



[12]实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 95228129.5

[45]授权公告日 1997年4月2日

[11]授权公告号 CN 2251141Y

[22]申请日 95.11.27 [24]颁发日 96.12.27

[73]专利权人 中国科学院长春光学精密机械研究所
地址 130022吉林省长春市斯大林大街112号
[72]设计人 王恩坤 郭欣华

[21]申请号 95228129.5

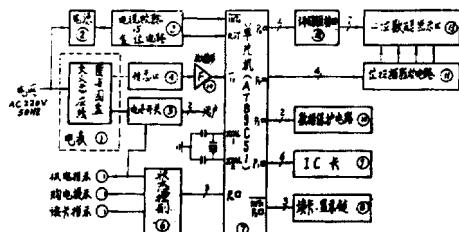
[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所
代理人 梁爱荣

权利要求书 2页 说明书 5页 附图页数 4页

[54]实用新型名称 预收费智能电度表

[57]摘要

本实用新型属于供配电系统中电量计量技术领域，涉及对感应电度表的改进。它由电度表、电源、传感器、单片机、放大整形电路、电源校验与复位电路、数据保护电路、智能卡、读卡显示键、状态控制电路、电子开关、数显驱动器、位扫描驱动器及数码管组成。它具有原有电度表外形不变，实现机电一体化，安装使用方便。保持原表的一级精度。具有预收费、提示购电、无费自动断电、过载自动保护和防干扰、掉电保留用电数据、防窃电、防伪造等优点。



权 利 要 求 书

1、一种预收费智能电度表，其特征在于它包括：电度表1、译码驱动器12、位扫描驱动器11、数码管13，其特征在于：电度表1的输入端与电源2的输入端相连接，在电度表1的感应盘与电量计量传感器4相连接，在电量计量传感器4与单片机7的计数器T₀端之间放置放大整形电路14，电源校验与复位电路3的输出端连接于电源2和单片机7的中断口INT₀与上电复位RST端之间，数据保护电路10与单片机7串行连接于P₈口，智能卡9直接连于单片机7的P₁口，读卡显示键8与单片机7中断口INT₁连接，状态控制电路6的受控端与单片机7的P₂口相连接，状态控制电路6的被控端分别连接电子开关5和三个状态指示灯，电子开关5连接于电度表1的电流线圈中，受控于状态控制电路6。

2、根据权利要求1所述的预收费智能电度表，其特征在于：电子开关5的组成是：光耦MOC的控制端的脚1接电源2，光耦MOC的控制端脚2接电阻R₁的一端，电阻R₁的另一端接状态控制电路6，光耦MOC受控端的脚4分别与可控硅的触发极和电阻R₃的一端相连接，电阻R₃的另一端接可控硅的主极1端，光耦MOC的脚6与电阻R₂的一端连接，电阻R₂另一端与可控硅主极2连接。

3、根据权利要求1所述的预收智能电度表，其特征在于：电源校验与复位电路3的组成是：比较器的同名端与电阻R₁和R₂的结点相连，比较器的异名端与电阻R₃和R₄的结点相连，比较器的输出端与电阻R₅、R₆和电容C₃的结点相连，箝位二极管D₃的一端和电阻R₆的另一端连接于电源2，箝位二极管D₃的另一端与电阻R₆的结点接单片机7

的中断口 INT 端，电阻 R₅ 与比较器的电源端接整流二极管 D₁ 的负极，电阻 R₁ 与整流二极管 D₁ 的正极相连，电阻 R₂、R₄、R₇、R₈ 的另一端、箝位二极管 D₂ 的正极和比较器的接地端与电源 2 中的整流电源负极相连，三极管 GB 的基极与电容 C₃、电阻 R₇、箝位二极管 D₂ 的结点相连，三极管 GB 的发射极与电阻 R₈ 的结点接于单片机 7 的复位 RST 端，三极管的集电极接电源 2 的正极。

