[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G01R 22/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02139693.0

[43] 公开日 2003 年 3 月 19 日

[11] 公开号 CN 1403825A

[22] 申请日 2002.10.16 [21] 申请号 02139693.0

[71] 申请人 陈立珉

地址 410007 湖南省长沙市东瓜山三村十七栋 304 号

[72] 发明人 陈立珉

[74] 专利代理机构 湖南兆弘专利事务所

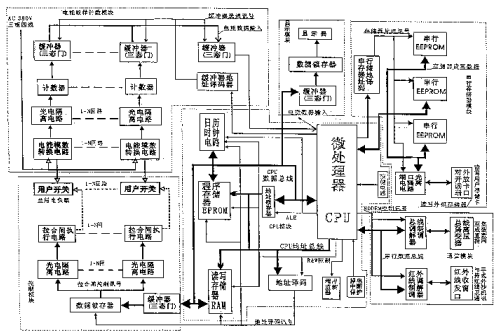
代理人 赵 洪

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 12 页

[54] 发明名称 智能电能计量控制集成电表

[57] 摘要

本发明公开了一种智能电能计量控制集成电表，其目的是解决目前电表功能单一、精确度低、管理困难、价格昂贵等问题。技术方案是将多个用户回路的计量、控制器件高度集成，构成电能取样计数模块、中心微处理器(CPU)模块、串行数据读写存储器模块、串行通讯模块、拉合闸控制模块、工作电源模块、显示模块和按键电路模块；完成集成电表初始化、电能取样计数、用电数据存贮、超功率处理、报错处理、对外通讯、远程拉、合闸处理、显示和校表，实现供电局对用户的遥信、遥控、遥调及分时计费、自检报错、短路保护、过流保护、数据记录等功能。它集电能计量、智能控制、双工通讯、结构紧合于一身，实现了供电部门对于多家用户用电情况的智能化管理。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1、一种智能电能计量控制集成电表，采用一个微处理器 CPU 和多个电子元器件，用塑料外壳包装，外壳上设计有面板，其特征在于多个用户回路的计量、控制器件高度集成，构成电能取样计数模块、中心微处理器（CPU）模块、串行数据读写存储器模块、串行通讯模块、拉合闸控制模块、工作电源模块、显示模块和按键电路模块；电能取样计数模块的大部分元器件集成在计数器板(21)上，中心微处理器（CPU）模块、串行数据读写存储器模块、串行通讯模块集成在 CPU 板(20)上，拉合闸控制模块集成在拉闸电路板(19)上，工作电源模块集成在开关电源板（18）上，显示模块和按键电路模块集成在显示板（14）上；其工作过程是：集成电表初始化后，由电能取样计数模块采集用户的用电数据，用电数据送至 CPU 进行计算后保存到串行数据读写存储器模块，并通过串行通讯模块上报到供电局和抄表员，用户也可通过显示电路随时查看用电情况，同时设置拉合闸控制模块控制用户的超功率用电和欠费拉闸断电催交，这个过程可分为集成电表初始化、电能取样计数、用电数据存贮、超功率处理、报错处理、对外通讯、远程拉、合闸处理、显示和校表。

2、如权利要求 1 所述的一种智能电能计量控制集成电表，其特征在于所述电能取样计数模块可根据用户需求设置相应的回路，每个回路由电能模数转换电路、光电隔离电路、计数器、三态门缓冲器、缓冲器地址译码器电路组成，计数器、三态门缓冲器、缓冲器地址译码器电路集成在计数器板上，其主要功能是对电能模拟量取样，将模拟量转换成数字信号，计数后传送给 CPU 的 I/O 端口。

3、如权利要求 1 所述的一种智能电能计量控制集成电表，其特征在于所述中心微处理器（CPU）模块由 CPU、日历时钟电路、程序存储器(EPROM)、读写存储器(RAM)、地址锁存器、地址译码器、程序监测器、复位电路、掉电中断保护电路、按键电路组成，此模块接受电能取样计数模块的电能数据，存到串行数据读写存储器模块，并根据用户用电情况发出拉、合闸命令，并在对外通信时发出串行通讯命令、红外线通讯命令、报错命令，同时与串行通讯模块进行各项用电数据的接收和发送，并将需要显示的各项数据送到显示电路。

4、如权利要求 1 所述的一种智能电能计量控制集成电表，其特征在于所述串行数据读写存储器模块由系统参数串行程序存储器 EEPROM、用电参数串行程序存储器 EEPROM 和备份串行程序存储器 EEPROM、串行存储器地址译码电路、端口光电隔离电路、IC 卡读写端口（5）组成，其主要功能是存储“集成电表”正常运行需要长期保存的“系统参数”和“用电参数”，同

时，若用户从 IC 卡读写端口（5）插入 IC 卡，则根据 IC 卡的标志，将 IC 卡中的数据写入用电参数串行程序存储器 EEPROM，或用电参数串行程序存储器 EEPROM 中的数据读入 IC 卡。

5、如权利要求 1 所述的一种智能电能计量控制集成电表，其特征在于所述串行通讯模块由总线调制解调器电路，总线隔离变压器端口电路、红外线通讯调制解调器电路、红外线收发窗口电路组成，总线调制解调器电路，总线隔离变压器端口电路、红外线通讯调制解调器电路集成在 CPU 板（20）上；红外线收发窗口电路则集成在红外线电路板（15）上，对应外壳（11）上的红外线收发窗（4）；总线通讯方式可实施远程通讯，传送和接收各项数据；红外线通讯方式则可实现现场数据采集。

6、如权利要求 1 所述的一种智能电能计量控制集成电表，其特征在于所述拉合闸控制模块由缓冲器、数据锁存器、光电隔离电路、拉合闸执行电路、用户开关（26）组成，执行 CPU 发出的拉合闸命令。

7、如权利要求 1 所述的一种智能电能计量控制集成电表，其特征在于所述显示模块由三态门缓冲器、数据锁存器、显示器（13）组成，其功能是显示 CPU 送出的需要显示的各项数据。

8、如权利要求 1 所述的一种智能电能计量控制集成电表，其特征在于所述工作电源模块由三个 5V 直流开关电源组成，分别向各功能模块提供工作电源。

9、如权利要求 1 所述的一种智能电能计量控制集成电表，其特征在于所述工作过程中的集成电表初始化、电能取样计数、用电数据存贮、超功率处理、报错处理、对外通讯、远程拉、合闸处理、显示和校表具体为：

9.1 集成电表初始化是指对串行存储器进行初始化：上电前，将供电局管理中心计算机中的“管理软件”所设置的各种参数写入集成电表的串行数据读写存储器模块的串行存储器中；“系统参数”包括集成电表的地址编码、峰、平、谷时段参数、零点抄表日期、报错时间间隔、报错最小用电量阀值、各回路报错数据存储区地址编码写入系统参数存储器；“用电参数” 包括每千瓦-小时的脉冲个数（n/kw.h）、用户地址编码、允许使用的最大功率阀值、供电模式如“预付费”或“先用电”等写入用电参数存储器；用电参数存储器为每个用户回路开辟一个专用数据存储区，保存每一用户回路需要长期保存的各项数据；集成电表通电后，首先调入串行 EEPROM 内预先设置好的“用电参数”和“系统参数”，读入的各参数暂存入中心微处理器（CPU）模块的读写存储器 RAM 中；

9.2 电能取样计数是指对多个用户的用电情况同时采样：若要对 N 个用户的用电情况进行计量与控制，则电能取样计数模块中设置 N 个回路，每个回路均由电能模数转换电路、光电隔离电路、计数器、三态门缓冲器、缓冲

器地址译码器电路组成；计数器的输出端连至数据缓冲器的输入端，缓冲器的输出端接到CPU的一组I/O端口；用户负载电流、电压的模拟信号经模数转换电路转换成千瓦小时的脉冲个数（n/kw.h）的数字量，由光电隔离电路整形后输入计数器进行脉冲计数，同时CPU向缓冲器地址译码器发出极短间隔的缓冲器选通地址讯号，逐一选通缓冲器，被选通的缓冲器传输计数器的数据，未被选通的缓冲器均呈高阻状态，与缓冲器相连的CPU的I/O端口逐一读入缓冲器的数据；

9.3 用电数据存贮是指：读入的用电数据暂存中心微处理器（CPU）模块的读写存贮器RAM中，然后每隔一秒钟读入日历时钟的当前时间，判断当前时间属峰、平、谷哪一类，分区存入RAM中；同时根据所采集的电量，CPU每三十秒钟计算一次用户的平均功率，计算公式为：M/n/kw.h，即三十秒采集的脉冲总数M除以每千瓦小时的脉冲个数，乘上120(120等于一小时6400秒除以30秒)，所得的结果即为功率，单位为千瓦(KW)；CPU 的I/O端口发出存储器片选地址信号，经串行EEPROM存储器地址译码电路译码，选中需要写入的 EEPROM，串行存储器同步脉冲端口发出串行数据同步时钟脉冲，计算出来的用电功率写入用电参数 EEPROM，同时该数据备份到备份串行程序存储器 EEPROM；若用电功率超过用电参数中的允许功率阀值，读入当前时间，保存到RAM中，并转存至用电参数串行EEPROM中该用户回路专用数据区。同时 CPU 每隔十秒钟扫描一次 IC 卡读写端口（5），当检测到有 IC 卡插入时，读出该用户的地址码和供电模式标识，并判断其用电属性；“先用电”用户则向卡内写入本次用电量和抄表日期、时间，预付费用户读入其本次购电量，并与表内剩余电量相加，同时在显示窗（2）显示；

