より選択します。

**ご注意** 单相 3 線または、三相 3 線を選択し、单相 2 線の負荷を計測しますと、2-3 間電圧表示画面で残電圧が表示され、正確に計測できません。正しい相線式を選択してください。

### CT 設定モード CT-T

専用 CT の入力電流タイプを選択するモードです。

- ・ 5A/50A/100A/250A/400A の CT より選択します。
- ・ 2 次側 5A の CT を計測する場合、“5A”を選択してください。

### CT1 次側電流設定モード CT-1

2 次側 5ACT を計測する場合に 1 次側電流を設定するモードです。

- ・ 1 次側電流は 1 ～ 4000(初期値 5)の範囲で設定できます。
- ・ 5ACT を直接接続し、5A レンジで計測の場合は“5”を入力します。  
例) ご使用の CT が 400A/5A の場合、“400”を入力します。

**ご注意** CT 設定モードで“5A”以外を選択した場合、本モードは表示されません。

### VT 比設定モード VT

エネメータに入力する電圧を直接入力するか、定格入力電圧を超える電圧を VT を使用して入力するか選択するモードです。

- ・ 1.00 ～ 99.99 の範囲で設定できます。  
“1.00”は VT を接続せず、直接電圧入力する場合に設定します。  
“1.01 ～ 99.99”は VT を使用して入力する場合に VT 比を設定します。  
例) ご使用の VT が 440V/110V の場合、“4.00”を入力します。

### カットオフ電流設定モード CUTA

計測しない負荷電流(カットオフ電流)を設定するモードです。

配線、誘導ノイズなどによる無負荷時の誤計測をなくしたい場合にご使用ください。

瞬時電力は 0.00kW、電流表示は 0.0A を表示し、積算電力量は計測しません。

- ・ 1.0% ～ 50.0% の範囲で設定できます。  
例) 10.0 を設定した場合、10.0%F.S. 以下の電流は計測しません。

### 接点出力設定モード PL-P

接点出力の単位を設定するモードです。

パルス出力時の積算電力量の単位を設定します。

- ・ 0.001/0.01/0.1/1/10/100kWh /AL-P/AL-C/AL-S より選択します。  
“0.001/0.01/0.1/1/10/100”(kWh) は設定値で 1 /パルス出力します。  
“AL-P”は警報設定値に対して、瞬時電力がオーバーした時に出力します。  
“AL-C”は警報設定値に対して、電流値がオーバーした時に出力します。  
“AL-S”は警報設定値に対して、電流値がしきい値を下回り、設定時間を経過した時に出力します。

### 電力警報値設定モード AL-P

警報出力させる瞬時電力値を設定するモードです。

- ・ 0.00 ～ 999999.99kW の範囲で設定できます。

**ご注意** 接点出力設定モードで“AL-P”以外を選択した場合、本モードは表示されません。

**電流警報値設定モード** **AL-C**

警報出力させる電流値の割合(定格電流値に対する)を設定するモードです。

- ・ 1.0 ~ 100.0% の範囲で設定できます。

**ご注意** 接点出力設定モードで“AL-C”以外を選択した場合、本モードは表示されません。

**機械停止警報設定モード 1** **AL-S**

警報させる機械停止の判定しきい値となる電流値の割合(定格電流値に対する)を設定するモードです。

- ・ 1.0 ~ 100.0% の範囲で設定できます。

**ご注意** 接点出力設定モードで“AL-S”以外を選択した場合、本モードは表示されません。

**機械停止警報設定モード 2** **AL-S**

警報させる機械停止の判定しきい値となる経過時間を設定するモードです。

- ・ 0 ~ 9999 分の範囲で設定できます。

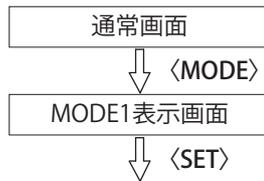
**ご注意** 接点出力設定モードで“AL-S”以外を選択した場合、本モードは表示されません。

**電気料金設定モード** **RATE**

1kWh あたりの電気料金単位を設定するモードです。

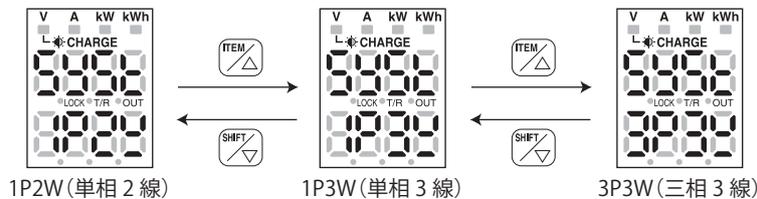
- ・ 1kWh あたりの電気料金は 0.00 ~ 99.99/1kWh の範囲で設定できます。(初期値 10.00)

## MODE1 設定フローチャート



### 相線式設定モード

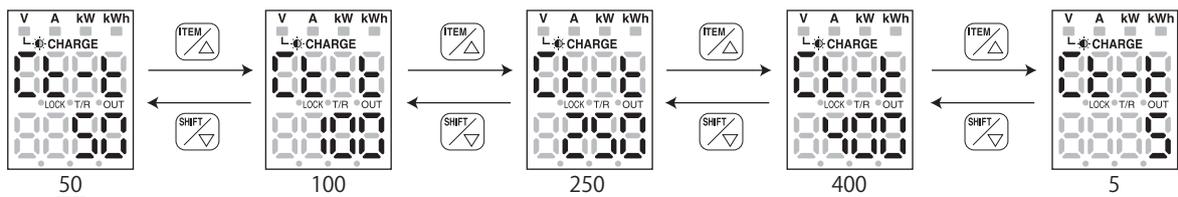
- ・〈ITEM/△〉、〈SHIFT/▽〉を押すことにより相線式が切替わります。
- ・単相 2 線 ⇄ 単相 3 線 ⇄ 三相 3 線より選択します。



↓ 〈SET〉

### CT 設定モード

- ・〈ITEM/△〉、〈SHIFT/▽〉を押すことにより CT が切替わります。
- ・50 ⇄ 100 ⇄ 250 ⇄ 400 ⇄ 5 より選択します。

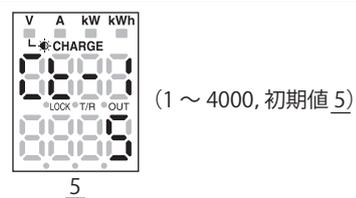


↓ 〈SET〉

### CT1 次側電流設定モード

- ・〈ITEM/△〉、〈SHIFT/▽〉にて CT1 次側電流を入力します。
- ・100A/5A の CT を計測する場合は 100 を入力します。
- ・5A を計測する場合は 5 と入力します。

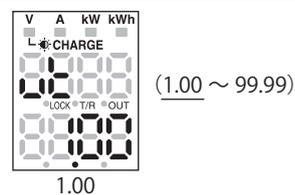
**注意** CT 設定モードで“5A”以外を選択した場合、本モードは表示されません。



↓ 〈SET〉

### VT 比設定モード

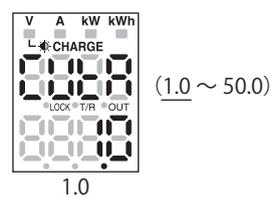
- ・〈ITEM/△〉、〈SHIFT/▽〉にて VT 比を入力します。
- ・440/110 の VT の場合は、“4.00”と入力します。



↓ 〈SET〉

### カットオフ電流設定モード

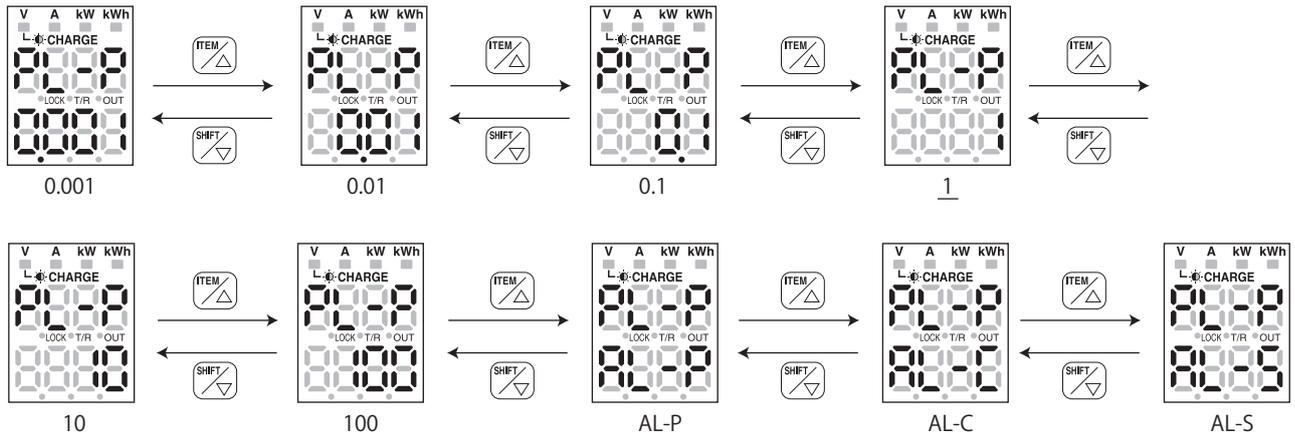
- ・〈ITEM/△〉、〈SHIFT/▽〉にてカットオフ電流を入力します。
- ・10.0%F.S. 未満の電流を計測させない場合は“10.0”を入力します。