说 明 书

预收费智能电度表

本实用新型属于供配电系统中电量计量技术领域，涉及对感应式电度表的改进。

感应式电度表可以对电量计量，但它不具备预收费、防窃电等功能。而磁卡式电度表具备上述功能，但磁卡易复制和伪造、易受磁化，当外界磁场比较强时，易丢失或改变数据，而且其使用寿命短。它的电量计量电路的信号易受干扰而使电度表的计量精度降低。它的复位电路由电阻、电容组成，在供电电网频繁断电或供电继电器接触不良和假掉电时，复位信号不准确，造成单片机复位不可靠。接在电度表中的电流线圈上的开关，采用机械式开关，即采用继电器其使用寿命短，通断电时易产生电火花，造成电噪声和电干扰，当大电流工作时触点易熔化，触头不易释放，使电路工作不可靠。

本实用新型的目的是：在保证预收费、智能化的前提下，用IC卡解决伪造、复制、窃电、干扰、磁化、寿命短等问题。采用微分电路解决复位信号不准确，使单片机复位可靠无误。在电流线圈上安置电子开关解决电路工作不可靠和易产生干扰等问题。在原电表感应圆盘上安置了一个由光电变换方式组成的用电计量“传感器”解决了计量精度和抗干扰问题。

本实用新型如图1所示其内容如下：它是由电度表1、电源2、电源校验与复位电路3、传感器4、电子开关5、状态控制6、单片机7、读卡显示键8、智能卡9、数据保护电路10、位扫描驱动电路11、译码驱动器12和4位数码显示器13、放大整形电路14

等组成。它们组成的特点是电度表 1 的输入端与电源 2 的输入端相连接，在电度表 1 的感应盘与电量计量传感器 4 相连接，在电量计量传感器 4 与单片机 7 的计数器 T₀ 端之间放置放大整形电路 1~4，电源校验与复位电路 3 的输出端连接于电源 2 和单片机 7 的中断口 INT₀ 与上电复位 RST 端之间，数据保护电路 1~0 与单片机 7 串行连接于 P₃ 口，智能卡 9 直接连于单片机 7 的 P₁ 口。读卡显示键 8 与单片机 7 中断口 INT₁ 连接，状态控制电路 6 的受控端与单片机 7 的 P₂ 口相连接，被控端分别连接于电子开关 5 和三个状态指示灯，电子开关 5 连接于电度表 1 的电流线圈中受控于状态控制电路 6。电子开关 5 的组成是：光耦 MOC 的控制端脚 1 接电源 2，光耦 MOC 的控制端脚 2 接电阻 R₁ 的一端，电阻 R₁ 的另一端接状态控制电路 6，光耦 MOC 受控端的脚 4 分别与可控硅的触发极和电阻 R₃ 的一端相连接，电阻 R₃ 的另一端接可控硅的主极 1 端，光耦 MOC 的脚 6 与电阻 R₂ 的一端连接，电阻 R₂ 另一端与可控硅主极 2 连接。电源校验与复位电路 3 中比较器的同名端与电阻 R₁ 和 R₂ 的结点相连，比较器的异名端与电阻 R₃ 和 R₄ 的结点相连，比较器的输出端与电阻 R₅、R₆ 和电容 C₁ 的结点相连，箝位二极管 D₁ 的一端和电阻 R₆ 的另一端连接于电源 2，箝位二极管 D₁ 的另一端与电阻 R₆ 的结点接单片机 7 的中断口 INT 端，电阻 R₆ 与比较器的电源端接整流二极管 D₁ 的负极，电阻 R₁ 与整流二极管的正极相连，电阻 R₂、R₄、R₇、R₈ 的另一端、箝位二极管 D₂ 的正极和比较器的接地端与电源 2 中的整流电源负极相连，三极管 GB 的基极与电容 C₂、电阻 R₇、箝位二极管 D₂ 的结点相连，三极管 GB 的发射极与电阻 R₈ 的结点接于单片机 7 的复位 RST 端，三极管的集电极接电源 2 的正极。