9.4 超功率处理是指：保存数据后，若用电功率大于用电参数中的允许功率阀值，CPU I/O端口通过数据总线发出拉闸指令，经拉合闸控制模块的缓冲器输入到数据锁存器锁存，数据锁存器驱动光电隔离电路，光电隔离电路驱动拉合闸执行电路，对用户开关实施跳闸处理；30秒后，CPU发合闸指令，用户处理好故障后，可自行手动合闸，电表运行正常；若用户未检修线路使功率超过允许值，则电表仍将跳闸，迫使用户合理调整负荷安全用电；

9.5 报错处理是指：当CPU在某一时间间隔内所采集的某一用户回路累计电量小于系统参数中设置的最小用电量阀值时，设置标识，并将出错起始时间、间隔时间内所采集的电量、该用户回路地址码转存于串行EEPROM该用户回路的专用数据区；对外通讯时CPU将存于串行EEPROM数据取出，通过CPU的串行通讯口把数据同时传送给总线调制解调器和红外线调制解调器的输入端，通过总线网络向供电局传报错回路的数据，或者通过红外线收发窗口（4）将数据直接传送给红外线抄表机；

9.6 对外通讯是指：CPU串行端口对外通讯有两条通道，一条是经总线

调制解调器和隔离变压器连至总线网；一条是经红外线调制解调器与光电收发电路相连，与外界进行红外线通讯；集成电表平时处于等待被叫状态，当收到呼叫本集成电表的地址码时开始通讯，根据 CPU 通讯命令进行接收和发送数据的操作；通过总线通讯，串行存贮器模块可接收供电局中心计算机发来的系统当前实时时间及修改后的“系统参数”和“用电参数”、拉、合闸命令，并向供电局传送用户分时计量的电量、零点抄表的电量、事故拉闸数据、报错数据、集成电表的停电时间数据；红外线通讯输出的数据与总线通讯输出的数据相同，当有些用户不便总线通讯时，抄表员可用红外线抄表机进行抄表；

9.7 远程拉、合闸处理是指：若供电局发来拉闸或合闸命令，通过 CPU 数据总线输出，经缓冲器、数据锁存器、光电隔离电路、拉合闸执行电路驱动用户开关；供电局拉闸后的用户开关自动锁定，用户无法自行合闸，必须经供电局发来合闸命令后方可合闸用电；

9.8 显示和校表过程是：面板（12）上设置四个按键 K1、K2、K3、K4，每个按键通过按键电路与 CPU I/O 端口相连，按下某一按键时与其相连的 CPU I/O 端口会由高电平信号变成低电平信号；当 CPU 检测到规定端口的信号后，执行显示或者调校时钟的操作；K1、K2 作显示按键用，按动 K1 可依序选择用户(1~k 号)，选择好用户后，按动 K2 逐项显示该用户的各项参数；K3、K4 用于现场调校日历时钟和现场校表，按动 K3 可选择要调整年、月、日、时、分、秒，按动 K4 在选项上增加数值，若同时按下 K3、K4 则可现场校表，长时间按下 K4 则结束校表。

10、如权利要求 1 所述的一种智能电能计量控制集成电表，其特征在于所述塑料外壳(11)是用防火阻燃工程塑料制做的方框外壳，计数器板(21)、CPU 板（20)、拉闸电路板（19)、开关电源板（18）都插在插座板（22）上，插座板(22)、显示板(14)、红外线电路板(15)及用户回路、用户开关(26)等全装在塑料方框外壳（11）中；所述面板（12）上设置总开关（1)、显示窗（2)、脉冲信号灯（3)、红外线收发窗（4)、IC 卡读写端口（5)、用户编号栏及电费单据信箱(6)、用户开关箱活动透明外罩(8)、宣传广告栏(10)，总开关（1）在校表和维护时，切断供电电网进线电源，确保检修人员的人身安全和设备安全，同时用户发生短路事故时，若用户开关保护失效，总开关切断电源，起速断保护作用；宣传广告栏（10）既可用于用电安全宣传，又可用作商业广告宣传；用户编号栏（6）可将用户的编号、开关位置及集成电表的使用说明框于“编号栏”内，便于用户随时查阅，用户编号栏（6）的后半部用作存放用户电费收据的信箱，用户能随时取到自己电费收据，解决以前电费单据无人保管丢失问题。

智能电能计量控制集成电表

技术领域：本发明涉及一种电能表，尤其是能智能地对电能计量并能通过网络对其进行控制的集成电表。

背景技术：历年来，我国电能计量的表计绝大部分沿用机械式电能表，这种电能表造价较高，能耗高。近年来市场上出现一种机电合一的“电子式电能表”，这种“电能表”具有计量精度高，能耗低的优点，但它的电能采样采用模数转换电子器件，显示仍采用机械式计器，机械部分的走合误差使精密的电子计量性能降低；且电子元器件抗干扰性能不如机械表，使用者对其稳定性心存疑虑，不敢大面积推广使用；结构仍采用单一的分立式结构，导致产品成本过高，其市场价格甚至高于机械式电能表。为适应市场经济的需要，供电部门利用经济杠杆来调整用电高峰负荷的复费率计费的方式，而“复费率电表”因其价格昂贵，很难被广大用户所能接受。同时由于电表的系统时钟需定期到现场逐一调校，也给供电部门增加较多的麻烦和工作量。故复费率收费方式自今尚未能广泛实施。

电业部门的电费抄收工作则一直采用上门“抄表收费”的落后模式，工作效率低，劳动强度大，且抄收人员估抄、漏抄、不抄现象时有发生；而用户拒交电费、窃电的行为也屡见不鲜。供电部门迫切需求一种自动化程度高，工作性能稳定，功能强大，价格低廉，并能通过网络进行管理的智能化电表。为解决落后的抄表管理模式，推出了如“集中抄表”、“预付费电表” “无线电传输抄表”“电力线传输抄表”等产品，其技术手段是在原有的传统产品中加装一“单片机”，实现“预付费供电”或“远程抄表”。改装产品的单片机一般都安装在机械式电能表，空间狭窄，电子部分与强干扰磁场距离太近，严重影响其运行的安全可靠性；电能取样则在机械式电能表上加装一光电取样探头，由于原产品设计时并未考虑加装，加装探头有可能损坏原产品的结构，影响计量精度；并且安装调试工作要求较高，操作繁琐，不适宜产业化生产。

目前使用的“集中抄表”系统的“用户终端”的网络接口一般采用以下几种联网方式：

1)电力 MODEM 与低压电网联接方式，使用电力线路作为传输数据的通道。这种方法的弊病是：由于电力线路经常受到外界强电磁场及用户用电设备的噪声干扰，气候对线路分布参数的影响，线路绝缘性能好坏等以上这些因素，严重影响了数据通讯的可靠性，且其通讯范围仅局限于一个低压变压器供电电网。因此电力线路作为一种数据通讯通道不能

费、自检报错、短路保护、过流保护、数据记录等功能。

本发明由电能取样计数模块、中心微处理器（CPU）模块、串行数据读写存储器模块、串行通讯模块、拉合闸控制模块、工作电源模块、显示模块和按键电路模块组成。电能取样计数模块的大部分元器件集成在计数器板上，中心微处理器（CPU）模块、串行数据读写存储器模块、串行通讯模块集成在 CPU 板上，拉合闸控制模块集成在拉闸电路板上，工作电源模块集成在开关电源板上，显示模块和按键电路模块集成在显示板上。计数器板、CPU 板、拉闸电路板、开关电源板都插在插座板上。插座板、显示板、红外线电路板及用户回路、用户开关等全装在塑料方框外壳中。塑料方框外壳的面板上设置总开关、显示窗、脉冲信号灯、红外线收发窗、IC 卡读写端口、用户编号栏及电费单据信箱、用户开关箱活动透明外罩、宣传广告栏。总开关在校表和维护时，切断供电电网进线电源，确保检修人员的人身安全和设备安全。同时用户发生短路事故时，若用户开关保护失效，总开关切断电源，起速断保护作用。宣传广告栏既可用于用电安全宣传，又可用作商业广告宣传。用户编号栏可将用户的编号、开关位置及集成电表的使用说明框于“编号栏”内，便于用户随时查阅。用户编号栏的后半部用作存放用户电费收据的信箱，用户能随时取到自己电费收据，解决以前电费单据无人保管丢失问题。

其工作过程是：集成电表初始化后，由电能取样计数模块采集用户的用电数据，用电数据送至 CPU 进行计算后保存到串行数据读写存储器模块，并通过串行通讯模块上报到供电局和抄表员，用户也可通过显示电路随时查看用电情况，同时设置拉合闸控制模块控制用户的超功率用电和欠费拉闸断电催交。

电能取样计数模块可根据用户需求设置相应的回路，每个回路由电能模数转换电路、光电隔离电路、计数器、三态门缓冲器、缓冲器地址译码器电路组成，计数器、三态门缓冲器、缓冲器地址译码器电路集成在计数器板上，其主要功能是对电能模拟量取样，将模拟量转换成数字信号，计数后传送给 CPU 的 I/O 端口。

中心微处理器(CPU)模块由 CPU、日历时钟电路、程序存储器(EPROM)、读写存储器(RAM)、地址锁存器、地址译码器、程序监测器、复位电路、掉电中断保护电路、按键电路组成。此模块接受电能取样计数模块的电能数据，存到串行数据读写存储器模块，根据用户用电情况发出拉、合闸命令，在对外通信时发出串行通讯命令、红外线通讯命令、报错命令，并与串行通讯模块进行各项用电数据的接收和发送，同时将需要显示的各项数据送到显示电路。