↓ 〈SET〉

### 接点出力設定モード

- ・〈ITEM/△〉、〈SHIFT/▽〉を押すことにより接点出力が切替わります。
- ・0.001 ⇄ 0.01 ⇄ 0.1 ⇄ 1 ⇄ 10 ⇄ 100 ⇄ AL-P ⇄ AL-C ⇄ AL-S より選択します。

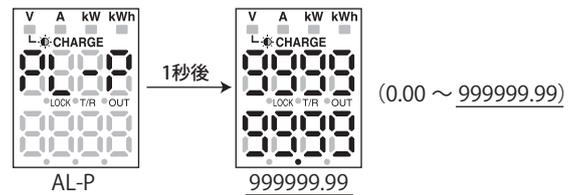


↓ 〈SET〉

### 電力警報値設定モード

- ・上段に AL-P を約 1 秒間表示した後、設定値入力画面に切替わります。
- ・〈ITEM/△〉、〈SHIFT/▽〉にて警報させる電力を入力します。

☑注意 接点出力設定モードで“AL-P”以外を選択した場合、本モードは表示されません。

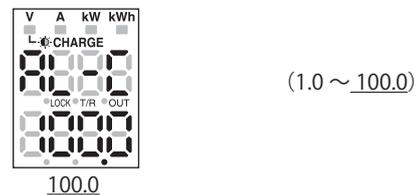


↓ 〈SET〉

### 電流警報値設定モード

- ・〈ITEM/△〉、〈SHIFT/▽〉にて警報出力させる電流の割合(定格電流に対する)を入力します。

☑注意 接点出力設定モードで“AL-C”以外を選択した場合、本モードは表示されません。

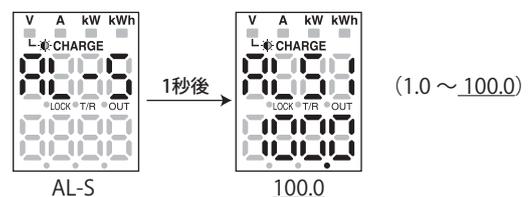


↓ 〈SET〉

### 機械停止警報設定モード 1

- ・上段に AL-S を約 1 秒間表示した後、設定値入力画面に切替わります。
- ・〈ITEM/△〉、〈SHIFT/▽〉にて警報出力させる機械停止の判定しきい値となる電流の割合(定格電流値に対する)を入力します。

☑注意 接点出力設定モードで“AL-S”以外を選択した場合、本モードは表示されません。

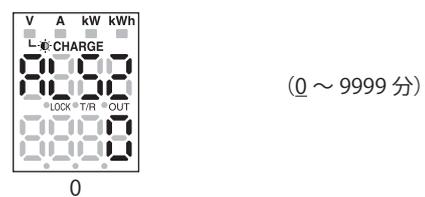


↓ 〈SET〉

### 機械停止警報設定モード 2

- ・〈ITEM/△〉、〈SHIFT/▽〉にて警報出力させる機械停止の判定しきい値となる経過時間を入力します。
- ・“0”は機械停止になると常時出力します。
- ・“1 ~ 9999”で設定すると、設定時間(分)で出力します。
- ・機械停止警報は、瞬時電力表示画面で〈SET〉を押すことによりリセットすることができます。リセット後は、警報監視を再スタートします。

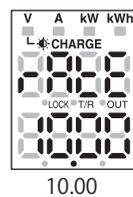
☑注意 接点出力設定モードで“AL-S”以外を選択した場合、本モードは表示されません。



↓ 〈SET〉

## 電気料金設定モード

・〈ITEM/△〉、〈SHIFT/▽〉にてレートを入力します。



(0.00 ~ 99.99, 初期値 10.00)

↓ 〈SET〉

通常画面

## MODE2(通信に関する設定をするモード)

プロトコル設定モード	PROT
------------	------

シリアル通信(RS485)において、本体の通信プロトコルを選択するモードです。  
・通信プロトコルは MODBUS(RTU) / MEWTOCOL より選択します。

局番設定モード	NO
---------	----

シリアル通信(RS485)において、本体を複数台接続して通信を行う場合に、各本体の局番を設定するモードです。  
・局番は 1 ~ 99 の範囲で設定します。

通信速度(ボーレート)設定モード	SPD
------------------	-----

シリアル通信(RS485)において、本体の通信速度を選択するモードです。  
マスター(PLC など)に合わせて通信速度(ボーレート)を選択します。  
・通信速度(ボーレート)は 19200 / 38400 / 2400 / 4800 / 9600 (bps) より選択します。

通信フォーマット設定モード	FMT
---------------	-----

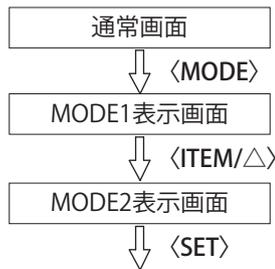
シリアル通信(RS485)において、本体のデータ長・パリティを選択するモードです。  
マスター(PLC など)に合わせてデータ長・パリティを選択します。  
・データ長・パリティは 8bit-o / 7bit-n / 7bit-E / 7bit-o / 8bit-n / 8bit-E より選択します。  
“n(none)”はパリティなしの場合、選択します。  
“E(Even)”はパリティが偶数の場合、選択します。  
“o(odd)”はパリティが奇数の場合、選択します。

ご注意 MODBUS(RTU)プロトコルでは、データ長 8bit のみ動作します。

通信応答時間設定モード	RESP
-------------	------

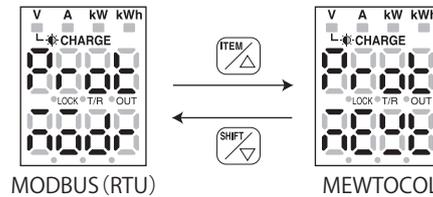
シリアル通信(RS485)において、本体の通信応答時間を設定するモードです。  
コマンドの受信後、設定時間の経過後にレスポンスを送信します。  
・通信応答時間は 1 ~ 99 ms (初期値：5) の範囲で設定します。

## MODE2 設定フローチャート



### プロトコル設定モード

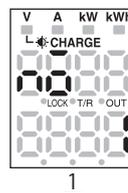
- ・ <ITEM/Δ>、<SHIFT/▽>を押すことにより通信プロトコルが切替わります。
- ・ MODBUS (RTU) ⇄ MEWTOCOL より選択します。



↓ <SET>

### 局番設定モード

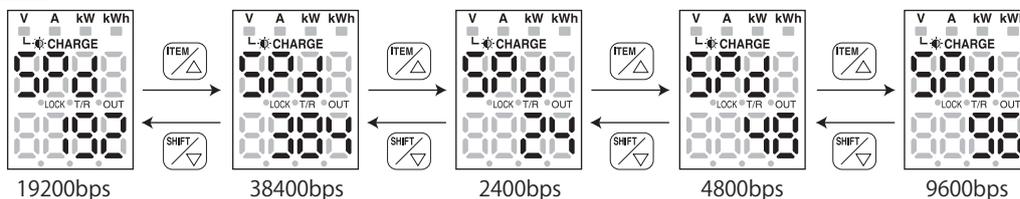
- ・ <ITEM/Δ>、<SHIFT/▽>にて局番を設定します。
- ・ 1 ~ 99 まで設定できます。



↓ <SET>

### 通信速度設定モード

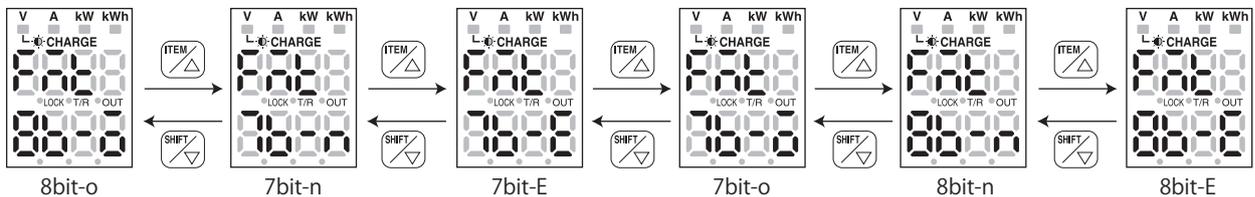
- ・ <ITEM/Δ>、<SHIFT/▽>を押すことにより通信速度が切替わります。
- ・ 19200 ⇄ 38400 ⇄ 2400 ⇄ 4800 ⇄ 9600 より選択します。



↓ <SET>

### 通信フォーマット設定モード

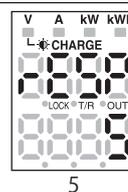
- ・ <ITEM/Δ>、<SHIFT/▽>を押すことにより通信フォーマット (ビット長・パリティ) が切替わります。
- ・ 8bit-o ⇄ 7bit-n ⇄ 7bit-E ⇄ 7it-o ⇄ 8bit-n ⇄ 8bit-E より選択します。 n: なし, E: 偶数, o: 奇数



↓ <SET>

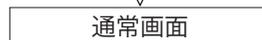
### 通信応答時間設定モード

- ・ <ITEM/Δ>、<SHIFT/▽>にて通信応答時間を設定します。
- ・ 1 ~ 99ms まで設定できます。



(1 ~ 99, 初期値: 5)