本实用新型的积极效果：在感应电度表上加装由智能卡和超加密微型单片机组成的新技术方案，较好地解决了计量精度和抗干扰等关键技术问题，用智能卡与计算机联网建立用电户档案，它实现用电的智能化和现代化管理。它结构新颖即不改变原电度表的结构及外形，实现了机电一体化，达到了安装使用方便的目的。与已有技术比较它保持了原电度表的一级精度。它的使用功能全，具有预收费（持卡购电）、提示购电，随时核对电度表内存电最的数据，当无购电费用时自动断开供电，过载自动保护和防干扰、掉电保留数据、防窃电、防伪造等功能。电源校验与复位电路中的复位电路采用倒向微分电路，则单片机的复位信号准确、可靠，保证了单片机准确无误地工作。用电子开关避免了机械开关寿命短、易产生火花、触点易熔化及电路工作不可靠等问题。

图1是本实用新型的原理框图；

图2是本实用新型中的电源校验复位电路；

图3是本实用新型中的电子开关电路；

图4是本实用新型的单相电表电路连接方式图；

图5是本实用新型的三相电表电路连接方式图；

本实用新型的实施例：它是以超加密微型单片机7为核心部件：一个技术方案是以AT89C5起加密微型单片机为核心部件，另一个技术方案是以AT89C2051超加密微型单片机为核心部件。从经济效益方面考虑，后者要比前者省30元左右，但后者因输出引脚较少，故需加两个外围支持芯片，在工艺走线方面比前者多（只是一次性的工艺电路板设计问题）。本实用新型对单相感应电度表进行控制时用一个电子

开关5，当对三相感应电度表进行控制时用三个电子开关5。电源2采用直流5伏电压，0.2安培的电流。传感器4采用光电转换电路可由光敏三极管(BU33-BU35或光敏二极管)和普通发光(红光)二极管组成。放大整形电路1~4和电源校验与复位电路3用一块比较器LM393和一些电阻组成。数据保护电路1~0用AT24C02集成片，智能卡9采用符合国际标准制式的IC卡。读卡显示键8可采用两个功能键和“或”门电路组成。状态控制电路6可用六倒向器MC1413和3个状态指示灯组成。电源校验与复位电路3中的复位电路用47~100μf电容、箝位二极管1N4001、三极管S9013和电阻组成倒向微分电路。电子开关5用双向可控硅BTA41-700和光偶MOC3083等部件组成(如图3)。

本实用新型的工作过程：当电度表接入电网后，市电AC200V经过电源2变压、整流、稳压三个电路产生单一的DC5V电压，使全机开始工作。同时电源校验与复位电路3产生上电复位信号，使单片机7复位，并开始执行其中EPROM的第一段程序，即从数据保护电路1~0中读出原存(或被保护)电量数据存于单片机内。如果用电电量数据在-4.9度~+999.9度范围内，则令状态控制电路6指使供电指示灯亮，使电子开关5接通，向用户供电。若用电电量在-4.9度~+5度之间时，则令供电指示和购电提示二灯都亮，购电提示灯亮表示电度表内电量不多或已有拖欠，则警告用户尽快持卡购电。若表内用电电量数据<-5度时，则只令购电提示灯亮，这时表示用户已多用了5度电，此时电子开关断开而切断电源，禁止再用电。当用户持智能卡9到商业经营点写入购电费用后，把智能卡9插入智能卡的卡座，这时按读卡键则产生读卡指令，通知单片机7执行读卡程序，首先以串行方式将卡中购电费用

数据读入内存区，并且自动擦除卡中数据，而后**4**位数码管**1 3**自动显示三次数据：第一次显示：新购电量费用数值A；第二次显示：电表内原内存电量费用数值B；第三次显示：读卡后电表内现存电量值(C)=A+B，而后读卡指示灯灭，则表示读卡结束（机中的数显部份是通过单片机的P₀口以位扫描方式工作的）。