串行数据读写存储器模块由系统参数串行程序存储器 EEPROM、用电

用作收费数据采集。

2)无线电通讯方式，系统设备投资昂贵，仅作为一种抄表、控制用电设备使用，有“大马拉小车”之嫌；如若只考虑成本，产品性能又大大下降，难得两全其美。

3)串行 485 总线方式，通讯稳定，系统投资较小。但受通讯距离和线路阻抗匹配的制约，只能连接较少数量的用户终端，为保证通讯的可靠性，线路阻抗需进行现场匹配调整，增加施工的难度。

根据以上分析，目前市场上推出的产品存在以下不足之处：

电能计量能耗高但精度不高，或者价格昂贵难以被用户接受。

电费抄表的改进重在对传统产品的改良，改良资金的投入与产出效果不理想，无法实现规模化生产，生产成本降价空间有限。

网络接口要么采用现成的电力电网作数据传输媒体，电力线路中的各种干扰无法全部排除，实际应用中效果不佳，实用性不强；要么采用无线电方式，性能价格比太高；要么采用串行 485 总线，信号衰减大，通讯距离受限。且对外通讯只有联网通讯一种，形式单一，对于不适宜联网安装必需上门集中抄表的用户，或者只适宜实施“预付费方式”供电的用户都无法使用，供供电部门选择的方法单一。且用户终端只能向上级计算机单向传输用电数据，上级计算机不能远程控制用户终端，无法实现“双工”通信。

产品结构分散，分立单元之间如从机械表到采集器线路的连接，对安装施工和运行维护增加了不少的工作量和费用，并给窃电者提供了可乘之机。

对供电系统现行的管理方法缺乏全面了解，产品设计中只针对某一实际问题的解决，产品功能单一。

缺乏个性化设计。传统的配电箱一般都是十几个电表集中安装在一起，用户很难分清自家电表的位置，再加上电表计数器显示窗口太小，用户读表有一定难度。即使读下电表读数，也是一个累计电度数，还得减去上月抄表电度数才能得知本月用电量。由于太麻烦，绝大多数用户都懒得去理会；少数用户抄表几次，最终也是嫌麻烦，只得放弃。所以一旦发生电费纠纷，用户手中缺乏第一手证据，无法与供电部门理论。

发明内容：本发明所要解决的技术问题就是针对目前电能表存在的不足，提出一种新型的集成电表，集电能计量、智能控制、双工通讯、结构紧合于一身，实现供电部门对于多家用户用电情况的智能化管理。

本发明的技术方案是：将多个用户回路的计量、控制器件集成于一个用防火阻燃工程塑料制做的方框外壳内，采用一个微处理器（CPU）进行智能化管理和控制，实现供电局对用户的遥信、遥控、遥调及分时计

参数串行程序存储器 EEPROM 和备份串行程序存储器 EEPROM、串行存储器地址译码电路、端口光电隔离电路、IC 卡读写端口组成。其主要功能是存储“集成电表”正常运行需要长期保存的“系统参数”和“用电参数”。同时，若用户从 IC 卡读写端口插入 IC 卡，则根据 IC 卡的标志，将 IC 卡中的数据写入用电参数串行程序存储器 EEPROM，或用电参数串行程序存储器 EEPROM 中的数据读入 IC 卡。

串行通讯模块由总线调制解调器电路，总线隔离变压器端口电路、红外线通讯调制解调器电路、红外线收发窗口电路组成。总线调制解调器电路，总线隔离变压器端口电路、红外线通讯调制解调器电路集成在 CPU 板上；红外线收发窗口电路则集成在红外线电路板上，对应外壳上的红外线收发窗。总线通讯方式可实施远程通讯，传送和接收各项数据；红外线通讯方式则可实现现场数据采集。

拉合闸控制模块由缓冲器、数据锁存器、光电隔离电路、拉合闸执行电路、用户开关组成，执行 CPU 发出的拉合闸命令。

显示模块由三态门缓冲器、数据锁存器、显示器组成，其功能是显示 CPU 送出的需要显示的各项数据。

工作电源模块由三个 5V 直流开关电源组成，分别向各功能模块提供工作电源。

集成电表的具体工作过程是：

1．对串行存储器进行初始化：上电前，将供电局管理中心计算机中的“管理软件”所设置的各种参数写入集成电表的串行数据读写存储器模块的串行存储器中。“系统参数” 包括集成电表的地址编码、峰、平、谷时段参数、零点抄表日期、报错时间间隔、报错最小用电量阀值、各回路报错数据存储区地址编码写入系统参数存储器；“用电参数” 包括每千瓦-小时的脉冲个数（n/kw.h）、用户地址编码、允许使用的最大功率阀值、供电模式如“预付费”或“先用电”等写入用电参数存储器。用电参数存储器为每个用户回路开辟一个专用数据存储区，保存每一用户回路需要长期保存的各项数据。

集成电表通电后，首先调入串行 EEPROM 内预先设置好的“用电参数”和“系统参数”，读入的各参数暂存入中心微处理器（CPU）模块的读写存储器 RAM 中。

2．电能取样计数：本发明可对多个用户的用电情况同时采样。若要对 N 个用户的用电情况进行计量与控制，则电能取样计数模块中设置 N 个回路，每个回路均由电能模数转换电路、光电隔离电路、计数器、三态门缓冲器、缓冲器地址译码器电路组成。计数器的输出端连至数据缓冲器的输入端，缓冲器的输出端接到 CPU 的一组 I/O 端口。用户负载

电流、电压的模拟信号经模数转换电路转换成千瓦小时的脉冲个数（n/kw.h）的数字量，由光电隔离电路整形后输入计数器进行脉冲计数，同时 CPU 向缓冲器地址译码器发出极短间隔的缓冲器选通地址讯号，逐一选通缓冲器，被选通的缓冲器传输计数器的数据，未被选通的缓冲器均呈高阻状态，与缓冲器相连的 CPU 的 I/O 端口逐一读入缓冲器的数据。

3．用电数据的存贮：读入的用电数据暂存中心微处理器（CPU）模块的读写存贮器 RAM 中，然后每隔一秒钟读入日历时钟的当前时间，判断当前时间属峰、平、谷哪一类，分区存入 RAM 中。同时根据所采集的电量，CPU 每三十秒钟计算一次用户的平均功率，计算公式为：M/n/kw.h，即三十秒采集的脉冲总数 M 除以每千瓦小时的脉冲个数，乘上 120（120 等于一小时 6400 秒除以 30 秒），所得的结果即为功率，单位为千瓦(KW)。CPU 的 I/O 端口发出存储器片选地址信号，经串行 EEPROM 存储器地址译码电路译码，选中需要写入的 EEPROM，串行存储器同步脉冲端口发出串行数据同步时钟脉冲，计算出来的用电功率写入用电参数 EEPROM，同时该数据备份到备份串行程序存储器 EEPROM。若用电功率超过用电参数中的允许功率阀值，读入当前时间，保存到 RAM 中，并转存至用电参数串行 EEPROM 中该用户回路专用数据区。同时 CPU 每隔十秒钟扫描一次 IC 卡读写端口，当检测到有 IC 卡插入时，读出该用户的地址码和供电模式标识，并判断其用电属性。“先用电”用户则向卡内写入本次用电量和抄表日期、时间，预付费用户读入其本次购电量，并与表内剩余电量相加，同时在显示窗显示。

4．超功率处理：保存数据后，若用电功率大于用电参数中的允许功率阀值，CPU I/O 端口通过数据总线发出拉闸指令，经拉合闸控制模块的缓冲器输入到数据锁存器锁存，数据锁存器驱动光电隔离电路，光电隔离电路驱动拉合闸执行电路，对用户开关实施跳闸处理。出现跳闸时，用户应及时检查线路和用电设备，看是否有超负荷用电或线路是否存在短路等。避免由此而引发其他安全事故。30 秒后，CPU 发合闸指令，用户处理好故障后，可自行手动合闸，电表运行正常。若用户未检修线路使功率超过允许值，则电表仍将跳闸，迫使用户合理调整负荷安全用电。

5．报错处理：当 CPU 在某一时间间隔内(例如 24 小时)所采集的某一用户回路累计电量小于系统参数中设置的最小用电量阀值时，设置标识，并将出错起始时间、间隔时间内所采集的电量、该用户回路地址码转存于串行 EEPROM 该用户回路的专用数据区。对外通讯时 CPU 将存于串行 EEPROM 数据取出，通过 CPU 的串行通讯口把数据同时传送给总线调制解调器和红外线调制解调器的输入端，通过总线网络向供电局传报错回路的数据，或者通过红外线收发窗口将数据直接传送给红外线抄表机。

6．对外通讯：CPU 串行端口对外通讯有两条通道，一条是经总线调制解调器和隔离变压器连至总线网；一条是经红外线调制解调器与光电收发电路相连，与外界进行红外线通讯。集成电表平时处于等待被叫状态，当收到呼叫本集成电表的地址码时开始通讯，根据 CPU 通讯命令进行接收和发送数据的操作。通过总线通讯，串行存贮器模块可接收供电局中心计算机发来的系统当前实时时间及修改后的“系统参数”和“用电参数”、拉、合闸命令，并向供电局传送用户分时计量的电量、零点抄表的电量、事故拉闸数据、报错数据、集成电表的停电时间数据。红外线通讯输出的数据与总线通讯输出的数据相同，当有些用户不便总线通讯时，抄表员可用红外线抄表机进行抄表。

7．远程拉、合闸处理：若收到供电局发来的拉闸或合闸命令，通过 CPU 数据总线输出，经缓冲器、数据锁存器、光电隔离电路、拉合闸执行电路驱动用户开关。供电局拉闸后的用户开关自动锁定。用户无法自行合闸，必须经供电局发来合闸命令后方可合闸用电。