↓ <SET>

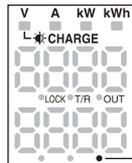


## MODE3 (付加機能に関する設定をするモード)

オート消灯設定モード                      OFF

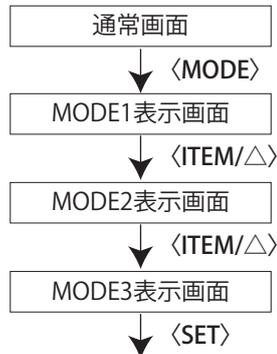
キー操作が長時間ない場合に表示用 LED が自動消灯するモードです。

- 消灯する時間は 0 ~ 99 分より設定します。  
   "0"は常時点灯させたい場合、設定します。  
   "1 ~ 99"は設定時間に消灯させたい場合、設定します。
- LED 消灯後、いずれかのキーを操作すると LED は再点灯します。
- LED 消灯後は、下段右端の小数点のみ点滅します。



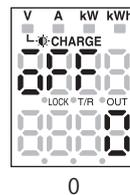
— 小数点(右端)

### MODE3 設定フローチャート



#### オート消灯設定モード

- <ITEM/Δ>、<SHIFT/▽>にてオート消灯時間を設定します。
- オート消灯時間は 0 ~ 99 分まで設定できます。
- "0"は常時点灯したい場合に設定します。
- 1 ~ 99 で設定した場合、設定時間 (min) で消灯します。
- 消灯状態でいずれかのキーを押すと点灯します。



(0 ~ 99 分)

0

↓ <SET>

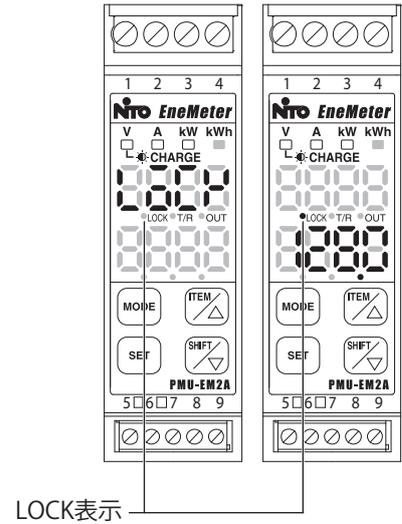
通常画面

## ■各種機能

### ●ロックモード

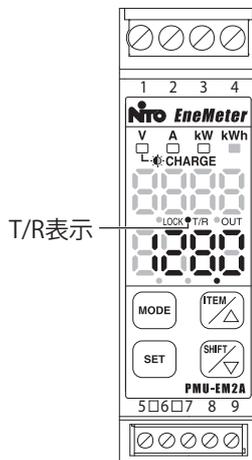
各キーのキー操作が無効になるモードです。  
モニタ画面を固定したい場合(誤操作の防止)にご使用ください。  
この間は、各キーの操作ができなくなります。

〈SET〉を約3秒間押し続けると、「LOCK」が点灯し、ロックモードに移行します。  
ロックモード中は、LOCK表示が点灯します。ロックモード中に再び〈SET〉を約3秒間押し続けると、ロックモードが解除できます。



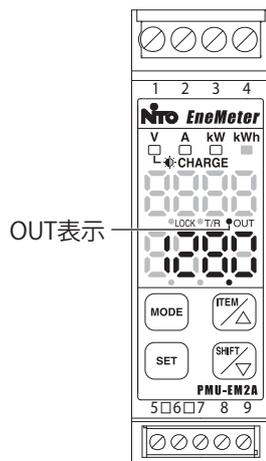
### ●通信中

エネメータの通信中は、T/R表示が点滅します。



## ●接点出力

接点出力時には、OUT 表示が点灯します。  
設定方法は、MODE1 を参照ください。



## ○パルス出力機能

積算電力量のパルス出力単位 (0.001/0.01/0.1/1/10/100kWhから選択) を設定し、積算電力量がその単位に達するごとに、接点出力 (トランジスタ出力) がONします。(パルス幅: 約100ms)

## ○警報出力機能

### ・電力警報

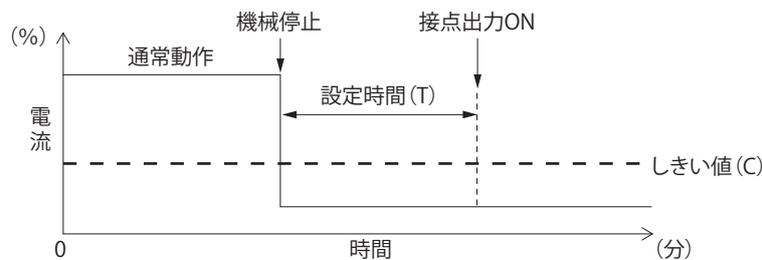
設定した瞬時電力値を上回ると、接点出力 (トランジスタ出力) がONしてお知らせします。下回ると、接点出力がOFFします。

### ・電流警報

設定した割合の電流を上回ると、接点出力 (トランジスタ出力) がONしてお知らせします。下回ると、接点出力がOFFします。

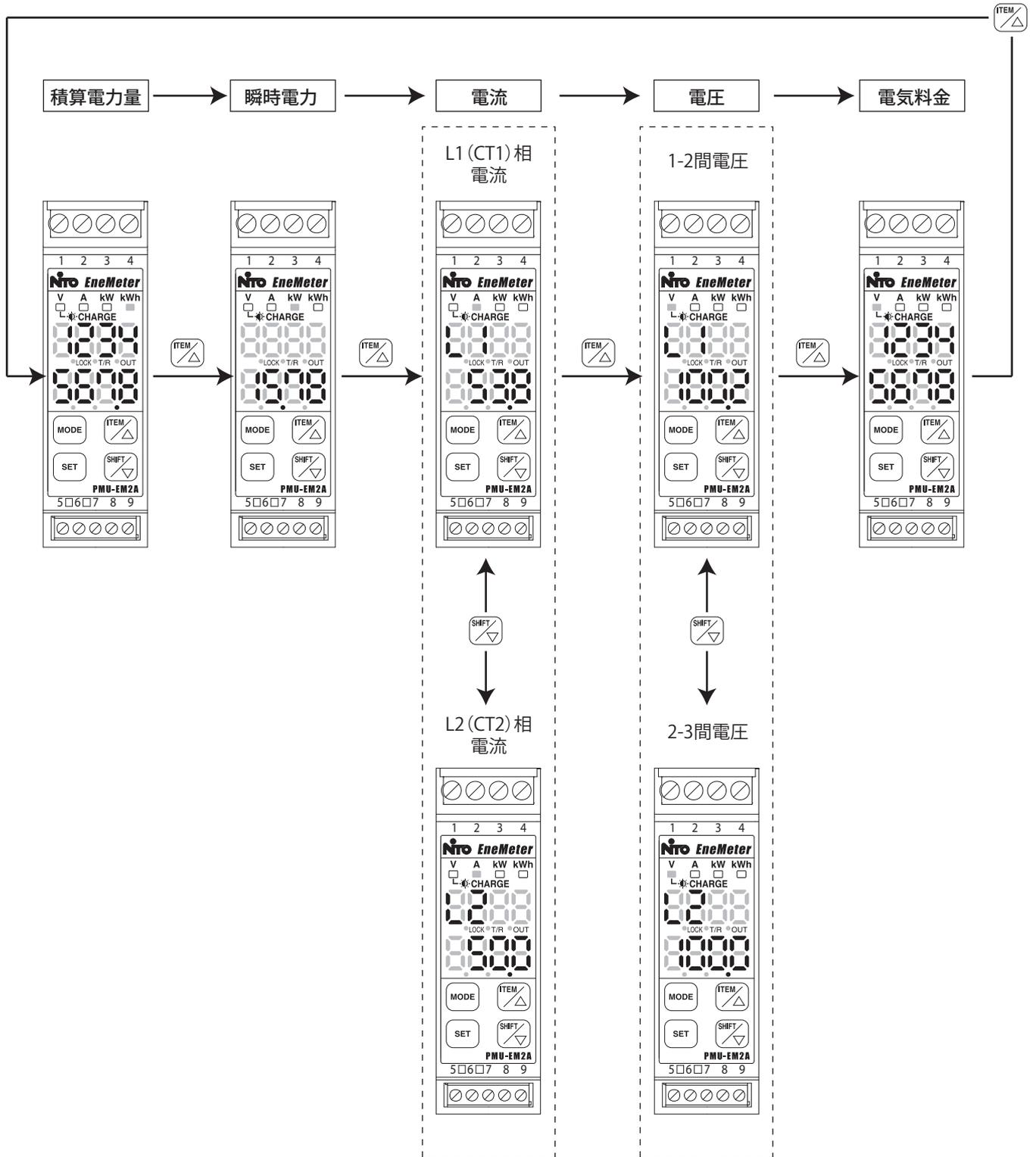
### ・機械停止警報

計測電流により機械が停止したことを検知し、接点出力 (トランジスタ出力) がONしてお知らせします。機械停止警報の判定基準となるしきい値 (C) と設定時間 (T) を設定し、機械が設定条件を満足すると、接点出力 (トランジスタ出力) がONします。しきい値 (C) を上回ると、接点出力がOFFしリセットされます。また、瞬時電力表示画面で〈SET〉を押すことにより、機械停止警報をリセットすることができます。



