

# KW4S 环保型功率表(简易电表)

停止接受订单 终止日期 2010 年 8 月末

环保型功率表实现了易于对各设备、各机械的用电量的管理。  
新追加MEWTOCOL通信协议功能。实现与PLC的简单连接。



### ■特点

1. 用作工业元件的电表  
(DIN48×48尺寸)  
环保型功率表不仅结构紧凑,而且价格低廉。  
易于安装在现有的设备和机器上。
2. 数字化显示累计用电量和电费  
可以数字化的显示累计用电量、电压、电流和电费。方便于能管理。
3. 记录并跟踪总电能使用的数据  
易于将电量脉冲输出到PLC或计数器。
4. 集中管理累计用电量,电压和电流  
配备了标准RS485通信端口。多达99台设备可同时连接。(使用松下推荐的设备时)

### ■产品类型

产品名称	相位和线式	额定输入	电流互感器	端子类型	型号
KW4S 环保型功率表	单相二线式	100—120/200—240V AC	专用CT类型 ※1	螺钉端子型	AKW4111
	单相三线式			11引线型	AKW4211
	三相三线式		通用CT类型 ※1※2	螺钉端子型	AKW4121
				11引线型	AKW4221
专用电流互感器(CT)		仅用于AKW4111, AKW4211 (KW4M的AKW5111、AKW5211可使用)			AKW4801

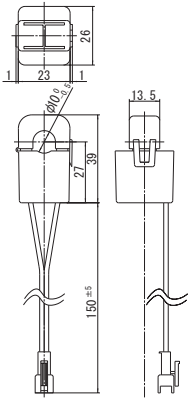
注) ※1. 可用一次侧额定电流为50A的专用电流互感器 (CT) 进行测量。  
专用电流互感器 (CT) 与专用CT型环保型功率表可组合使用。  
在50A以上使用时, 需使用与一个通用CT联合使用的环保型功率表。  
※2. 使用通用CT时, 可选用市售的2次侧额定电流1A的电流互感器。

### ■专用CT・通用CT

#### ●专用电流互感器(CT)规格(AKW4801)(可选件)

项目	规格
一次侧额定电流	50A
比误差	±1.0% F. S.
被测导体直径	φ 10 (max)
击穿电压(初始值)	核心与输出连接器端子之间: AC1,000V / 1分钟
绝缘电阻(初始值)	核心与输出连接器端子之间: 最小100MΩ (用500V DC兆欧表测量)
允许拆卸次数	约100次
抗破坏性振动能力	10~55Hz(1周/分)、单幅0.15mm(上下、左右、前后各方向10分钟)
抗功能性振动能力	10~55Hz(1周/分)、单幅0.375mm(上下、左右、前后各方向1小时)
抗破坏性冲击能力	最小98m/s <sup>2</sup> (上下、左右、前后各方向4次)
抗功能性冲击能力	最小294m/s <sup>2</sup> (上下、左右、前后各方向5次)
环境温度	-10℃~+50℃ (无凝露及结霜)
存储温度	-30℃~+60℃ (无凝露及结霜)
重量	约50g (包括中继线)
环境湿度	35~80%RH (20℃时,无凝露)

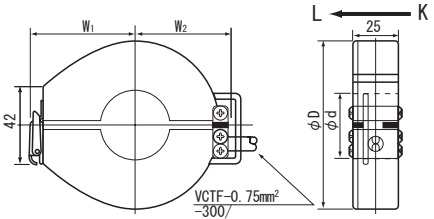
#### ●尺寸图



#### ●推荐通用CT类型

分离型CT (U.R.D. co., ltd 产品型号)

额定电流	型号	φ d	φ D	W1	W2
100A	TL-24CL-100A/1A-C2	24	70	43	41
200A	TL-24CL-200A/1A-C2	24	70	43	41
300A	TL-36CL-300A/1A-C2	36	90	53	51
400A	TL-36CL-400A/1A-C2	36	90	53	51
500A	TL-60CL-500A/1A-C2	60	115	65	62