8．显示和校表：本发明在面板上设置四个按键，每个按键通过按键电路与 CPU I/O 端口相连，按下某一按键时与其相连的 CPU I/O 端口会由高电平信号变成低电平信号。当 CPU 检测到规定端口的信号后，执行显示或者调校时钟的操作。K1、K2 作显示按键用，按动 K1 可依序选择用户(1~k 号)，选择好用户后，按动 K2 逐项显示该用户的各项参数；K3、K4 用于现场调校日历时钟和现场校表，按动 K3 可选择要调整年、月、日、时、分、秒，按动 K4 在选项上增加数值，若同时按下 K3、K4 则可现场校表，长时间(三秒钟)按下 K4 则结束校表。

采用本发明可以达到如下有益效果：

采用电子模数转换器取代传统机械电能表对电能取样，将智能化系统、多个电能取样回路、多个自动断路器集成于一个装置内。整体采取全封闭式结构，从根本上杜绝人为窃电的可能。外壳采用工程塑料模压，适宜于产业化生产，且一个集成电表可对多个用户的电能计量，用一块电表的价钱就可实现目前多块电表的功能，大大降低了电表价格。电能取样回路可根据用户的多少进行多样化设计，集成的用户数越大单个用户承担的费用越低。

本发明设置有总线通讯端口，串行通信数据信号被总线调制解调器高倍频调制和解调，并经功率放大后，通讯距离可达 7km，并且没有线路匹配要求，施工简单。相对于目前集中采集系统普遍采用的串行 485 端口方式，具有通讯距离远，挂接的负载多，免除了施工中需进行烦锁的总线线路阻抗匹配调整等优点。集成电表既有专用网络通讯端口，又有红外线通讯端口，对由于环境和其他原因不适宜联网安装的用户，或

者已联网但网络线路因自然灾害影响和人为破坏暂时无法通讯时，可采用手持式红外线抄表机到现场集中抄表；且设置了一个对用户开放的IC卡读写端口，用户可持其专用卡自行抄表，一旦发生电费纠纷，可持卡去供电部门核对。因此本发明给用户和供电局都提供了多种选择方式，给用户和供电局都带来了方便。

本发明具有报错功能，当在管理者规定一段时间内采集不到某一用户的用电数据时，自动向供电局报错，并自动记录下事件的起始时间和终止时间及用户的地址码，使人们不必担心的一旦电子采样器损坏而丢失用电计量，大大提高了可靠性。

本发明具有超功率过流保护和短路速断保功能，能有效督促用户安全用电和保护用户电气设备的安全，避免因线路老化和违章用电引发其他安全事故。

本发明设计有远程拉、合闸功能，对恶意欠费的用户可实施拉闸断电催费，对远程监测到的严重违章用电的用户可实施拉闸断电警告，为保证电费的及时回收和供电系统的安全运行提供了有效的技术手段。

由于全部采用电子元器件，对电子脉冲的计数准确无遗漏，且不需要将电子脉冲转换成机械计数，因此无任何机械计数误差，大大提高了测量精度，既维护了用户权益又保护了供电部门的利益，为供电部门科学管理广大民用户提供有力的技术手段，大幅度降低了管理成本和运行成本。

性能价格比高。本发明利用电子线路工艺结构简单、体积小的优点，将功能模块高密度集中，利用其易于进行逻辑控制的特点，将各分立单元以逻辑控制的方式接成一个微处理系统，既充分发挥了微处理器的优点，大幅度降低了生产成本，市场价位接近于传统的“机械式电表箱”，具有极强的市场生命力。仅从价格一点与分立的单一功能的“智能电度表”相比，如“预付费电表”“复费率电表”等，每户安装价格降低了五倍；与多功能的“集中抄表系统”相比每户价格降低了三至四倍；且采用模压塑料外壳取代传统金属铁箱，大幅度降低了生产成本。

运行费用低成本，本发明工艺结构采用分立的模块化设计，一但某个模块损坏，维护人员只需拔出坏模块，插入新模块即可，操作十分简单方便，避免了分立式电表某个部分损坏，需整体更换的高成本运行费用，使高新技术在供电部门推广提供可靠的价格基础。

本发明有现场校表功能，能在几分钟内完成对电能取样计数模块、电能脉冲缓冲通道的好坏和计量精确度进行测试。

本发明功能强大，既可实行“先用电”方式，又可实行“预付费”方式，计费还可采取复费率方式，用户可通过显示窗口随时读取自己的

用电情况，使用非常方便。

本发明采用塑料外壳，外壳空白部分设计透明宣传窗和用户编号栏，宣传窗既可用于用电安全宣传，又可用作商业广告宣传用。用户编号栏可将用户的编号、开关位置及集成电表的使用说明框于“编号栏”内，便于用户随时查阅。用户编号栏的后半部用作存放用户电费收据的信箱，用户能随时取到自己电费收据，解决以前电费单据无人保管丢失问题。

附图说明：

图 1 是本发明面板布置图；

图 2 是本发明打开面板结构示意图；

图 3 是本发明打开面板将显示板和红外线电路板移开的结构示意图；

图 4 是本发明内部结构方框原理图；

图 5 是本发明一个实施例的电能模数取样模块电路图（模数取样部分）；

图 6 是本发明一个实施例的电能模数取样模块电路图（计数部分）；

图 7 是本发明一个实施例的中心微处理器（CPU）模块电路图（图 A 部分）；

图 8 是本发明一个实施例的中心微处理器（CPU）模块电路图（图 B 部分）；

图 9 是本发明一个实施例的串行数据读写存储器模块电路图；

图 10 是本发明一个实施例的串行通信模块电路图；

图 11 是本发明一个实施例的控制模块电路图；

图 12 是本发明一个实施例的显示模块电路图。

具体实施方式：

图 1 是本发明面板布置图，本发明塑料方框外壳 11 的面板 12 上设置总开关 1、显示窗 2、脉冲讯号灯 3、红外线收发窗 4、IC 卡读写端口 5、用户编号栏及电费单据信箱 6、用户开关箱活动透明外罩 8、宣传广告栏 10。

图 2 是本发明打开面板结构示意图；图 3 是本发明打开面板将显示板和红外线电路板移开的结构示意图。如图 2，脉冲信号灯 3 和 K1、K2、K3、K4 4 个按键及显示器 13 都集成在显示板 14 上，显示板 14 和红外线电路板 15 通过信号线连接到插座板 22 上。图 4 说明本发明由电能取样计数模块、中心微处理器（CPU）模块、串行数据读写存储器模块、串行通讯模块、拉合闸控制模块、工作电源模块、显示模块和按键电路模块组成。电能取样计数模块的大部分元器件集成在计数器板 21 上，中心微处理器（CPU）模块、串行数据读写存储器模块、串行通讯模块集成在 CPU 板 20 上，拉合闸控制模块集成在拉闸电路板 19 上，工作电源模块

集成在开关电源板 18 上，显示模块和按键电路模块集成在显示板 14 上。计数器板 21、CPU 板 20、拉闸电路板 19、开关电源板 18 都插在插座板 22 上。插座板 22、显示板 14、红外线电路板 15 及电能模数转换电路 24、用户开关 26、零线端子排 27、电源进线 28、电源进线端子 29、拉闸控制线 30 和零线 31 集成在外壳 11 中。

下面结合图 4—图 12 描述一个本发明的实施例。电能取样计数模块可根据用户需求设置相应的回路，每个回路的电流取样由经电能模数转换电路 24、脉冲信号线 23、光电隔离电路、计数器、三态门缓冲器传送到 CPU。本实施例电能取样计数模块设置 16 个用户回路，可同时智能管理 16 个用户的用电情况。图 5 描述了一个用户回路的电能模数取样模块的模数取样部分。图 6 描述了本实施例 16 个用户回路的计数、缓冲、译码电路。电能模数转换电路 24 由多个电阻、电容、晶振和电能模数转换器 J600—芯片 AD7755 组成。用户回路的电流取样从一个 330uΩ的取样电阻 R600 取出压降信号输入 AD7755 的电流模拟信号输入端 VIN 和 VIP，电压信号经多个电阻降压后输入 AD7755 的电压模拟信号输入端 V2P，电流和电压信号经 AD7755 电能模数转换器转换成每千瓦小时的脉冲数，由 CF 信号端输出，经光电隔离器 U600—芯片 TLP521 整形输入到 U410A-U417A 任意一个计数器—芯片 74HC393 进行计数，计下的脉冲数输入到相应的三态门缓冲器 74HC244—U401-U404 和 U406-U409，即 U410A-U413A 的 2 组 Q0-Q3 输出到 U401-U404 的 1A1-1A4、2A1-2A4，与此同时，CPU U100—芯片 80C196 的 P1.0-P1.2 端口发出三态门选通地址到缓冲器地址译码器 U419—芯片 74HC138，被选通的三态门缓冲器先输出数据信号三态门缓冲器 74HC244—U400 或 U405 缓冲，而 U400 和 U405 的输出端 1Y1-1Y4、2Y1-2Y4 连到 CPU 的 P0.0-P0.7 端口，这样对应用户回路的电能取样计数输入到了 CPU。本实施例采用芯片 74HC393 作计数器，74HC244 作缓冲器，一个计数器和一个缓冲器可分别由两个用户回路共用，因此只须 8 块 74HC393、10 块 74HC24。计数器、三态门缓冲器、缓冲器地址译码器电路集成在计数器板 21 上，电能模数转换电路 24 与脉冲信号线 23 相通，从脉冲信号灯 3 显示各用户用电脉冲情况。