動作フローチャート

# ■各計測値の表示

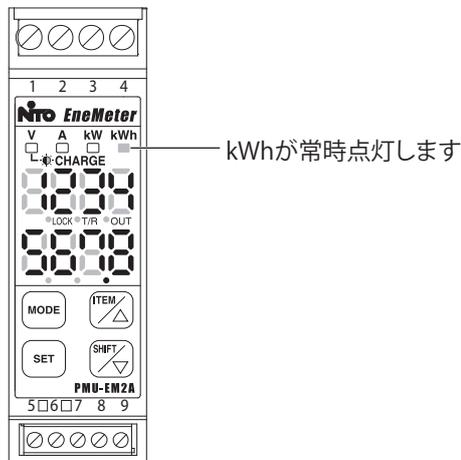


## ●積算電力量表示

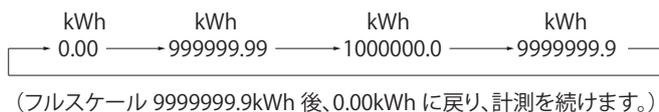
電源を入れると、積算電力量を表示します。

### 積算電力量 (kWh)

1234567.8kWhの表示例

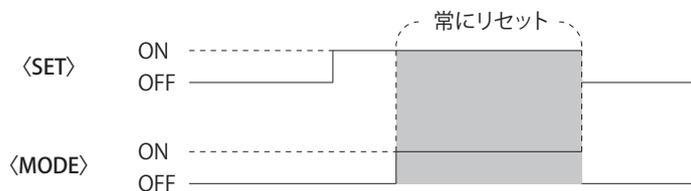


- ・積算電力量は 0.00kWh ~ 9999999.9kWh まで計測、表示します。
- ・表示は小数点位置が自動で切替わります。



### 積算電力量リセット方法

積算電力量表示状態にて〈SET〉を押しながら〈MODE〉を押すと積算電力量がリセットします。

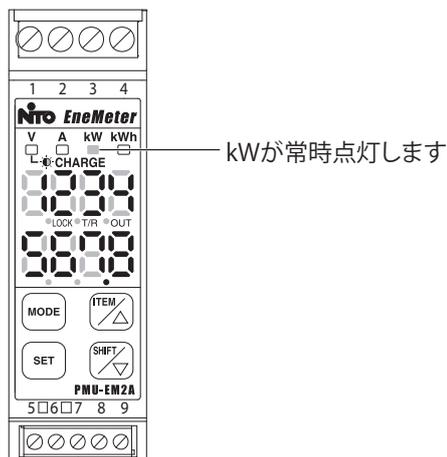


## ●瞬時電力表示

計測負荷の瞬時電力値を表示します。

### 瞬時電力 (kW)

1234567.8kWの表示例



## ●電流値表示

- 計測負荷の電流値を表示します。
- 〈SHIFT/▽〉を押すことにより、L1 (CT1) 相電流・L2 (CT2) 相電流が切替わります。

**L1 (CT1) 相電流(A)**

L1 (CT1) 相53.8Aの表示例

**L2 (CT2) 相電流(A)**

L2 (CT2) 相50.0Aの表示例

**ご注意**

計測を始める前に、相線式設定モードで計測負荷の相線式に合うよう選択してください。合っていないと、正確に計測できません。また、単相3線、三相3線を選択し、単相2線の負荷を計測すると、L2相電流が0Aとならず、正確に計測できないおそれがあります。(設定モード説明参照)

- 各レンジで入力電流が150%F.S.を超えると下段に「8888」が表示されます。
- 電流計測箇所について  
エネメータは表に示す電流を計測します。

相線式	画面	L1 (CT1) A	L2 (CT2) A
単相2線		1 (L1) 相電流	—
単相3線		1 (R) 相電流	3 (T) 相電流
三相3線		1 (R) 相電流	3 (T) 相電流

## ●電圧値表示

- 計測負荷の電圧値を表示します。
- 〈SHIFT/▽〉を押すことにより、1-2 間電圧 (V)、2-3 間電圧 (V) が切替わります。

**1-2間電圧 (V)**

1-2間100.2Vの表示例

**2-3間電圧 (V)**

2-3間100.0Vの表示例

**ご注意**

計測を始める前に、相線式設定モードで計測負荷の相線式に合うよう選択してください。合っていないと、正確に計測できません。また、単相3線、三相3線を選択し、単相2線の負荷を計測すると、2-3間電圧表示画面で残電圧が表示され、正確に計測できません。(設定モード説明参照)

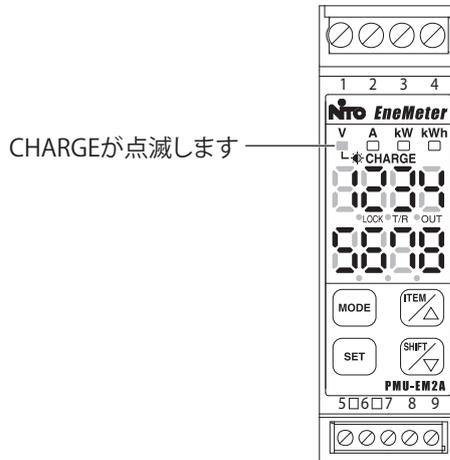
- 各レンジで入力電圧が150%F.S.を超えると下段に「8888」が表示されます。
- 電圧計測箇所について  
エネメータは表に示す電圧を計測します。

相線式	画面	L1 V	L2 V
単相2線		1-2間 (R相) 電圧	—
単相3線		1-2間 (R相) 電圧	2-3間 (T相) 電圧
三相3線		1-2間 (R-S線間) 電圧	2-3間 (S-T線間) 電圧

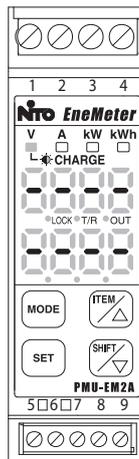
## ●電気料金表示

- ・現在の積算電力に対する目安の電気料金を表示します。
- ・〈ITEM/△〉を押すと電気料金を表示します。

電気料金  
電気料金12345678の表示例

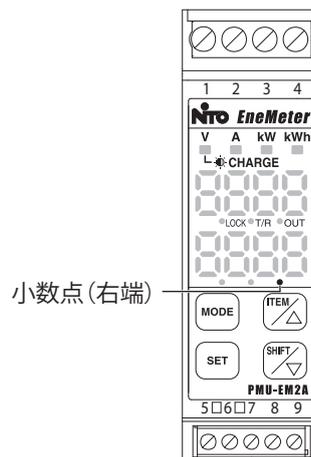


- ・値が 99999999 を超えると「」が表示されます。



## ●表示用 LED の消灯時の画面

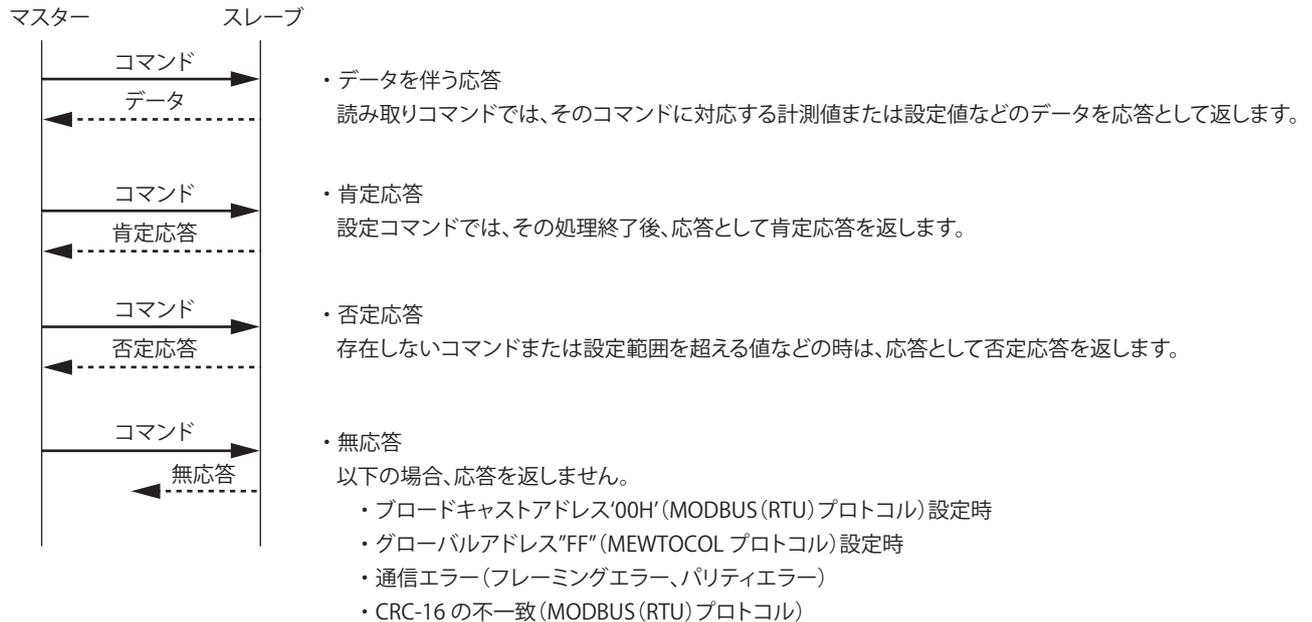
- LED がオート消灯した画面では、下段右端の小数点が点滅します。  
(設定方法等の詳細は「設定モードの説明」をご覧ください)



## ■通信

### ●通信方法

ホストコンピュータ(マスター)のコマンド(命令)送りで始まり、エネメータ(スレーブ)からのレスポンス(応答)で終わります。



### ●通信タイミング

- マスターからの最小アクセス時間は 1 秒(データ更新最小時間)です。  
ノイズ等でエネメータが無応答の場合がありますので、マスター側にて必ずエネメータのレスポンスを受信したことを確認してご使用ください。
- 通信の品質を向上させるため、再送処理をおすすめします。