有关详细内容请到U.R.D. co., ltd 网站 (<http://www.u-rd.com/english>) 进行确认。

■规格

1. 主体规格

项目	规格	
额定工作电压	100－120/200－240VAC	
额定频率	50/60Hz通用	
额定功耗	10V A	
允许工作电压范围	85－132/170－264V AC（额定工作电压的85%～110%）	
允许瞬时断电时间	10ms	
环境温度	-10℃～+50℃(储存温度：-25℃～+70℃)	
环境湿度	30～85%RH(20℃时,无凝露)	
击穿电压(初始值)	绝缘电路之间:2,000V/1min 注)截止电流:10mA 但是,保护用变阻器除外	绝缘电路 (1)电源端子 (1 (R)、2 (N. S)、3 (T) ) CT输入端子 (CT1 (+, -), CT2 (+, -) ) (2) RS - 485端子 (+, -) (3) 脉冲输出端子 (+, -)
绝缘电阻(初始值)	绝缘电路之间:最小100MΩ（用500V DC兆欧表测量）	
抗破坏性振动能力	10～55Hz(1周/分)、单幅0.35mm(上下、左右、前后各方向10分钟)	
抗功能性振动能力	10～55Hz(1周/分)、单幅0.75mm(上下、左右、前后各方向1小时)	
抗破坏性冲击能力	最小98m/s <sup>2</sup> (上下、左右、前后各方向4次)	
抗功能性冲击能力	最小294m/s <sup>2</sup> (上下、左右、前后各方向5次)	
电源故障存储方式	EEP-ROM（支持重新写入10万次以上）	
保护结构	IEC标准 IP66(带橡胶垫圈的前面板) 注)在紧密安装的情况下，可能会失去防水性能(IP66)。	

2. 输入规格

项目			规格
测量项目	功率		累计用电量 (kWh)
	电压		有效值(V)
	电流		有效值(A)
	电费		累计电费(¥, \$, €)
相位和线式	单相二线式、单相三线式、三相三线式（通用）		
输入电压	额定电压	单相二线式：100-120/200-240V AC（通用）单相三线式：100-120V AC 三相三线式：200-240V AC	
	允许电压	额定输入（操作）电压的85%～110% 单相二线式：85-132/170-264V AC（通用）单相三线式：85-132V AC 三相三线式：170-264V AC	
输入电流	一次侧额定电流	专用CT	50A（仅适用专用CT）（保证精度范围：CT额定电流的10%～100%）※
		通用CT	100～950A（可改变CT比）（保证精度范围：各CT额定电流的10%～100%）※
	一次侧额定电流	专用CT	16.7mA
		通用CT	1A
	允许电流	每个CT额定电流的120%（20℃时）	
最大测量电流			999.9A
允许测量的累计用电量			0～99999.9kWh
允许测量的电费范围			日元：0～999999¥、美元：0～9999.99\$、欧元：0～9999.99€
精度 (CT和 VT中无错误)	基本精度		保证精度范围：各CT额定电流的10%～100% 累计用电量：±2.5% F.S. ±1digit（20℃时，额定输入、额定频率、功率因素为1） 电压：±2.5% F.S. ±1digit（20℃时，额定输入、额定频率、功率因素为1） 电流：±2.5% F.S. ±1digit（20℃时，额定输入、额定频率、功率因素为1） 电费：±2.5% F.S. ±1digit（20℃时，额定输入、额定频率、功率因素为1）
		温度特性	±1.5% F.S./10℃ ±1digit(基于20℃额定输入功率因素为1时的范围：－10～＋50℃)
		频率特性	±1.5% F.S. ±1 digit（基于额定输入功率因素为1时的额定频率的频率变化：±5%）

注)※对于CT的电流，请在精度保证范围内使用。(精度保证范围:所使用CT的额定电流10%～100%)如果在精度保证范围外的1次侧电流下使用时，实际的1次侧电流值和显示的值有时会不相符。  
(示例)当1次侧电流为0A的时候，有时不显示为0.0A。

3. 脉冲输出（晶体管输出）规格

项目	规格
输出点数	1点
绝缘方式	光耦合器
输出形式	开路集电极
输出容量	100mA30VDC
脉宽	约100ms ※
ON时最大电压降	1.5V以下
OFF时漏电流	100μA以下
脉冲输出单位	0.001kWh, 0.01kWh, 0.1kWh, 1kWh, 10kWh, 100kWh（通过前面键可选各种设定模式）

注)在脉冲输出中，当断开时间短，由于计算机与PLC连接将会发生错误计数，因此请选用适用的脉冲输出单位。

4.通信规格

1)通信规格

项目		规格
电气规格		符合RS-485标准
通信协议		松下公司方式/MEWTOCOL（通过前面键可选各种设定模式）
绝缘类型		用内部电路绝缘
连接台数(最多)		99台 ※2※3/31台 ※3
传输距离		1,200m
传输速度		2,400、4,800、9,600、19,200bps（通过前面键可选各种设定模式）
传输格式	数据长渡	8bit/7bit（通过前面键可选各种设定模式）
	奇偶校验	无/奇数/偶数（通过前面键可选各种设定模式）
	停止位	1bit（固定）
通信方式		半双工
同期方式		同步通信方式
终端电阻		约120Ω（内置）※1