如图 7 和图 8，中心微处理器(CPU)模块由 CPU U100—芯片 80C196、日历时钟电路 U304—MC146818、程序存储器(EPROM)U102—27C256、读写存储器(RAM)U103—AT29C256、地址锁存器 U101—74HC373、地址译码器 U206—GAL20V8、程序监测器 U105—74HC4060、复位电路 U104C—LM339、掉电中断保护电路 U104A—LM339、按键电路组成。80C196 的 P3.0-P3.7 数据总线输出端口连接到地址锁存器 74HC373 的 D0-D7 输入端，80C196 的地址输出允许端 ALE 连至 74HC373 的 LE 端口，在 ALE

的地址有效信号控制下，对 CPU 的低 8 位地址码进行锁存；同时，80C196 的 P3.0-P3.7 数据总线输出端连接 27C256 的 I/O0-I/07，CPU 的读有效信号 RD 连到 27C256 的$\overline{OE}$端，GAL20V8 的选通信号 EPR 连到 27C256 的$\overline{CE}$端，在 CPU 的读有效信号 RD 与 GAL20V8 的选通信号共同控制下，读取 27C256 的控制程序指令；80C196 的 P3.0-P3.7 数据总线输出端还连接到 AT29C256 的 I/O0-I/07，CPU 的读控制信号 RD 连到 AT29C256 的$\overline{OE}$端，CPU 的写控制信号 WR 连到 AT29C256 的$\overline{WE}$端，GAL20V8 的选通信号 RAM 连到 27C256 的$\overline{CE}$端，在 CPU 的读控制信号 RD、写控制信号 WR 以及地址译码器选通信号的控制下，缓冲存取 CPU 的数据。80C196 的 P3.0-P3.7 还连接时钟芯片 MC146818 的 AD0-AD7，CPU 的读控制信号 RD 连到 MC146818 的 RD 端，CPU 的写控制信号 WR 连到 MC146818 的 R/W 端，CPU 的 ALE 端连到 MC146818 的 AS 端，GAL20V8 的 CTM 端连到 MC146818 的$\overline{CS}$端，在 CPU 的 RD、WR、ALE 以及地址译码器的选通信号的控制下读取实时时钟数据。CPU 的高位地址线 P4.0-P4.7 连到 27C256 的 A8-A14、AT29C256 的 A8-A14，向 27C256、AT29C256 输出高位地址信号。CPU 的 P4.0-P4.7 还连至 GAL20V8 的输入端，CPU 的 RD 连到 GAL20V8 的 IN/CLK 端，CPU 的 WR 端连至 GAL20V8 的 IN/$\overline{OE}$端。CPU 的高位地址信号与 CPU 的读、写控制信号经 GAL20V8 逻辑编程后，GAL20V8 输出端口分别输出到 27C256、AT29C256、MC146818、显示电路的段数据锁存器 74HC273 以及位数据锁存器 74HC273、控制电路的两个数据锁存器 74HC273 的选通控制信号：EPR、RAM、CTM、DNCS3、DNCS4、DNCS1、DNCS2。因此，CPU 接受电能取样计数模块的电能数据，存到串行数据读写存储器模块，并根据用户用电情况发出拉、合闸命令，在对外通信时发出串行通讯命令、红外线通讯命令、报错命令，同时与串行通讯模块进行各项用电数据的接收和发送，并将需要显示的各项数据送到显示电路。

如图 9，串行数据读写存储器模块由系统参数串行数据存储器 EEPROM U212--AT93C86、用电参数串行数据存储器 EEPROM U213—AT93C86 和备份串行数据存储器 EEPROM U214—AT93C86、串行存储器地址译码器 U208—74HC155、端口光电隔离电路 U306—HP4504、IC 卡端口插座 16 组成。CPU 高速输出端口 HSO.2、HSO.3 输出串行存储器的片选地址信号，连至 74HC155 的 A0、A1 端口，74HC155 的输出端口 1Y0-1Y3 分别输出 IC 卡端口插座、系统参数存储器、用电参数存储器、备份数据存储器的选通信号 ICS0、ICS1、ICS2 和 ICS3。选通信号经 74HC04 U209A、U209B、U209C、U209D 反相后，分别连至各个 AT93C86 的 CS 端。CPU 的 P2.5 端口发出串行存储器的数据读写同步时钟脉冲，与其对应的选通信号经对应的与门电路 74HC08—U210A、U210B 或 U210C、U210D 或 U211A、U211B

连至各 AT93C86 的 SK 端口。CPU 的 P2.6 端口输出需向串行存储器保存的串行数据，与其对应的选通信号经对应的与门电路 74HC08—U210A、U210B 或 U210C、U210D 或 U211A、U211B 连至各 AT93C86 的 DI 端口。从串行存储器 AT93C86 读出的数据从 DO 端口输入至 CPU 的 P2.7 端口。IC 卡也是一块 EEPROM--AT93C86，它的选通信号 CS 从 74HC155 的 1Y0 端口输出，经缓冲器 U303C—74ALS34 输出端连至光电隔离器 U305—HP4504 的 D-端，HP4504 的 VD 端连至 IC 卡插座。SK、DI、DO 的连接方式与用电参数串行数据存储器的 SK、DI、DO 的连接方式相同，只是中间都要经过端口光电隔离电路 HP4504。IC 卡端口插座 16 位置对应面板 12 上 IC 卡读写端口 5。

如图 10，串行通信模块由总线调制解调器电路，总线隔离变压器端口电路、红外线通信调制解调器电路、红外线收发窗口电路组成。CPU 的串行通信端口 TXD、RXD 连接至总线调制解调器—BUS-MODEM 的串行通信端口 TXD、RXD，CPU 的高速端口 HSO.0 向调制解调器的控制电路输出控制讯号 MedOE，以保证通信的可靠性。总线调制解调器的输出端 TXDA、RXDA、GND 与隔离变压器 T300 相连，红外线调制解调器 IRMODEM 的输出端 IROUT1、IROUT2、IRIN1、IRIN2 与红外线收发窗口电路相连。总线调制解调器电路，总线隔离变压器端口电路、红外线通讯调制解调器电路集成在 CPU 板 20 上；红外线收发窗口电路则集成在红外线电路板 15 上，对应外壳 11 上的红外线收发窗 4。

如图 11，控制模块由缓冲器 U500—74HC244、数据锁存器 U501、U502—74HC273、光电隔离电路 U502—TLP521、光电隔离电路及拉合闸执行电路、用户开关 26 组成。CPU 的数据总线端口 P3.0-P3.7 连至缓冲器 74HC244 的输入端 1A1-1A4，2A1－2A4，74HC244 的输出端 1Y1-1Y4、2Y1-2Y4，并联至两个数据锁存器 U501、U502 的输入端，两个数据锁存器 U501、U502 的 CLK 端口分别连至地址译码器 U206—GAL20V8 的选通信号输出端口 DNCS1 和 DNCS2。74HC244 的输出端分别连至光电隔离电路 U503—TLP521，TLP521 的输出端连至一个由三极管、小型继电器组成的拉合闸执行电路，这个电路与用户开关 26 相连。

如图 12，显示模块由三态门缓冲器 U200—74HC245、数据锁存器 U201、U202—74HC273、显示器组成。CPU 的 P3.0-P3.4 连至缓冲器 74HC244 的输入端，输出端并连至位显示数据锁存器 U201 和段显示数据锁存器 U202 的 D1-D8 端，两个数据锁存器的 CLK 端口分别连至地址译码器 U206—GAL20V8 的对应的选通信号输出端口 SEG 和 SET。显示器的位置对应面板 12 上的显示窗。

本发明的具体工作过程是：

1．对串行存储器进行初始化：上电前，将供电局管理中心计算机所设置的各种参数写入集成电表的串行数据读写存储器模块的串行存储器中。“系统参数”写入系统参数存储器；“用电参数”写入用电参数存储器。用电参数存储器为每个用户回路开辟一个专用数据存储区，保存每一用户回路需要长期保存的各项数据。

集成电表通电后，首先调入串行 EEPROM 内预先设置好的“用电参数”和“系统参数”，读入的各参数暂存入中心微处理器（CPU）模块的读写存储器 RAM 中。

2．电能取样计数：本发明可对多个用户的用电情况同时采样。若要对 N 个用户的用电情况进行计量与控制，则电能取样计数模块中设置 N 个回路，每个回路均由电能模数转换电路 24、光电隔离电路、计数器、三态门缓冲器、缓冲器地址译码器电路组成。计数器的输出端连至数据缓冲器的输入端，缓冲器的输出端接到 CPU 的一组 I/O 端口。用户负载电流、电压的模拟信号经模数转换电路转换成千瓦小时的脉冲个数（n/kw.h）的数字量，由光电隔离电路整形后输入计数器进行脉冲计数，同时 CPU 向缓冲器地址译码器发出极短间隔的缓冲器选通地址讯号，逐一选通缓冲器，被选通的缓冲器传输计数器的数据，未被选通的缓冲器均呈高阻状态，与缓冲器相连的 CPU 的 I/O 端口逐一读入缓冲器的数据。

3．用电数据的存贮：读入的用电数据暂存中心微处理器（CPU）模块的读写存贮器 RAM 中，然后每隔一秒钟读入日历时钟的当前时间，判断当前时间属峰、平、谷哪一类，分区存入 RAM 中。同时根据所采集的电量，CPU 每三十秒钟计算一次用户的平均功率， CPU 的 I/O 端口发出存储器片选地址信号，经串行 EEPROM 存储器地址译码电路译码，选中需要写入的 EEPROM，串行存储器同步脉冲端口发出串行数据同步时钟脉冲，计算出来的用电功率写入用电参数 EEPROM，同时该数据备份到备份串行程序存储器 EEPROM。若用电功率超过用电参数中的允许功率阀值，读入当前时间，保存到 RAM 中，并转存至用电参数串行 EEPROM 中该用户回路专用数据区。同时 CPU 每隔十秒钟扫描一次 IC 卡读写端口 5，当检测到有卡插入时，读出该用户的地址码和供电模式标识，并判断其用电属性。“先用电”用户则向卡内写入本次用电量和抄表日期、时间，预付费用户读入其本次购电量，并与表内剩余电量相加，同时在显示器 13 上显示。