#### RS485 の通信タイミング

- エネメータ(スレーブ)側について  
エネメータ(スレーブ)は RS485 の通信ラインに送信を開始する際、受信側における同期を確実にするため、レスポンス送出する前に約 1 ~ 99ms(任意に設定可能)の伝送時間以上のアイドル状態を設けています。  
また、レスポンス送出後は、約 20ms の伝送時間以内にトランスミッタを通信ラインから切り離します。
- マスター側について(プログラム作成上の注意)  
マスター側は以下の項目を守って通信を行ってください。
  - ① マスターはコマンド送出後、エネメータ(スレーブ)からのレスポンスの受信に備えて、約 2ms 伝送時間以内にトランスミッタを通信ラインから切り離してください。
  - ② マスターからの送信とエネメータ(スレーブ)からの送信が衝突するのを避けるため、マスターが確実にレスポンスを受信したことを確認し、次のコマンドを送信してください。

## ●MODBUS (RTU) 通信

### ○コマンド中の8ビットバイナリデータをそのまま送信します。

データ構成	スタートビット	:1ビット
	データビット	:8ビット(7ビットのデータ長には対応していません)
	パリティビット	:なし、あり(偶数、奇数)選択可能
	ストップビット	:1ビット(固定)
	エラー検出	:CRC-16(周期冗長検査)方式
	データの通信間隔	:3.5文字伝送時間以上

### ○メッセージの構成

RTUモードのメッセージは、3.5文字伝送時間以上のアイドル後に始まり、3.5文字伝送時間以上のアイドル経過で終わるように構成されています。

アイドル 3.5文字	スレーブ アドレス	機能 コード	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル 3.5文字
	8ビット	8ビット	**ビット	16ビット	

受信完了は、4文字分の時間に新たな受信がない場合は、完了と判定しコマンド処理を実施します。

#### 通信速度と受信完了判定時間

ボーレート bps	受信完了判定時間 ms
38400	約 1.00
19200	約 2.00
9600	約 4.00
4800	約 8.00
2400	約 16.00

### ○スレーブアドレス

スレーブアドレスは、スレーブ側個々の機器番号で1～99(01H～63H)の範囲で設定します。

マスター側は、要求メッセージのスレーブアドレスによってスレーブ側を指定します。

スレーブ側は、応答メッセージに自身のスレーブアドレスをセットして、マスター側にどのスレーブが応答しているかを知らせます。0(00H)をブロードキャストアドレスといい、接続されている全てのスレーブを指定できます。ただし、スレーブ側は応答を返しません。

### ○機能コード

機能コードは、スレーブ側に対する動作の種類を指示するコードです。

機能コード	内容
03(03H)	データレジスタ読み出し
06(06H)	データレジスタ1ワード書込み
16(10H)	データレジスタ複数データ書込み

機能コードは、スレーブ側がマスター側に応答メッセージを返す時、正常な応答(肯定応答)、または何らかのエラー(否定応答)を示すのに用いられます。

肯定応答では、元の機能コードをセットして返します。

否定応答では、元の機能コードの最上位ビットに1をセットして返します。

例えば、機能コードを誤って00Hをセットしてスレーブ側へ要求メッセージを送信した場合、存在しない機能コードなので、最上位ビットに1をセットし、80Hとして返します。

否定応答では、マスター側にどの種のエラーが発生したかを知らせるため、応答メッセージのデータに下記のような異常コードをセットして返します。

異常コード	内容
1(01H)	Illegal Function(存在しない機能コード)
3(03H)	Illegal data value(デバイス個数異常)

※1. 存在しないデータアドレスに書込み(06H,10H)をしても、正常レスポンスで応答します。ただし、書込みはしません。

※2. 設定範囲外の書込みをしても、正常レスポンスで応答します。ただし、書込みはしません。

※3. 読み出し個数最大は26点(57バイト)、書込み個数最大は23点(55バイト)です。

## ○データ

データは、機能コードにより構成が異なります。

マスター側からの要求メッセージは、データ項目やデータ数、設定データで構成します。

スレーブ側からの応答メッセージは、要求に対するバイト数やデータ、否定応答時は異常コードなどで構成します。

## ○エラーチェック (CRC)

通信誤り検出のための、16ビットデータです。

スレーブアドレスからデータの最後までCRC-16 (周期冗長検査) を計算し、算出した16ビットデータを下位上位の順にデータの後にセットします。

[CRCの計算方法]

CRC方式は、送るべき情報を生成多項式で割り、その余りを情報の後ろに付加して送信します。

(生成多項式:  $X^{16}+X^{15}+X^2+1$ )

- ① CRC-16のデータ(Xとする)を初期化(FFFFH)します。
- ② 1つ目のデータとXの排他的論理和(XOR)を取り、Xに代入します。
- ③ Xを右に1ビットシフトし、Xに代入します。
- ④ シフト結果でキャリーが出れば、③の結果Xと固定値(A001H)でXORを取り、Xに代入します。  
キャリーが出なければ⑤へ進みます。
- ⑤ 8回シフトするまで、③と④を繰り返します。
- ⑥ 次のデータとXのXORを取り、Xに代入します。
- ⑦ ③～⑤を繰り返します。
- ⑧ 最後のデータまで③～⑤を繰り返します。
- ⑨ XをCRC-16として、メッセージに下位上位の順にデータの後にセットします。

## ○正常時の応答

1点書込み系コマンドの場合、コマンドと同じメッセージを返答します。

多点書込み系コマンドの場合、コマンドメッセージの一部(6バイト)を返答します。

## ○メッセージ例

### ① 機器番号1の電気料金レート(0032H)の読み取り

・マスター側からの要求メッセージ

アイドル	スレーブ アドレス	機能コード	データレジスタ	データ数	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5文字	(01H)	(03H)	(0032H)	(0001H)	(25C5H)	3.5文字
	1	1	2	2	2	←キャラクタ数

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ (レート1000(10.00) [03E8H]の場合)

アイドル	スレーブ アドレス	機能コード	応答バイト数	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5文字	(01H)	(03H)	(02H)	(03E8H)	(B8FAH)	3.5文字
	1	1	1	2	2	←キャラクタ数

### ② 機器番号1、電気料金レート(0032H)の設定 (電気料金レートを20.00(2000) [07D0H] に設定する場合)

・マスター側からの要求メッセージ

アイドル	スレーブ アドレス	機能コード	データレジスタ	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5文字	(01H)	(06H)	(0032H)	(07D0H)	(2BA9H)	3.5文字
	1	1	2	2	2	←キャラクタ数

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

アイドル	スレーブ アドレス	機能コード	データレジスタ	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5文字	(01H)	(06H)	(0032H)	(07D0H)	(2BA9H)	3.5文字
	1	1	2	2	2	←キャラクタ数



○データレジスタ一覧(MODBUS(RTU)通信)

データレジスタ (MEWTOCOL)	名称	単位	データ種類	データ範囲:16進数 (データ範囲:10進数)	MODBUS 機能コード
0032H (DT00050)	レート	0.01	符号なし16bit	0H~270FH(0~9999)	03H/06H/10H
0064H<LSB> (DT00100)	積算電力量	0.01kWh	符号なし32bit	0H~3B9AC9FFH(0~999999999)	
0065H<MSB> (DT00101)					
006BH (DT00107)	L1(CT1)相電流	0.1A	符号なし16bit	0H~EA60H(0~60000)	03H
006DH (DT00109)	L2(CT2)相電流				
003CH (DT00060)	CT種類	定格A	符号なし16bit	5H(5),32H(50),64H(100), FAH(250),190H(400)の5種類	03H/06H/10H
003DH<LSB> (DT00061)	接点出力	-	符号なし32bit	1H(1)<0.001>,AH(10)<0.01>, 64H(100)<0.1>,3E8H(1000)<1>, 2710H(10000)<10>, 186A0H(100000)<100>, 3E7H(999)<警報用瞬時電力: 0040H,0041Hの値を適用> 309H(777)<警報用電流値の割合: 0045Hの値を適用> 14DH(333)<機械停止警報用しきい値: 004DH,004EHの値を適用>	
003EH<MSB> (DT00062)					
003FH (DT00063)	CT5A時の 1次側電流値	1A	符号なし16bit	1H~FA0H(1~4000)	
0040H<LSB> (DT00064)	警報値(瞬時電力)	0.01kW	符号なし32bit	0H~5F5E0FFH (0~999999999)	
0041H<MSB> (DT00065)					
0042H (DT00066)	VT比	0.01	符号なし16bit	64H~270FH(100~9999)	
0044H (DT00068)	カットオフ電流	0.1%		AH~1F4H(10~500)	
0045H (DT00069)	警報値(電流値)			AH~3E8H(10~1000)	
004DH (DT00077)	警報値(機械停止電流値)				
004EH (DT00078)	警報用設定時間	1min		1H~270FH(1~9999)	
00AAH<LSB> (DT00170)	1-2間電圧	0.1V	符号なし32bit	0H~1869FH(0~99999)	03H
00ABH<MSB> (DT00171)					
00ACH<LSB> (DT00172)	2-3間電圧				
00ADH<MSB> (DT00173)					
00B0H<LSB> (DT00176)	瞬時電力	0.01kW	0H~5F5E0FFH(000~999999999)		
00B1H<MSB> (DT00177)					

<LSB>:Least Significant Byte(最下位バイト)

<MSB>:Most Significant Byte(最上位バイト)