四位数码管1 3平时不显示数字（省电），当欲知表内现存多少电量时，可按显示键**8**则产生显示指令，执行显示程序，随即数码管**1 3**显示现有电量数据。

当电网停电或断电时，电源校验电路**3**产生负脉冲即掉电中断信号送单片机**7**中断口INT₀，且马上执行掉电中断程序，把片内有用数据以串行方式通过P₀口送百年不失效的芯片内保存起来，待再次通电后被单片机读走。

若表内用电电量大于-5度时，单片机**7**通过状态控制电路**6**接通电子开关**5**，则供电指示灯亮向用户供电。电度表**1**中的感应圆盘转动，每转一周通过传感器产生一个电脉冲，一个电脉冲相当于1/1200度，电脉冲送单片机的T₀计数口在片内做减量处理。传感器**4**由光电变换方式组成，它的输出信号经过放大整形电路**1 4**中的比较器放大整形后形成电量脉冲，再送T₀口计数。过载保护功能是程序设计时，以检测脉冲周期T的长短而判断的，T值大则表示用电负载轻，T值小则表示用电负载重。当T<1.36ms时，则表示负载电流等于或大于10A，此时单片机**7**输出指令控制电子开关**5**中断供电。

说 明 图

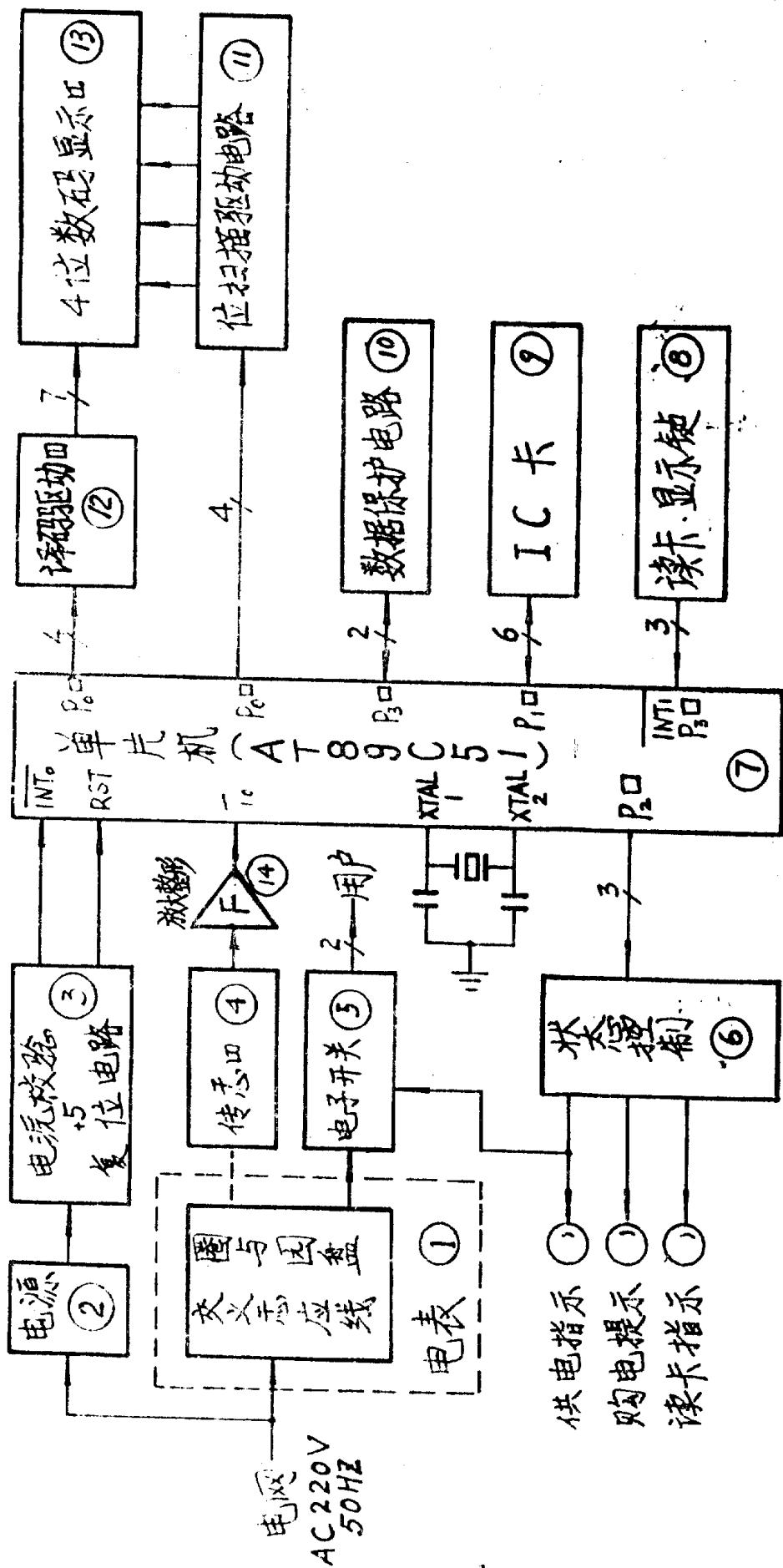


图 1.