4．超功率处理：保存数据后，若用电功率大于用电参数中的允许功率阀值，CPU I/O 端口通过数据总线发出拉闸指令，经拉合闸控制模块的缓冲器输入到数据锁存器锁存，数据锁存器驱动光电隔离电路，光电隔离电路驱动拉合闸执行电路，对用户开关实施跳闸处理。30 秒后，CPU 发合闸指令。

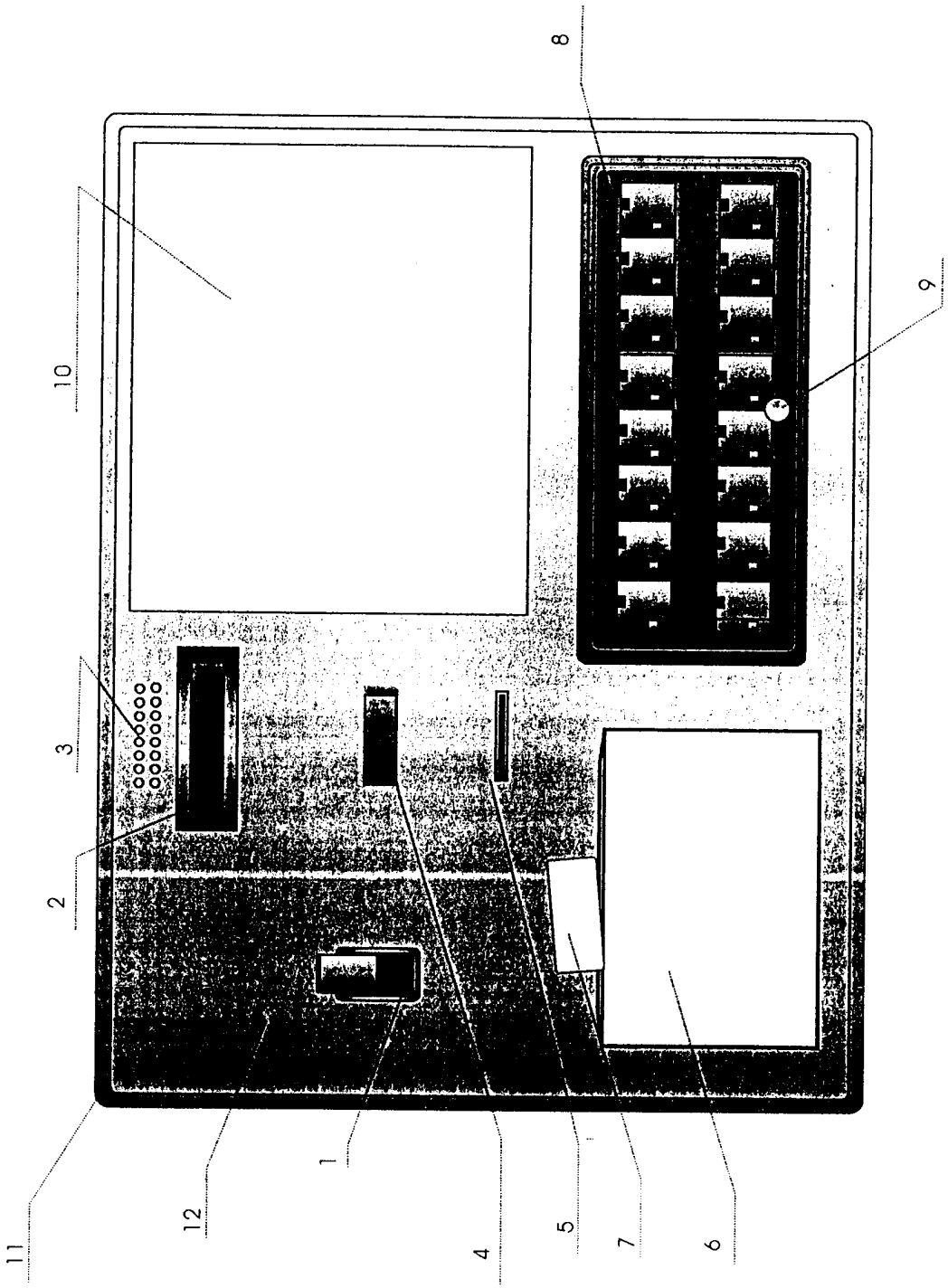


图 1

5．报错处理：当 CPU 在设定某一时间间隔内(例如 24 小时)所采集的某一用户回路累计电量小于系统参数中设置的最小用电量阀值时，设置标识，并将出错起始时间、间隔时间内所采集的电量、该用户回路地址码转存于串行 EEPROM 该用户回路的专用数据区。对外通讯时 CPU 将存于串行 EEPROM 数据取出，通过 CPU 的串行通讯口把数据同时传送给总线调制解调器和红外线调制解调器的输入端，通过总线网络向供电局传报错回路的数据，或者通过红外线收发窗口 4 将数据直接传送给红外线抄表机。

6．对外通讯：CPU 串行端口对外通讯有两条通道，一条是经总线调制解调器和隔离变压器连至总线网；一条是经红外线调制解调器与光电收发电路相连，与外界进行红外线通讯。集成电表平时处于等待被叫状态，当收到呼叫本集成电表的地址码时开始通讯，根据通讯命令进行接收和发送数据的操作。通过总线通讯，串行存贮模块可接收供电局中心计算机发来的系统当前实时时间及修改后的“系统参数”和“用电参数”、拉、合闸命令，并向供电局传送用户分时计量的电量、零点抄表的电量、事故拉闸数据、报错数据、集成电表的停电时间数据。红外线通讯输出的数据与总线通讯输出的数据相同，当有些用户不便总线通讯时，抄表员可用红外线抄表机进行抄表。

7．显示和校表：面板 12 上设置按键 K1、K2、K3、K4，每个按键通过按键电路与 CPU I/O 端口相连，按下某一按键时与其相连的 CPU I/O 端口会由高电平信号变成低电平信号。当 CPU 检测到规定端口的信号后，执行显示或者调校时钟的操作。K1、K2 作显示按键用，按动 K1 可依序选择用户(1~N 号)，选择好用户后，按动 K2 逐项显示该用户的各项参数；K3、K4 用于现场调校日历时钟和现场校表，按动 K3 可选择要调整年、月、日、时、分、秒，按动 K4 在选项上增加数值，若同时按下 K3、K4 则可现场校表，长时间(三秒钟)按下 K4 则结束校表。