※1.03H:読み出し可 06H/10H:書き込み可

※2.指定以外のデータ項目の値は0です。

※3.各設定値を通信で書き込むと内部のEEPROMに同時に記憶されます。

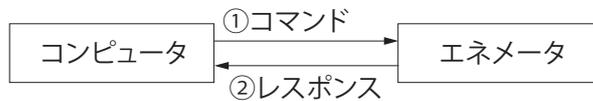
よって頻度に設定変更するとEEPROMの寿命が早くなりますのでそのようなご使用は避けてください。

※4.データ書き込みを行う場合は、必ず範囲内で書き込みを行ってください。

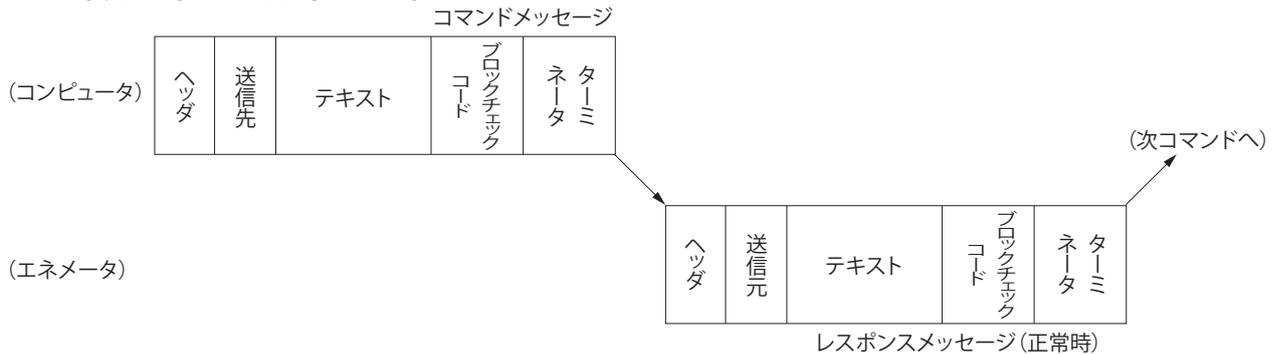
## ●MEWTOCOL 通信

### ○コマンド/レスポンスの機能

コンピュータはエネメータに対して①コマンド(命令)を送り、②レスポンス(応答)を受取ります。  
この手順によりコンピュータはエネメータに対して会話が行え、各種情報を得たり、与えたりすることができます。



### ○コマンド/レスポンスのフォーマット



### ○制御コード

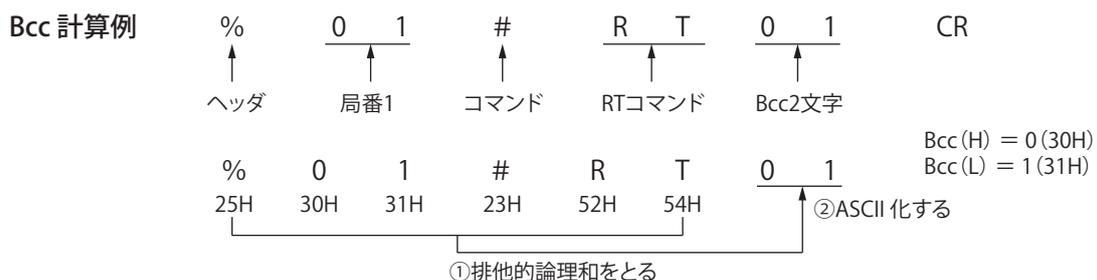
名称	キャラクタ	ASCII コード	説明
ヘッダ	%	25H	メッセージの開始を示す。
コマンド	#	23H	コマンドメッセージであることを示す。
レスポンス(正常)	\$	24H	正常なレスポンスメッセージであることを示す。
レスポンス(異常)	!	21H	エラー時のレスポンスメッセージであることを示す。
ターミネータ	CR	0DH	メッセージの終了を示す。

### ○送信先、送信元AD (H), (L)

2桁の10進数01~99 (ASCII コード)  
コマンドメッセージ内では、コマンドメッセージを受け取るべきエネメータの局番を示します。  
FF (ASCII コード) の時は全ユニットへの一斉転送です。その際、レスポンスは返送しません。

### ○ブロックチェックコード Bcc (H), (L)

2桁の16進数00~FF (ASCII コード)  
伝送データの誤り検出用のコード(水平パリティ)です。  
Bccの代わりに\*\*を入れた場合は、Bccなしで伝送が可能です。この場合、レスポンスにはBccが付いてきます。  
•Bccは伝送データの信頼性を向上させるため、水平パリティを用いた誤りチェックを行うためのコードです。  
•Bccは、ヘッダ(%) からテキストの最終文字までの排他的論理和を取り、その8ビットデータをASCIIコードの2文字に変換して作成します。



### ○エラーコード Err (H), (L)

2桁の16進数00~FF (ASCIIコード)  
エラー発生時にその内容を示します。

○データレジスタ一覧 (MEWTOCOL通信)

データレジスタ	名称	単位	データ種類	範囲	R/W
DT00050	レート	0.01	符号なし16bit	0~9999	R/W
DT00100	積算電力量	0.01kWh	符号なし32bit	0~999999999	
DT00101					
DT00107	L1 (CT1)相電流	0.1A	符号なし16bit	0~60000	R
DT00109	L2 (CT2)相電流	0.1A		0~60000	
DT00060	CT種類	定格A		5,50,100,250,400の5種類	
DT00061	接点出力	-	符号なし32bit	1 (0.001), 10 (0.1), 100 (0.1), 1000 (1), 10000 (10), 100000 (100) 999 (警報用瞬時電力: DT00064, 00065の値を適用) 777 (警報用電流値の割合: DT00069の値を適用) 333 (機械停止警報用しきい値: DT00077, 00078の値を適用)	R/W
DT00062					
DT00063	CT5A時の1次側電流値	1A	符号なし16bit	1~4000	
DT00064	警報値(瞬時電力)	0.01kW	符号なし32bit	0~999999999	
DT00065					
DT00066	VT比	0.01	符号なし16bit	100~9999	
DT00068	カットオフ電流	0.1%		10~500	
DT00069	警報値(電流値)			10~1000	
DT00077	警報値(機械停止電流値)			0~9999	
DT00078	警報用設定時間	1min			
DT00170	1-2間電圧	0.1V	符号なし32bit	0~99999	R
DT00171					
DT00172	2-3間電圧				
DT00173					
DT00176	瞬時電力	0.01kW		0~999999999	
DT00177					

※1.R:読み出し可 W:書込み可

※2.指定以外のデータレジスタの値は0です。

※3.各設定値を通信で書込むと内部のEEPROMに同時に記憶されます。

よって頻繁に設定変更するとEEPROMの寿命が早くなりますので、そのようなご使用は避けてください。

※4.データ書込みを行う場合は、必ず範囲内で書込みを行ってください。

## ○エラーコード一覧

### 基本手順エラー

エラーコード	エラー名	エラー内容
40H	Bcc エラー	・コマンドのデータにBccエラーが発生した。
41H	フォーマットエラー	・伝送フォーマットに合わないコマンドメッセージを送っている。
42H	NOT サポートエラー	・サポートされていないコマンドを送っている。
43H	手順エラー	・複数フレームのデリミタが送られてきた。 ・レスポンスが複数フレームになる。

### アプリケーションエラー

エラーコード	エラー名	エラー内容
60H	パラメータエラー	・データコードが「D」以外である。
61H	データエラー	・ワードNo.が10進数以外で指定されている。(0000Fなど) ・先頭ワードNo.が最終ワードNo.より大きい。 ・書込みデータに16進数以外のコードが入っている。
62H	登録エラー	・登録データ数が17以上。 ・すでに登録されているのに登録コマンドが送られてきた。 ・未登録でモニタ実行コマンドが送られてきた。

### 自己診断エラー

エラーコード	エラー名	エラー内容
45H	演算エラー	「WD」コマンドにおいて、書込みデータがデータレジスタの範囲を超えた。

## ○対応コマンド一覧

エネメータは5つのコマンドに対応しています。

コマンド名称	コード	内容説明
データエリアリード	RD	データエリアの内容を読み出す。
データエリアライト	WD	データエリアの内容を書込む。
モニタデータ登録・登録リセット	MD	モニタするデータを登録する。
モニタ実行	MG	登録したデータをモニタする。
ステータスリード	RT	エネメータの仕様、エラー発生時のエラーコードなどを読み出す。

◆[RD]:データエリアリード(データエリアの内容を読み出します)

◇コマンド

%	送信先AD $\times 10^1$   $\times 10^0$	#	R	D	D	先頭ワードNo. 5文字 $\times 10^4$   $\times 10^3$   $\times 10^2$   $\times 10^1$   $\times 10^0$	最終ワードNo. 5文字 $\times 10^4$   $\times 10^3$   $\times 10^2$   $\times 10^1$   $\times 10^0$	Bcc $\times 16^1$   $\times 16^0$	CR
---	--	---	---	---	---	--	--	--------------------------------------	----

◇正常時レスポンス(リードOK)

%	送信元AD $\times 10^1$   $\times 10^0$	\$	R	D	レジスタ内容(先頭) 4文字 $\times 16^1$   $\times 16^0$   $\times 16^3$   $\times 16^2$	レジスタ内容(最終) 4文字 $\times 16^1$   $\times 16^0$   $\times 16^3$   $\times 16^2$	Bcc $\times 16^1$   $\times 16^0$	CR
					(下位)	(上位)	(下位)	(上位)