出厂设置

通信速率	数据长度	奇偶校验	停止位	站号
19,200bps	8位	无	1位（固定）	1

注）※1 请只通过终端站确认“4)RS-485接线与终端站的设定”之后，设定为终端站(Terminal)侧。产品出厂的时候，在通常站(General)侧。

※2 建议在计算机侧的 RS-485变换器使用LINE EYE公司生产的SI-35型。

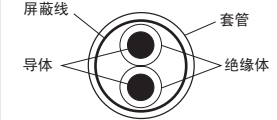
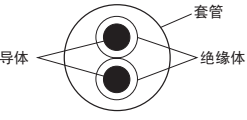
※3 当使用SI-35或松下电工生产的PLC时，最多可连接99台。

如果该系统和其他设备配合使用，最多可连接31台。

3) 建议使用RS485通信电缆

请使用下列表中的传输电缆用于环保型功率表RS485通信系统

电缆	导体		绝缘体		电缆直径	等效电缆举例
	尺寸	阻抗（20℃时）	材料	厚度		
双绞屏蔽电缆	1.25mm <sup>2</sup> (AWG16)或更多	最大16.8Ω/km	聚乙烯	最大0.5 mm	约8.5 mm	日立电线KPEV-S1.25 mm <sup>2</sup> ×1P Belden公司生产的9860
	0.5 mm <sup>2</sup> (AWG20)或更多	最大33.4Ω/km	聚乙烯	最大0.5 mm	约7.8 mm	日立電線KPEV -S0.5×1P Belden公司生产的9207
VCTF	0.75 mm <sup>2</sup> (AWG18)或更多	最大25.1Ω/km	聚氯乙烯	最大0.6 mm	约6.6 mm	VCTF 0.75 mm <sup>2</sup> ×2C(JIS)

电缆	双绞线屏蔽电缆	VCTF
截面图		

注) 1. 双绞电缆必须为屏蔽类型。

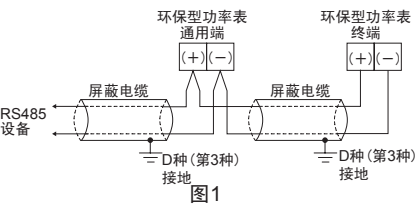
2. 使用相同类型的传输电缆，不能同时使用不同类型。

3. 在噪音严重的环境中使用双绞电缆。

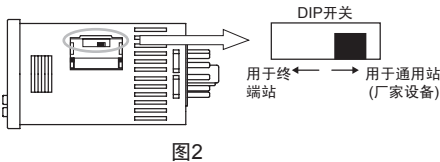
4) RS485接线和接线端位置设定。

(1) 必须在环保型功率表的RS485系统(图1)上设定一个终端站。

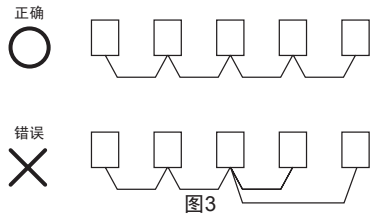
(2) 如果RS485传输线使用屏蔽线时，请将线的一端接地。专用接地实施D种(第3种)接地。另外，接地时请勿与其它地线接线。(图1)