本发明功能丰富，操作简便，制作成本和运行成本低，计量精度高，使用起来案例可靠，可有效实现对多家用户的智能计量及远程控制，具有极高的商业价值和实用价值。

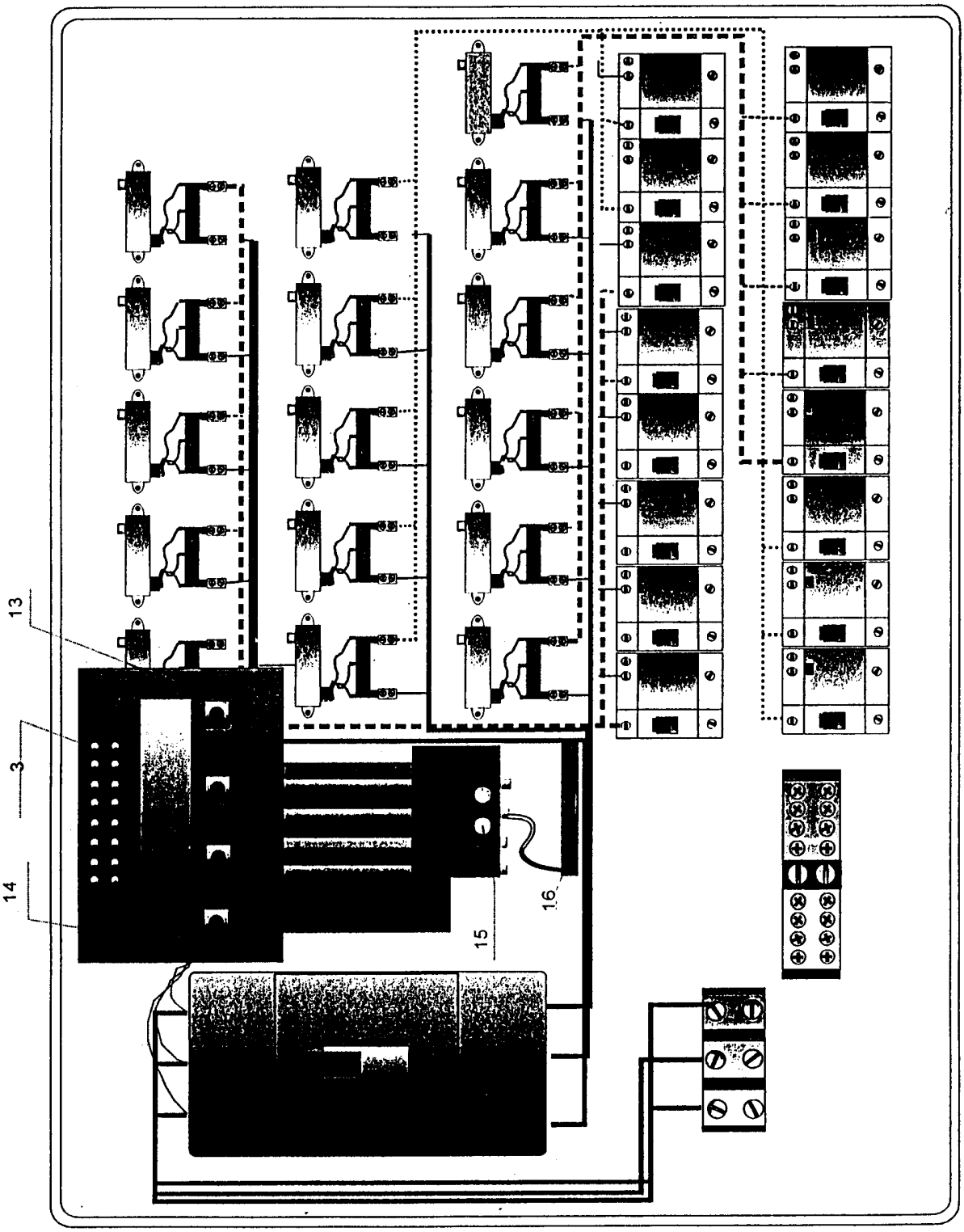


图 2

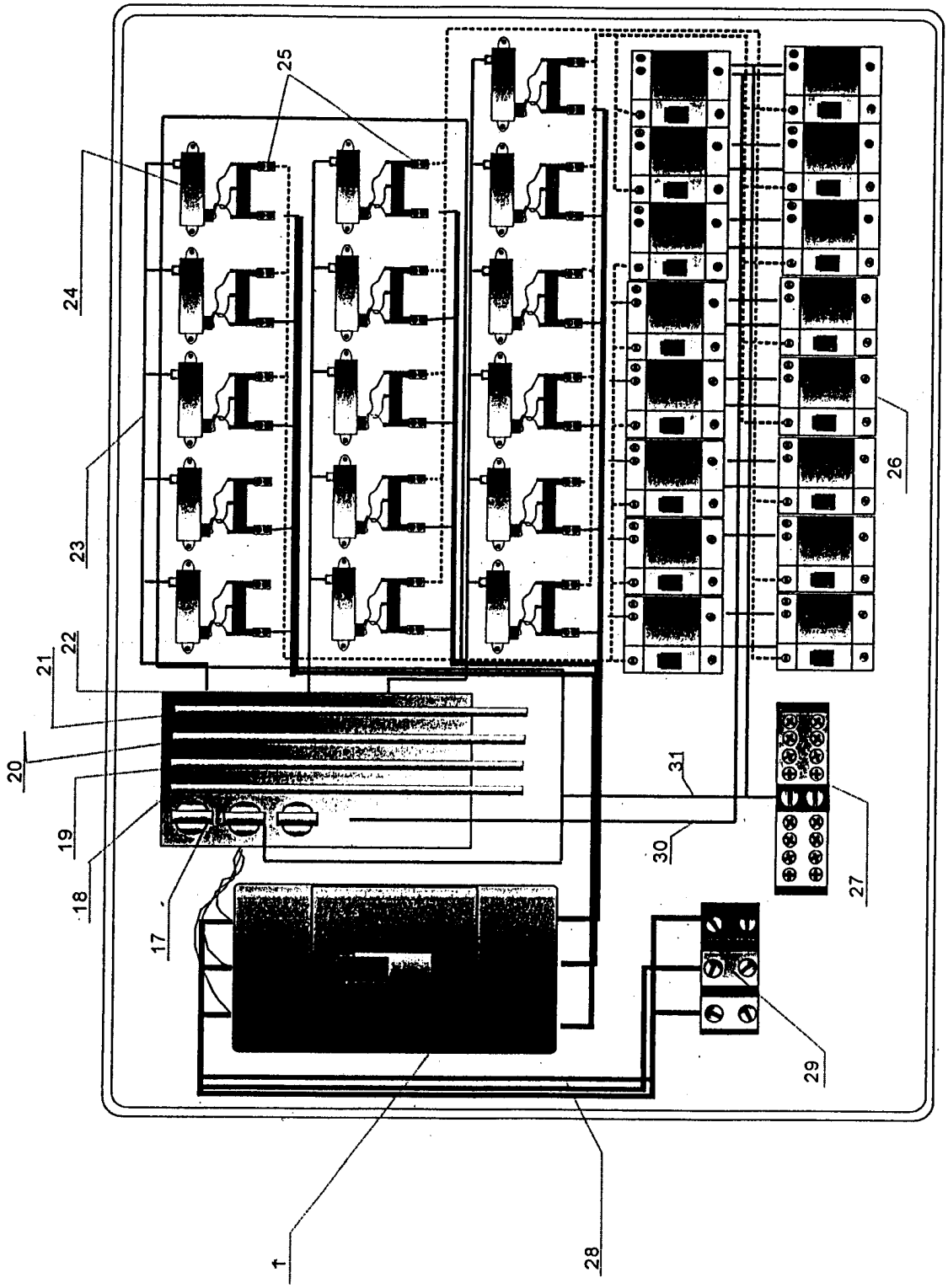


图 3

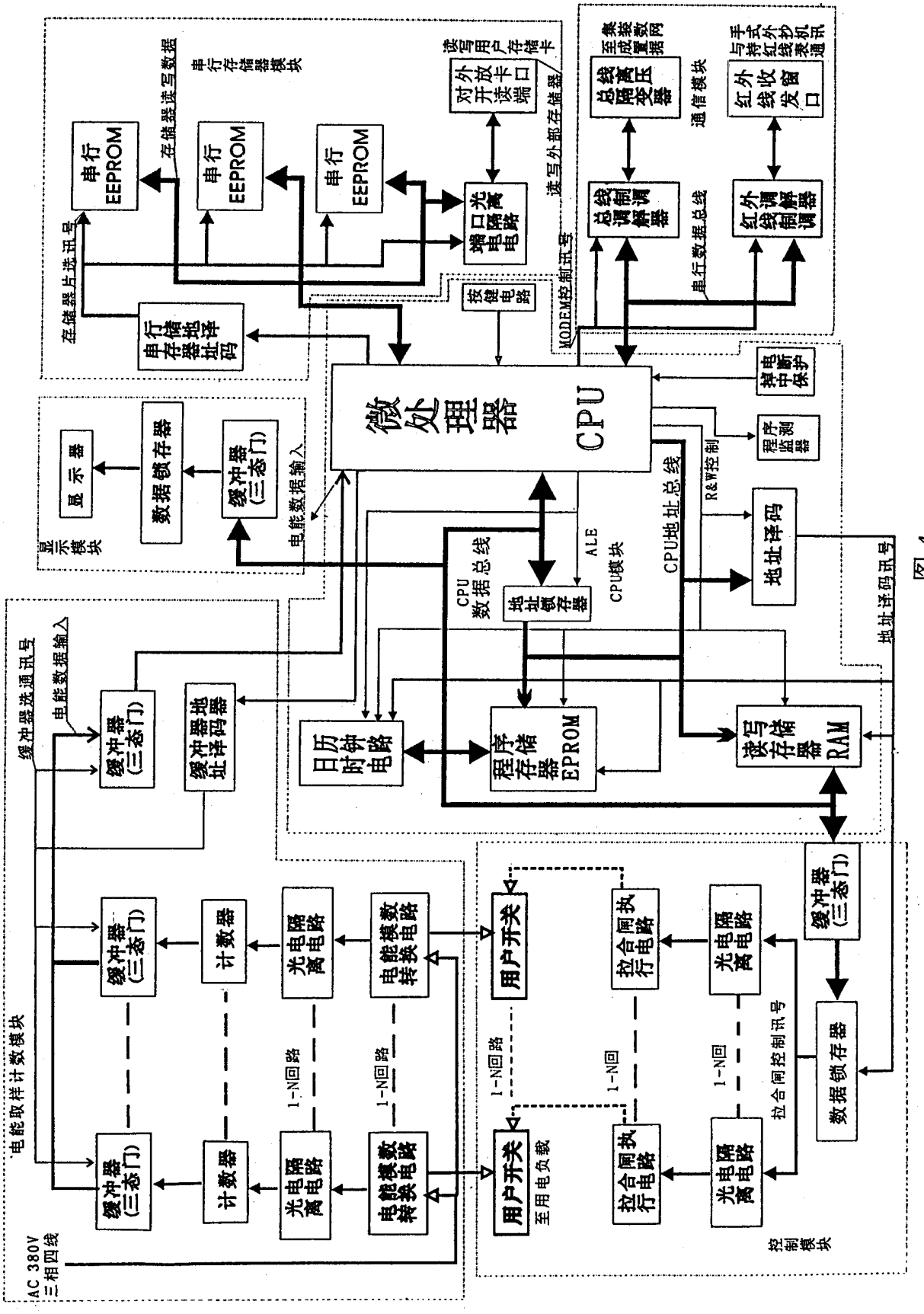

微处理器 CPU
串行 EEPROM
串行 EEPROM
串行 EEPROM
串行存储器模块
存储器读写数据
读写用户存储卡
对外开放卡口
读写外部存储器
串行存储器地址译码
存储器片选讯号
按键电路
MODEM控制讯号
总线隔离变压器
至集抄集数网
通信模块
红外线收发窗口
与手持式红外抄表机通讯
总线调制解调器
红外线调制解调器
串行数据总线
掉电中断保护
程序监测器
显示模块
显示器
数据锁存器
缓冲器(三态门)
电能数据输入
CPU数据总线
地址锁存器
ALE
CPU模块
CPU地址总线
R&W控制
地址译码
地址译码讯号
日历时钟电路
程序存储器EPROM
读写存储器RAM
缓冲器地址译码器
缓冲器选通讯号
电能取样计数模块
AC 380V 三相四线
缓冲器(三态门)
计数器
光电隔离电路
电能模数转换电路
1-N回路
用户开关
至用电负载
拉合闸执行电路
1-N回
拉合闸控制讯号
控制模块