说 明 书 附 图

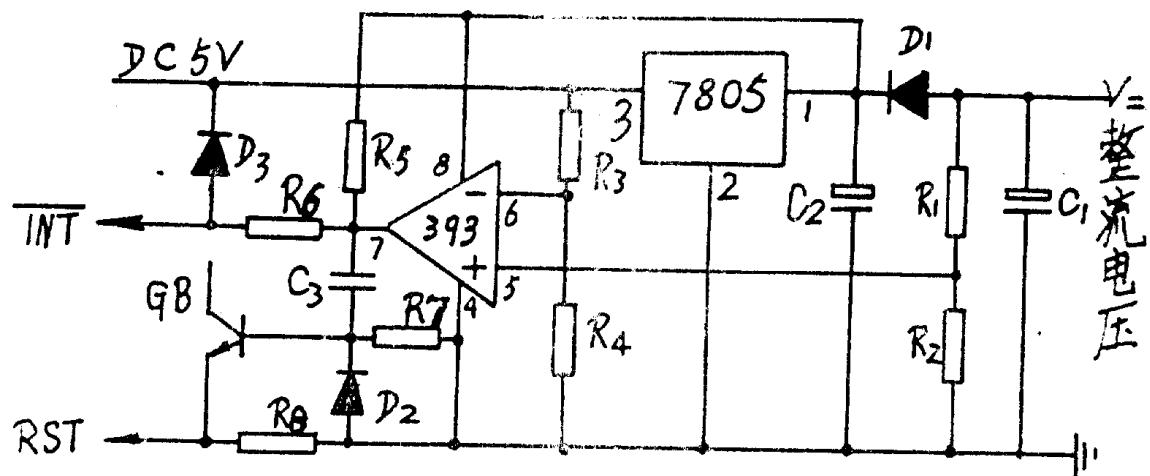


图 2