(3) 将DIP开关移到环保型功率表侧，作为一个终端站(图2)。



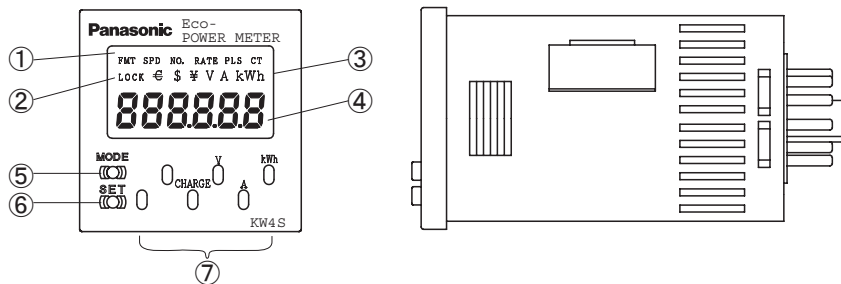
(4) 确保在每个单元之间的RS485单独连接，不可使用分路器。



■适用标准

安全标准	EN61010-1	污染程度2，过电压等级Ⅱ
EMC	(EMI) EN 61326 辐射干扰电场强度 杂音端子电压 (EMS) EN 61326 静电放电抗扰度  射频电磁场辐射抗扰度  电快速瞬变脉冲群抗扰度  浪涌抗扰度 射频场感应的传导骚扰抗扰度 工频磁场抗扰度 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度	EN55011 Group 1 classA EN55011 Group 1 classA  IEC61000-4-2 4kV接触 8kV空气中 IEC61000-4-3 10V/m (80MHz~1GHz) 3V/m (1.44GHz~2GHz) 1V/m(2.0GHz~2.7GHz) IEC61000-4-4 2kV(电源线) 1kV(信号线) IEC61000-4-5 1kV(电源线) IEC61000-4-6 3V/m(0.15MHz~80MHz) IEC61000-4-8 30A/m (50Hz) IEC61000-4-11 10ms、30%(额定电压) 5000ms、95%以上(额定电压)

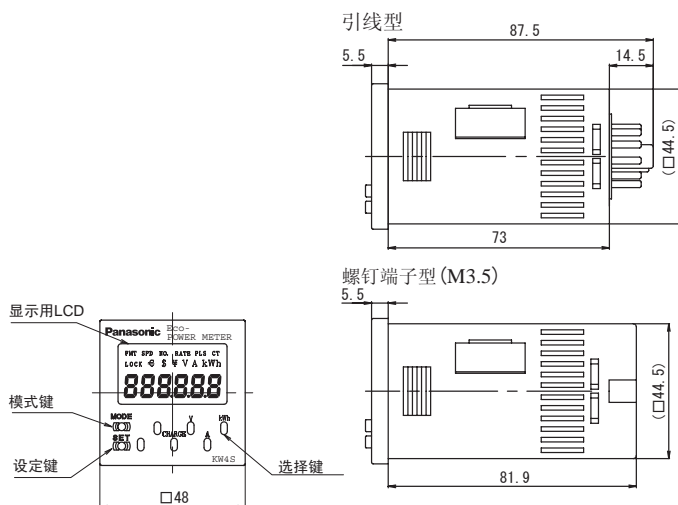
## ■各部分的名称



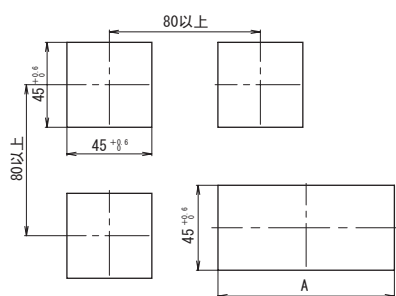
- ①各模式显示
  - ②锁定显示
  - ③单位显示
  - ④累计用电量、瞬时功率、电流、电压、电费、各设定值显示
  - ⑤模式键
  - ⑥设置键
  - ⑦选择键 (No. 1~No. 6)
- 用于不同模式之间的移动切换。
- 执行每个设定。
- 变更显示项目，用于模式之间的移动切换。