◇エラーレスポンス(リードエラー)

%	送信元AD $\times 10^1$   $\times 10^0$	!	エラーコード $\times 16^1$   $\times 16^0$	Bcc $\times 16^1$   $\times 16^0$	CR	(各コマンド共通)
---	--	---	---	--------------------------------------	----	-----------

◆[WD]:データエリアライト(データエリアの内容を書込みます)

◇コマンド

%	送信先AD $\times 10^1$   $\times 10^0$	#	W	D	D	先頭ワードNo. 5文字 $\times 10^4$   $\times 10^3$   $\times 10^2$   $\times 10^1$   $\times 10^0$	最終ワードNo. 5文字 $\times 10^4$   $\times 10^3$   $\times 10^2$   $\times 10^1$   $\times 10^0$	書込みデータ(先頭) 4文字 $\times 16^1$   $\times 16^0$   $\times 16^3$   $\times 16^2$	⇒	
									(下位) (上位)	
									⇒	
									書込みデータ(最終) 4文字 $\times 16^1$   $\times 16^0$   $\times 16^3$   $\times 16^2$	Bcc $\times 16^1$   $\times 16^0$
									(下位) (上位)	

◇正常時レスポンス(ライトOK)

%	送信元AD $\times 10^1$   $\times 10^0$	\$	W	D	Bcc $\times 16^1$   $\times 16^0$	CR
---	--	----	---	---	--------------------------------------	----

◆[MD]:モニタデータ登録・登録リセット(モニタするデータを登録します)※最大データ登録数は16点

◇コマンド(登録)

		データの指定①					データの指定②						
%	送信先AD $\times 10^1$   $\times 10^0$	#	M	D	D	ワードNo. 5文字 $\times 10^4$   $\times 10^3$   $\times 10^2$   $\times 10^1$   $\times 10^0$	D	最終ワードNo. 5文字 $\times 10^4$   $\times 10^3$   $\times 10^2$   $\times 10^1$   $\times 10^0$	Bcc $\times 16^1$   $\times 16^0$	CR			

◇コマンド(登録リセット)

%	送信先AD $\times 10^1$   $\times 10^0$	#	M	D	F	F	F	F	F	F	Bcc $\times 16^1$   $\times 16^0$	CR
---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------------------------------	----

◇正常時レスポンス(登録OK) 固定(6文字)

%	送信元AD $\times 10^1$   $\times 10^0$	\$	M	D	Bcc $\times 16^1$   $\times 16^0$	CR
---	--	----	---	---	--------------------------------------	----

◆[MG]:モニタ実行(登録データをモニタします)

◇コマンド

%	送信先AD $\times 10^1$   $\times 10^0$	#	M	G	Bcc $\times 16^1$   $\times 16^0$	CR
---	--	---	---	---	--------------------------------------	----

◇正常時レスポンス(モニタOK)

		文字数											
%	送信元AD $\times 10^1$   $\times 10^0$	\$	M	G	0	0	0	データ列文字数 2文字 $\times 16^1$   $\times 16^0$	データ① 4文字 $\times 16^1$   $\times 16^0$   $\times 16^3$   $\times 16^2$	データ② 4文字 $\times 16^1$   $\times 16^0$   $\times 16^3$   $\times 16^2$	Bcc $\times 16^1$   $\times 16^0$	CR	
								(下位)	(上位)	(下位)	(上位)		

◆[RT]:ステータスリード(エネメータの仕様、エラー発生時のエラーコードなどを読み出します)

◇コマンド

%	送信先AD $\times 10^1$   $\times 10^0$	#	R	T	Bcc $\times 16^1$   $\times 16^0$	CR
---	--	---	---	---	--------------------------------------	----

◇正常時レスポンス(リードOK)

%	送信元AD $\times 10^1$   $\times 10^0$	\$	R	T	機種コード1 2文字** $\times 16^1$   $\times 16^0$	機種コード2 2文字** $\times 16^1$   $\times 16^0$	バージョン 4文字 $\times 16^3$   $\times 16^2$   $\times 16^1$   $\times 16^0$	動作モード 2文字 $\times 16^1$   $\times 16^0$	エラーフラグ 2文字 $\times 16^1$   $\times 16^0$	自己診断エラーNo. $\times 16^1$   $\times 16^0$   $\times 16^3$   $\times 16^2$	Bcc $\times 16^1$   $\times 16^0$	CR
---	--	----	---	---	--	--	---	---	--	---	--------------------------------------	----

※本ユニットでは機種コード1=99、機種コード2=12を返します。

## ■仕様

### ●本体仕様

相線式	単相 2 線式、単相 3 線式、三相 3 線式 (共通)	
定格操作電圧	AC100-120V/200-240V	
定格周波数	50/60Hz 共用	
定格消費電力 (AC240V at25℃)	6.0VA	
許容操作電圧範囲	AC85-132V/170-264V(定格操作電圧の 85 ~ 110%)	
許容瞬時停電時間	10ms	
使用周囲温度	-10 ~ +50℃ (保存温度: -25 ~ +70℃)	
使用周囲湿度	30 ~ 85%RH (at20℃) 結露なきこと	
耐電圧 (初期値)	絶縁されている回路間: 2000V/1min 検知電流 10mA ただし、保護用バリスタは除く	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 絶縁回路間 (①-②間、②-③間、①-③間)</li> <li>① 電源端子 (1 (R), 2 (N,S), 3 (T)), CT 入力端子 (CT1 (+, -), CT2 (+, -)) 一括</li> <li>② RS485 端子 (+, -, T) 一括</li> <li>③ パルス出力端子 (+, -) 一括</li> </ul>
絶縁抵抗 (初期値)	耐電圧測定箇所と同じ: 100MΩ 以上 (DC500V メガーにて)	
耐久振動	10 ~ 55Hz (周期 1 分間) 片振幅: 0.375 mm (上下、左右、前後各方向: 1 時間)	
耐久衝撃	294m/s <sup>2</sup> 以上 (上下、左右、前後各方向: 5 回)	
表示方式	8 桁 7 セグメント LED	
停電記憶方式	EEPROM (書換え回数 10 万回以上)	
外形	22.5×75×100	
取付方式	IEC レール (35 mm幅) 弊社製品名記号: TB-DR	
質量	約 100g	

●入力仕様

相線式		単相 2 線式、単相 3 線式、三相 3 線式(共用)		
計測電圧	定格	単相 2 線 : AC100-120/200-240V(共用) 単相 3 線 : AC100-120V 三相 3 線 : AC200-240V		
	許容	定格入力電圧の 85 ~ 110%		
	許容計測電圧	単相 2 線 : AC85-132/170-264V(共用) 単相 3 線 : AC85-132V 三相 3 線 : AC170-264V		
	VT 比	1.00 ~ 99.99(設定モードで設定可) AC240V(許容計測電圧)を超える負荷の計測時は計器用変圧器(VT)が外部に必ず必要(市販の VT の 2 次側定格は 110V)		
	最大計測電圧	9999V		
計測電流	1 次側定格	[専用 CT を使用の場合] 5A/50A/100A/250A/400A (設定モードで選択可)  [2 次側電流 5ACT を使用の場合] 1 ~ 4000A(設定モードで設定可) 400A を超える負荷の計測時は 5A 用専用 CT と 2 次側定格電流 5A の CT を組合わせて使用 (精度保証範囲 : 各 CT の定格電流の 10 ~ 100%)		
	最大計測電流	6000A (400A 以上は 2 次側定格電流 5A の市販 CT にて対応)		
特殊機能	カットオフ電流	1.0 ~ 50.0%F.S.		
精度 (CT・VT の誤差は含まず)	指示精度	積算電力量 瞬時電力 電気料金	$\pm (2.0\% \text{ F.S.} + 1 \text{ デジット})$ 以内 <sup>※1</sup> : (at20°C、定格入力、定格周波数、力率 1) 精度保証範囲 : 定格電流の 5 ~ 100%	
		電流		$\pm (1.0\% \text{ F.S.} + 1 \text{ デジット})$ 以内 <sup>※1</sup> : (at20°C、定格入力、定格周波数、力率 1) 精度保証範囲 : 定格電流の 5 ~ 100%
		電圧		$\pm (1.0\% \text{ F.S.} + 1 \text{ デジット})$ 以内 : (at20°C、定格入力、定格周波数、力率 1)
	温度特性	$\pm (1.0\% \text{ F.S.} + 1 \text{ デジット})$ 以内 <sup>※2</sup> (-10 ~ +50°Cの範囲、定格入力、力率 1)		
	周波数特性	$\pm (1.0\% \text{ F.S.} + 1 \text{ デジット})$ 以内 <sup>※2</sup> (定格周波数基準で周波数 $\pm 5\%$ 変化、定格入力、力率 1)		

※1. ただし 5ACT モードでは  $\pm (2.5\% \text{ F.S.} + 1 \text{ デジット})$  以内

※2. ただし 5ACT モードでは  $\pm (1.5\% \text{ F.S.} + 1 \text{ デジット})$  以内

## ●出力仕様

出力点数	1 点
絶縁方式	フォトカプラ
出力形式	オープンコレクタ
出力容量	DC30V 100mA
パルス幅	約 100ms
ON 時最大電圧降下	1.5V 以下
OFF 時漏洩電流	100 $\mu$ A 以下
接点出力	0.001kWh/0.01kWh/0.1kWh/1kWh/10kWh/100 kWh/AL-P/AL-C/AL-S (設定モードで選択可)