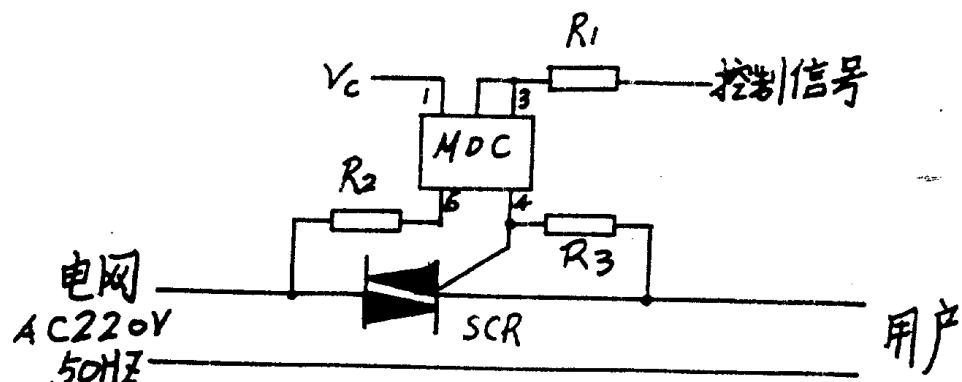


图 3

说 明 书 图

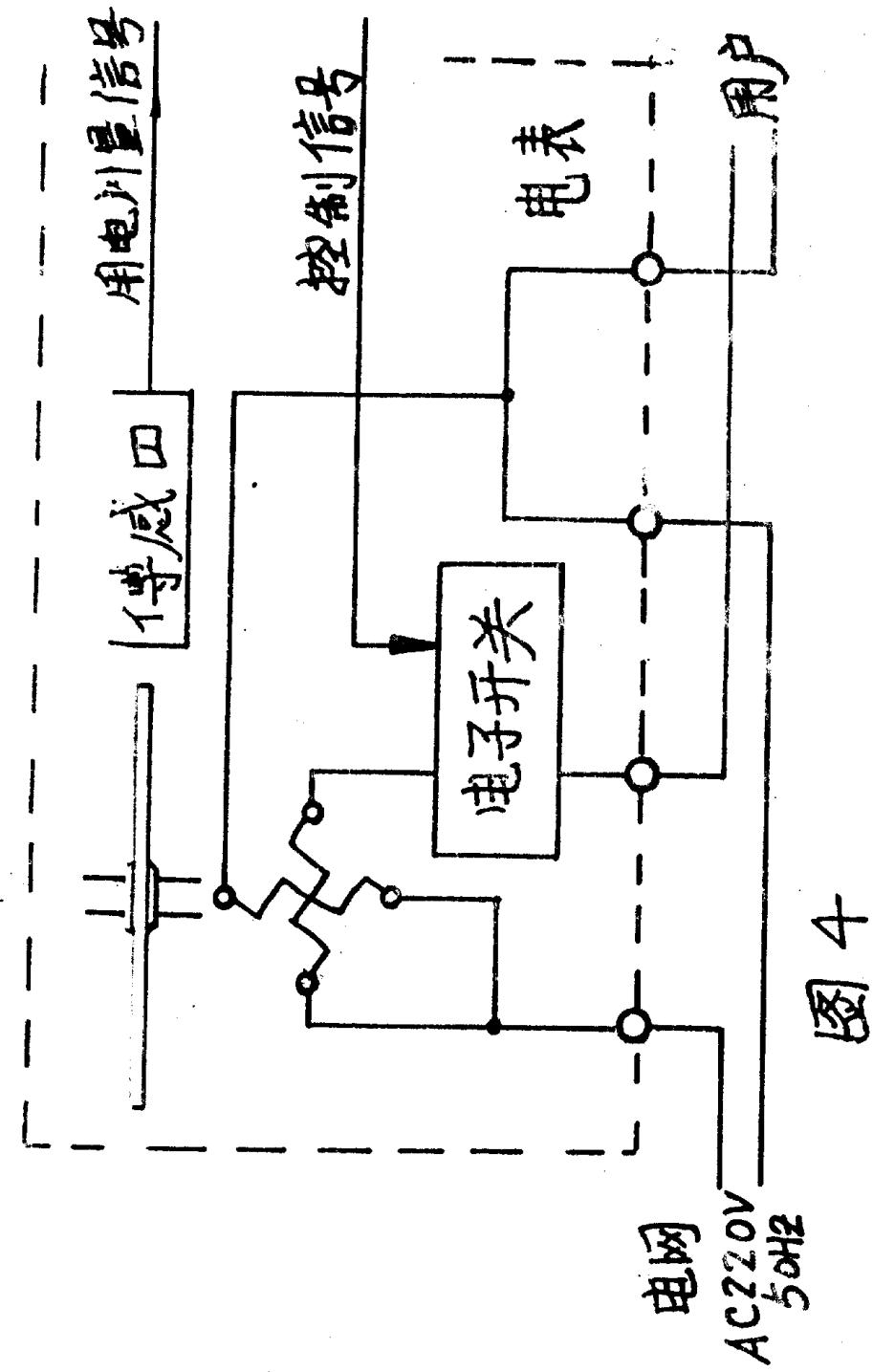