## ■尺寸图 (单位:mm) 公差±1.0

### 外形尺寸



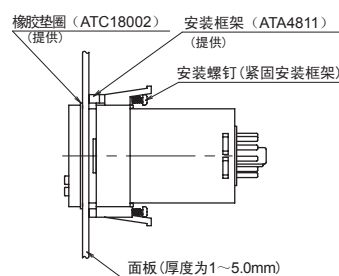
### 面板切割尺寸



当n个紧密安装时，尺寸(A)要按如下公式进行计算：  
 $A = (48 * n - 2.5) \pm 0.6$

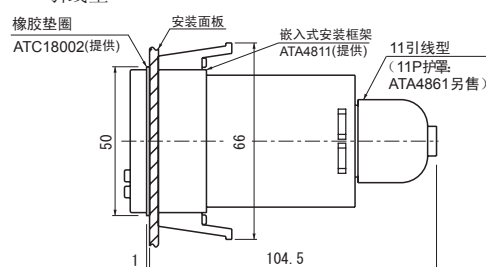
2. 对于邻接安装型，仪表的防水性能会丧失。

### 面板安装图

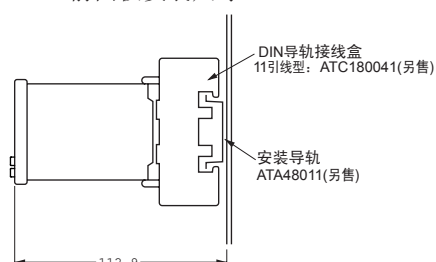


### 嵌入式安装尺寸 (带有转接器)

#### 引线型



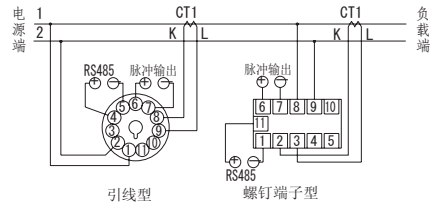
#### 前面板安装尺寸



端子排列和线路图

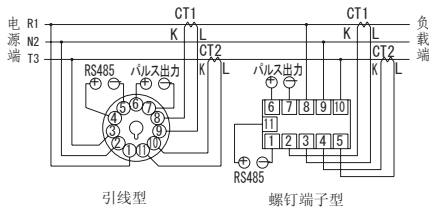
●单相二线式

※单相二线式系统必须和一个电流互感器 (CT) 配合使用进行测量。



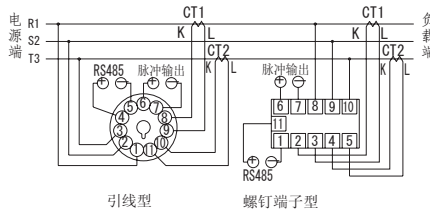
●单相三线式

※单相三线式必须和两个电流互感器 (CT) 配合使用进行测量。



●三相三线式

※三相三线式必须和两个电流互感器 (CT) 配合使用进行测量。



●端子排列

No.	端子类型	
	引线型	螺钉端子型
1	1, R, R	RS-485 -
2	2, N, S	CT1 K
3	3, T, T	CT1 L
4	S-485 +	CT2 K
5	S-485 -	CT2 L
6	脉冲输出 +	脉冲输出 +
7	脉冲输出 -	脉冲输出 -
8	CT1 K	1, R, R
9	CT1 L	2, N, S
10	CT2 K	3, T, T
11	CT2 L	RS-485 +

请务必按照接线图进行连接。在各引线(端子)间输入(外加)的电压如下表所示。

相位和线式	主机类型	引线(端子)间	输入(施加)电压
单相二线式	引线型	①—②	100—120/200—240V AC (100—120/200—240V~)
	螺钉端子型	⑧—⑨	
单相	引线型	①—②—③	100—120V AC (100—120V~ : 3W)
	螺钉端子型	⑧—⑨—⑩	
三相	引线型	①—②—③	200—240V AC (200—240V 3~)
	螺钉端子型	⑧—⑨—⑩	

注) 1. 为了安全起见及保护设备，请在电压输入部分连接一个断路器。

2. 接线完成后，请再接通电源一次(ON→OFF→ON)。

■电流互感器 (CT) 的安装

1) 在安装电流互感器 (CT) 时，请务必先将CT2次侧连接到通电机时器本体，然后再将CT1次侧与负载电线相接。

2) 电流互感器有极性。

请对准电流互感器 (CT) 上所标记的方向 (K→L)，从电源侧安装到负载侧。

如果方向装错就不能正确地进行测定。

3) 在专用电流互感器 (CT) (AKW4801) 中，k表示白色，l表示黑色。

4) 请事先电线直径小于CT的贯通孔径。

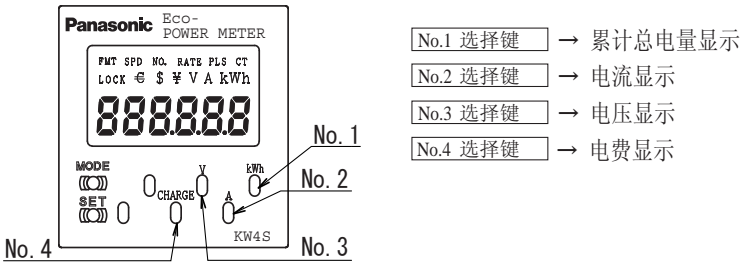
在已安装分割型CT的情况下，如关闭了CT时，请确认分割面间紧密接合。

如果在分割面存在间隙，则会产生测量误差。

5) 专用电流互感器 (CT) (AKW4801) 的电缆长度约为1m。要延长电缆时，在完全不受外部噪声和配线感应噪声等噪声干扰的环境下，使用线径0.75mm<sup>2</sup> 以上的电缆，最长可延长到10m左右。在延长的时候，请尽量使用线径较粗的电缆。