※1. 計測可能な最小のパルス出力単位は、出力するパルスが 1 秒間に 4 パルス未満となるような設定をおすすめします。

計算方法 (パルス出力単位: PL-P の値) > (最大計測電力 (kW)) / (3600 (s) × 4 (パルス / s))

※2. 1 秒間に 4 パルス以上で出力するようなパルス出力単位を設定すると、誤カウントするおそれがあります。

※3. パルス出力単位で OFF 時間が短いと接続されるカウンタ、PLC によっては、誤カウントするおそれがあります。

## ●通信仕様

### RS485 通信

電氣的仕様	RS485 に準拠	
通信形態	1 : N 通信	
通信方式	半二重方式	
同期方式	調歩同期式	
通信プロトコル	MODBUS (RTU) / MEWTOCOL (設定モードで選択可)	
絶縁タイプ	内部回路と絶縁	
接続台数	99 台 (最大) ※2※3	
通信距離	1200m (最大) ※1	
通信速度	38400/19200/9600/4800/2400bps (設定モードで選択可)	
通信フォーマット	データ長	8bit / 7bit (設定モードで選択可)
	パリティ	なし / 奇数 / 偶数 (設定モードで選択可)
	ストップビット	1bit (固定)
終端抵抗	約 120 $\Omega$ (内蔵) ※4	

### 工場出荷時の設定

表示	局番	通信速度	データ長	パリティ	ストップビット
MODBUS (RTU)	1	19200bps	8 ビット	奇数	1 ビット (固定)

※1. RS485 のインターフェイスを持つ市販機器を接続する場合は、実機による確認をお願いします。接続台数、伝送距離、通信速度は接続する機器や伝送路により変わることがあります。

※2. パソコン側の RS485 機器としては PMU-C1 または株式会社ラインアイ社製の SI-35, SI-35USB をおすすめします。

※3. PMU-C1、PMU-WS、SI-35、SI-35USB 使用時は最大接続台数 99 台まで使用できます。それ以外の機器が混在する場合、最大接続台数は 31 台に制限されます。

※4. 終端局のみ T 端子と一端子を短絡してください。

※5. MODBUS (RTU) プロトコルでは、データ長 8bit のみ動作します。

## ●自己診断機能

異常が発生した時、下記の表示になります。

表示	内容	内容	復帰方法	復帰後の状態
ERR0	CPU 異常	OFF	電源再投入	CPU 異常直前の電源投入時の表示
ERR1	メモリ異常※		EEPROM 寿命のため、本体交換	

※EEPROM の書換え寿命に達した場合も含む

## ●専用電流センサ(CT)仕様

詳細は CT の取扱説明書をご覧ください。

### 貫通型

品名記号	CT-50EC		CT-100EC	CT-250EC	CT-400EC
1次側定格電流	5A	50A	100A	250A	400A
2次側定格電流	1.67mA	16.7mA	33.3mA	125mA	200mA
ターン数	3000		3000	2000	2000
比誤差	±1.0% (定格電流の10～100%)				
貫通穴	φ17		φ17	φ26	φ40
耐電圧(初期)	AC2000V/1min (貫通穴と出力リード線間)				
絶縁抵抗(初期)	100MΩ以上(DC500Vメガーにて)(貫通穴と出力リード線間)				
使用温度範囲	-10～+50℃(ただし、氷結および結露なきこと)				
使用周囲湿度	30～85%RH(at20℃) 結露なきこと				
質量(中継ケーブル含む)	約21g		約21g	約100g	約145g

### 分割型

品名記号	CT-50ES		CT-100ES	CT-250ES	CT-400ES
1次側定格電流	5A	50A	100A	250A	400A
2次側定格電流	1.67mA	16.7mA	33.3mA	125mA	200mA
ターン数	3000		3000	2000	2000
比誤差	±1.2% (定格電流の10～100%)			±1.0% (定格電流の10～100%)	
貫通穴	φ15.2		φ15.2	φ24	φ35
耐電圧(初期)	AC2000V/1min (貫通穴と出力リード線間)				
絶縁抵抗(初期)	100MΩ以上(DC500Vメガーにて)(貫通穴と出力リード線間)				
出力保護	±7.5V クランプ素子付				
許容着脱回数	約100回				
使用温度範囲	-10～+50℃(ただし、氷結および結露なきこと)				
使用周囲湿度	30～85%RH(at20℃) 結露なきこと				
質量(中継ケーブル含む)	約71g		約71g	約180g	約285g

#### ご注意

専用電流センサ(CT-EC,CT-ES)は、回路電圧440V以下の低圧専用です。高圧回路には使用できません。高圧回路を計測する場合は、高圧回路用の市販CTで2次側電流5ACTと5A、50A計測用CTを組合わせて、2段構成で計測してください。

## ●停電記憶

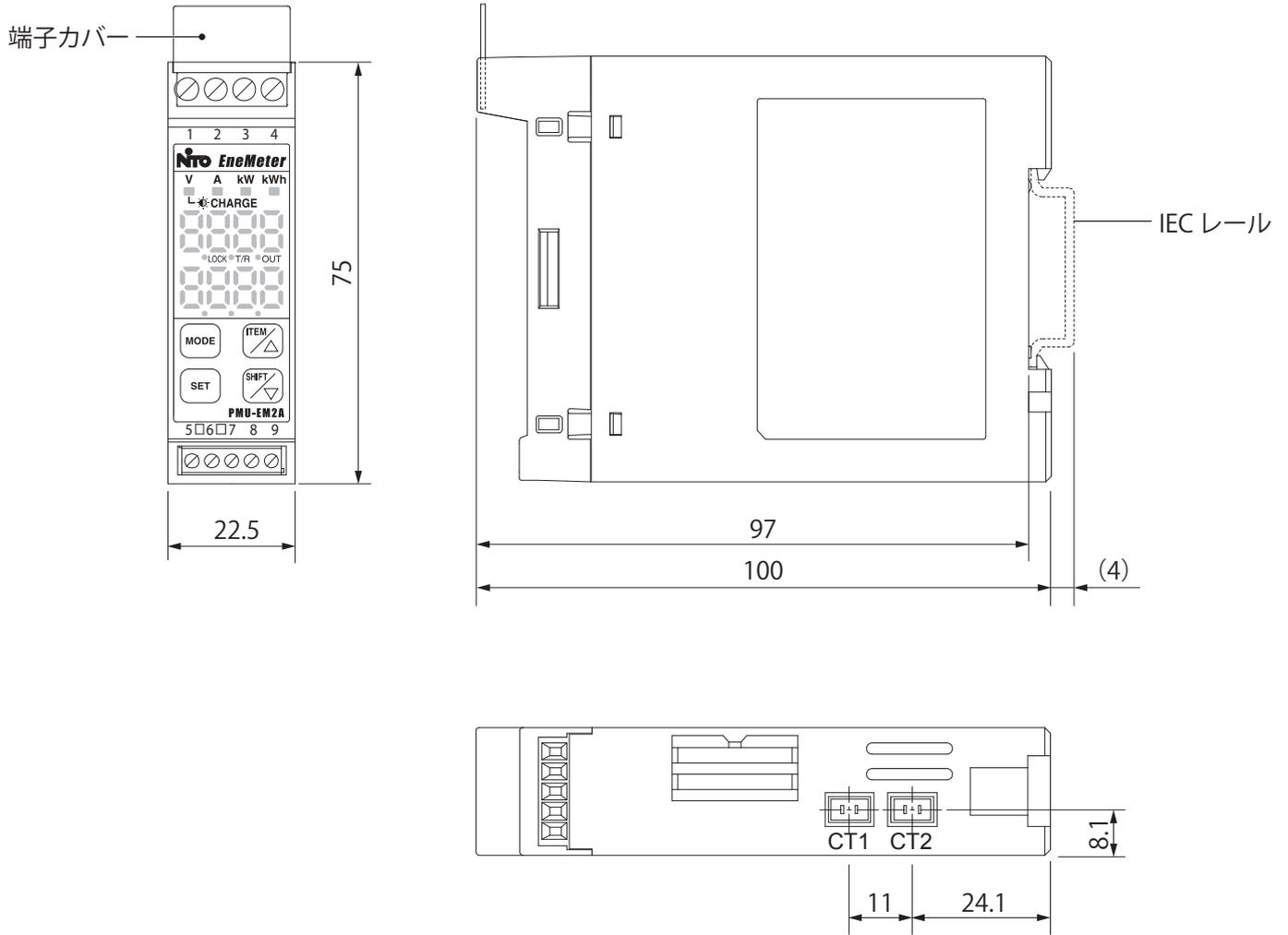
エネメータは電源OFFした時点(停電保証)までの積算電力量、動作状態をEEPROMに記憶します。また各種設定を変更するごとに設定値をEEPROMに記憶します。そのため頻繁に電源をON/OFFまたは、頻繁に設定変更するとEEPROMの寿命が早くなりますので、そのような環境でのご使用はお避けください。

#### ご注意

特に通信による書込み時はご注意ください。

# ■外形寸法

(単位：mm)



付属品
端子カバー : 1コ
施工説明書 : 1部

施工業者名				
TEL	施工年月日	年	月	日

仕様など、お断りなしに変更することがありますのでご了承ください。  
 また、ご不明な点がございましたら弊社お客様相談室にお問合わせください。  
 この説明書の内容は 2015 年 7 月現在のものです。

B496006921