图 4

说 明 书 图

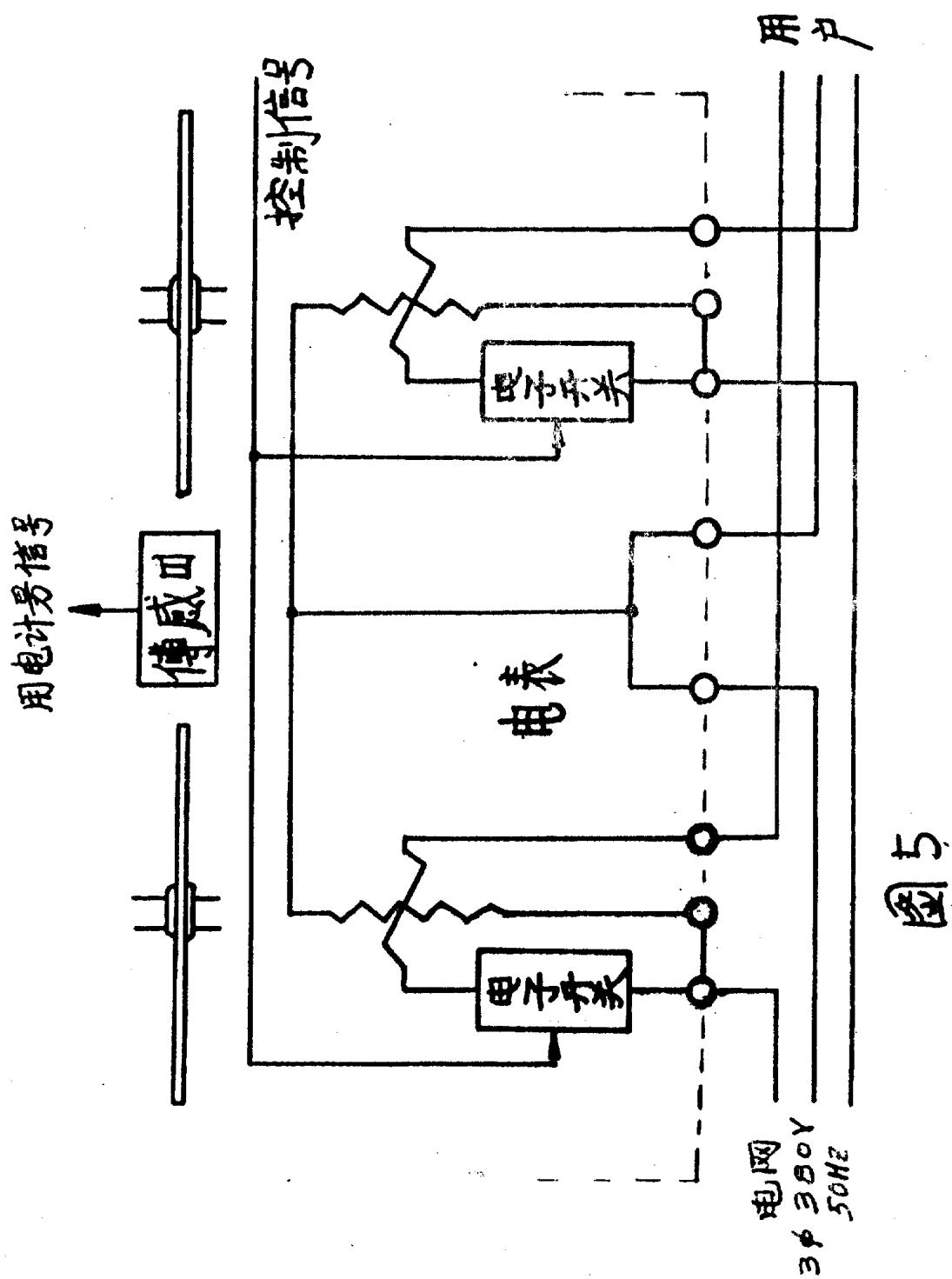


图 5