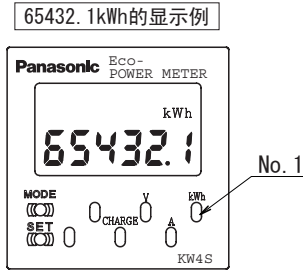
※在要延长电缆的情况下，使用前请通过现场实际设备进行确认。

■各测量值显示



1. 显示累计用电量

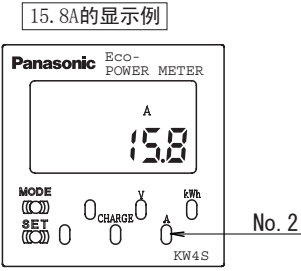
显示当前的累计总电量。  
按下No.1选择键显示累计总电量。



在显示累计总电量时，在按下SET键的同时按下MODE键，便可清除其值。  
※在到达满度值(99999.9kWh)后，归零，并继续测量。

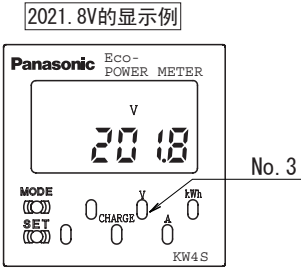
2. 电流显示

显示测量负载的电流值。  
按下No.2选择键显示电流。



3. 电压显示

显示测量负载的电压值。  
按下No.3选择键显示电压。

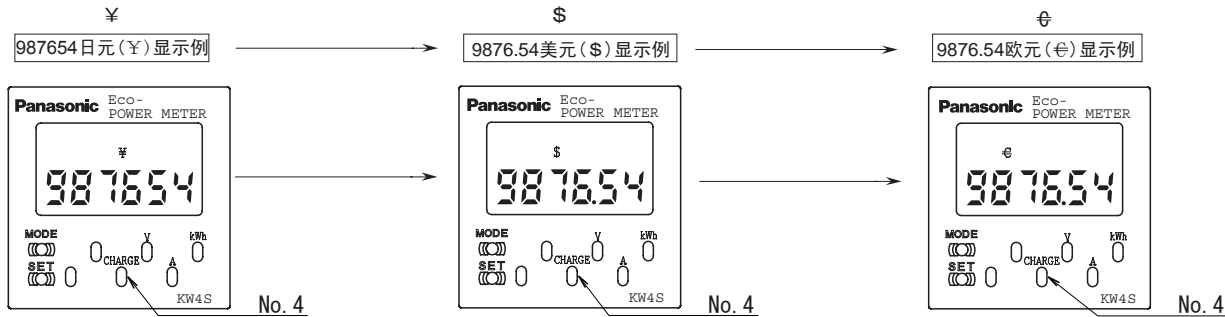


4. 电费显示

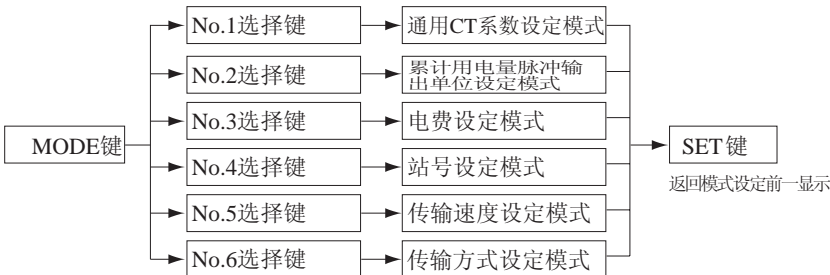
显示当前累计用电量的电费标准值。

按下No.4选择键显示电费。

电费显示通过按下No.4选择键，可在¥(日元)、\$ (美元)、€ (欧元)之间转换。¥→\$→€



■转换模式设置





## ■工作模式

※使用前，请设置各工作模式。

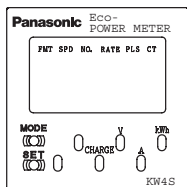
### 1. 通用CT系数设定模式

(仅限于AKW4121, AKW4221)

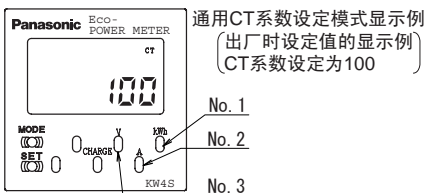
该模式设定通用CT(市售产品为2次侧额定1A的电流互感器(CT))的CT系数。

如果通用CT为100A/1A时，CT系数为100。

1) 按下MODE键，模式显示指示灯全部点亮。



2) 按下No.1选择键[CT]指示灯闪烁，转换到通用CT系数设定模式。



3) 使用No.1、No.2、No.3选择键进入CT系数。

CT系数从100~950范围内以50的增量改变。

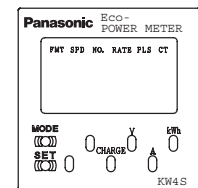
4) 按下SET键结束CT系数设定，并返回模式设定的前一显示。

注) 专用CT类型(AKW4111和AKW4211)，无CT系数设定模式。

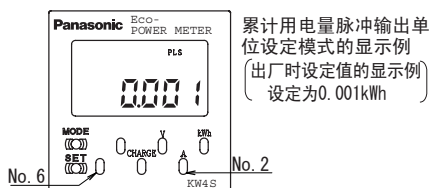
### 2. 累计用电量脉冲输出设定模式

设定累计用电量脉冲输出单位的模式，只要电费计数达到每个设置值时，输出一个脉冲。

1) 按下MODE键，该模式指示灯全部点亮。



2) 按下No.2选择键，[PLS]指示灯闪烁，转换到累计用电量脉冲输出单位的设定模式。



3) 按下No.6选择键，转换累计用电量脉冲输出单位。

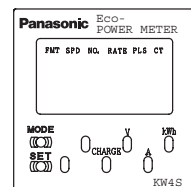


4) 按下SET键，结束脉冲输出，设置返回模式设定的前一显示。模式指示灯熄灭。

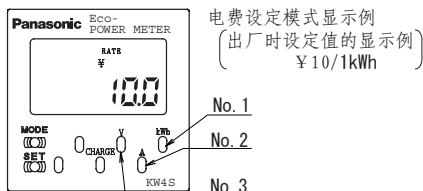
### 3. 电费设定模式

设定电费的模式每1kWh作为一个标准。

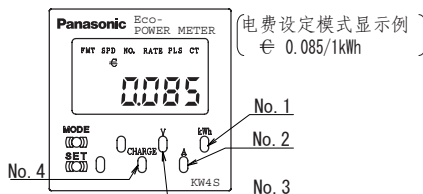
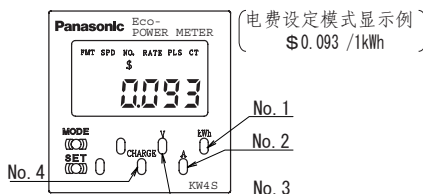
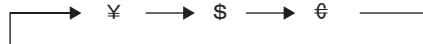
1) 按下MODE键，模式指示灯全部点亮。



2) 按下No.3选择键，[RATE]指示灯闪烁，仪表转换为电费设定模式。



3) 按下No.6选择键，在¥(人民币)，\$ (美元)，€(欧元)之间转换。



4) 通过按下选择键No.1、No.2、No.3和No.4，设置每1kWh费用。

设定1kWh的费用时，

¥ (日元)时，设定范围为0.0~99.9。

\$ (美元)时，设定范围为0.000~9.999。

€ (欧元)时，设定范围为0.000~9.999。

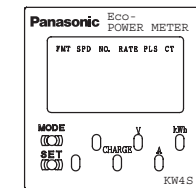
5) 按下SET键，结束每1kWh费用显示并返回模式设定前一显示。该模式指示灯断开。

### 4. 站号设定模式(RS485)

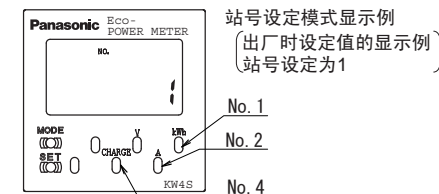
在串行通信(RS485)连接两个或更多的主机进行通信时，用来设定每个主部件的站号。

站号不可重复设置。

1) 按下MODE键，模式指示灯全部点亮。



2) 按下No.4选择键，[No.]指示灯闪烁，仪表转换为站号设定模式。



3) 使用No.1和No.2选择键进入站号。

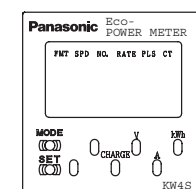
※站号可在1~31之间设定。

4) 按下SET键结束站号设定，返回模式设定前一显示，模式指示灯全熄灭。

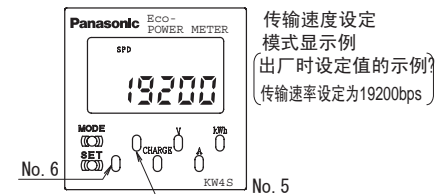
### 5. 传输速度设定模式(RS485)

该模式设定串行通信(RS485)的传输速度。根据主站(PC等)设定传输速度。

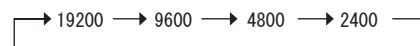
1) 按下MODE这种模式指示灯全部点亮。



2) 按下No.5选择键，[SPD]指示灯闪烁，仪表转换到传输速度设定模式。



3) 按下No.6选择键，可改变传输速度。

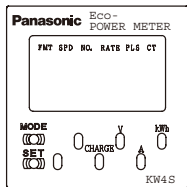


4) 按下SET键结束传送速度设定，并返回模式设定前一显示。

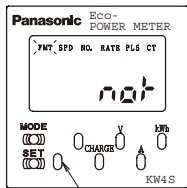
## 6. 传输格式设定模式 (RS485)

该模式为设定串行通信(RS485)的传输格式。  
根据主站 (PC等) 设定传输格式。

1) 按下MODE键, 模式指示灯全部点亮。



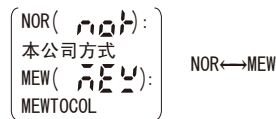
2) 按下No.6选择键, [FMT]指示灯闪烁, 仪表转换为传输格式设定模式。



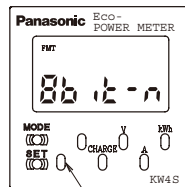
通信格式设定模式显示例  
(本公司方式的显示例)

No. 6

3) 按下选择键No.6, 切换到通信格式。



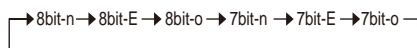
4) 按下SET键, 则被设定为所显示的通信协议, 跳转到数据长、奇偶设定模式。



数据长度、奇偶校验设定模式显示例  
(出厂时设定值的显示例)  
8bit・奇偶校验无  
n: 奇偶校验无  
E: 偶数 (奇偶校验)  
o: 奇数 (奇偶校验)

No. 6

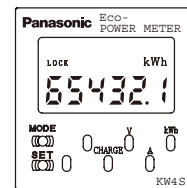
5) 按下选择键No.6, 可改变数据长度/奇偶校验。



6) 按下SET键结束数据长度和奇偶校验设定, 并返回模式设定前的一显示模式, 指示灯熄灭。

## 7. 锁定模式设定

持续按SET键约3秒钟时, [LOCK]指示灯点亮, MODE键及选择键被锁定 (操作时无效)。  
再次持续按SET键约3秒钟, 解除锁定模式。  
[LOCK]指示灯熄灭, 并解除锁定模式 (操作时有效)。



## ■ 自诊断功能

如果发生错误, 将会出现以下提示:

显示	内容	输出状态	复位方法	复位后的状态
Err - 00	CPU错误	OFF	再次接通电源	在CPU发生错误之前电源接通时的显示
Err - 01	存储区错误※		EEP-ROM寿命期满, 请换掉。	

注) ※包括EEP-ROM的寿命期满的可能性。

## ■ 有关电源故障存储

环保型功率表用于记录电源关闭的时间 (停电保证) 以及累计用电量、电费和在EEP-ROM中的每个设置。

另外, 应避免在电源ON/OFF比较频繁的环下使用。

否则会造成EEP-ROM的使用寿命缩短。

## ■ 可选件

名称	型号
DIN导轨插座	ATC180041
背面接线端插座	AT78051
DIN保护盖(软质)	AQM4803

## ■ 其他

环保型功率表主要是为节能管理而设的。不可用作电凭证, 并要注意它不是一个通过指定组织正式批准和测量法律的特表。所以, 它不可用于电能的证据。

## ■ 电涌

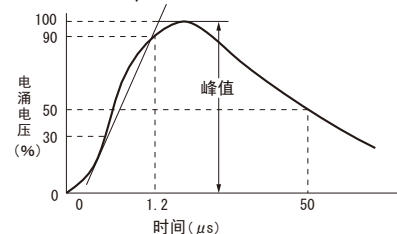
1. 如果重叠的电源电涌超过下列值时, 内部电路会毁坏, 所以必须使用一个电涌吸收器。

电涌电压: 6,000V

标准电涌波形

右图中的值是在单极性全波电压的  
 $\pm (1.2 \times 50)$  在ms时, 电涌电压阻抗。

电涌波形  
( $\pm (1.2 \times 50)$   $\mu$ s的单极全波电压)



2. 达到下列所示等级的外部干扰可作为干扰电压处理。但是, 等级高于这些便会导致故障或损坏内部电路。

	电源端子间	输入端子间
干扰电压	1,500V	500V

干扰波形 (干扰模拟电路)

上升时间 : 1ns  
脉宽 : 1 $\mu$ s, 50ns  
极性 :  $\pm$   
周期 : 10ms

## ■ 使用中的注意事项

- 应避免在易燃或腐蚀性所体, 较多灰尘, 油类、振动或很大冲击的地方使用。
- 主机的端盖是用聚碳酸酯树脂制成的。应避免接触或在含有甲醇、苯、稀释剂和其它有机溶剂, 氨、苛电溶液和其它碱物质的环境中使用。