图 4

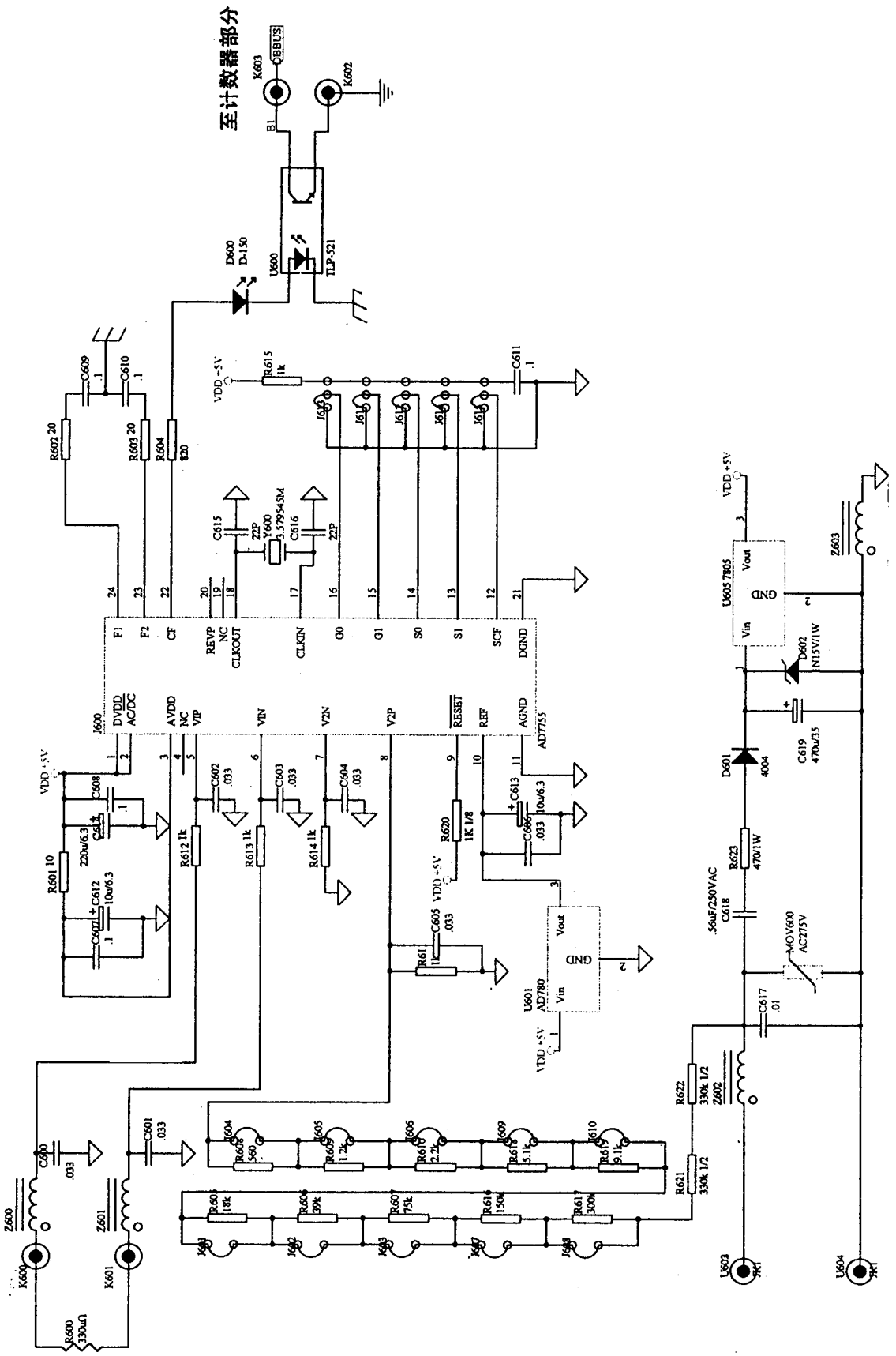

至计数器部分
QBUS
K603
K602
B1
D600 D-150
U600 TLP-521
VDD +5V
R615 1k
C611 .1
C609 .1
C610 .1
R602 20
R603 20
R604 820
C615 22P
Y600 3.579545M
C616 22P
J600
F1
F2
CF
REVP
NC
CLKOUT
CLKIN
G0
G1
S0
S1
SCF
DGND
DVDD AC/DC
AVDD
NC
VIP
VIN
V2N
V2P
RESET
REF
AGND
AD7755
C608 .1
C612 10u/6.3
C602 .033
C603 .033
C604 .033
C613 10u/6.3
C605 .033
R601 10
R612 1k
R613 1k
R614 1k
R620 1K 1/8
R611 1k
U601 AD780
Vout
Vin
GND
C600 .033
C601 .033
Z600
Z601
K600
K601
R600 330Ω
R604 560
R605 1.2k
R606 2.2k
R609 5.1k
R610 9.1k
R603 18k
R608 39k
R607 75k
R616 150k
R617 300k
R621 330k 1/2
R622 330k 1/2
Z602
U605 7805
Z603
D602 N15V/1W
C619 470u/35
D601 4004
R623 470/1W
.56uF/250VAC C618
MOV600 AC275V
C617 .01
U603
U604

图 5

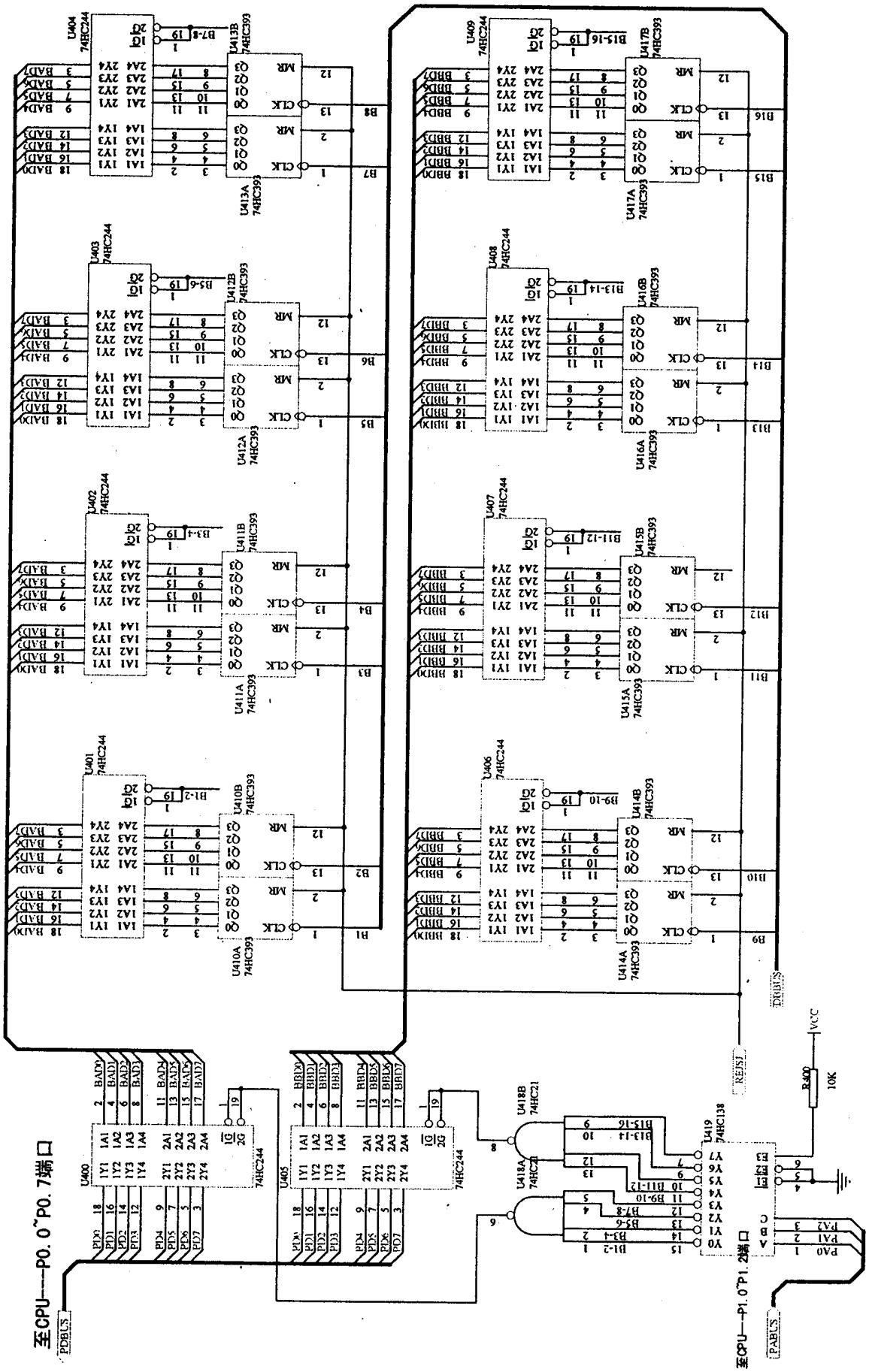

至CPU——P0.0~P0.7端口
至CPU——P1.0~P1.2端口
PDBUS
PABUS
DBUS
RESI
VCC
R400
10K
U400
U401
U402
U403
U404
U405
U406
U407
U408
U409
U410A
U410B
U411A
U411B
U412A
U412B
U413A
U413B
U414A
U414B
U415A
U415B
U416A
U416B
U417A
U417B
U418A
U418B
U419
74HC244
74HC393
74HC21
74HC138

图 6

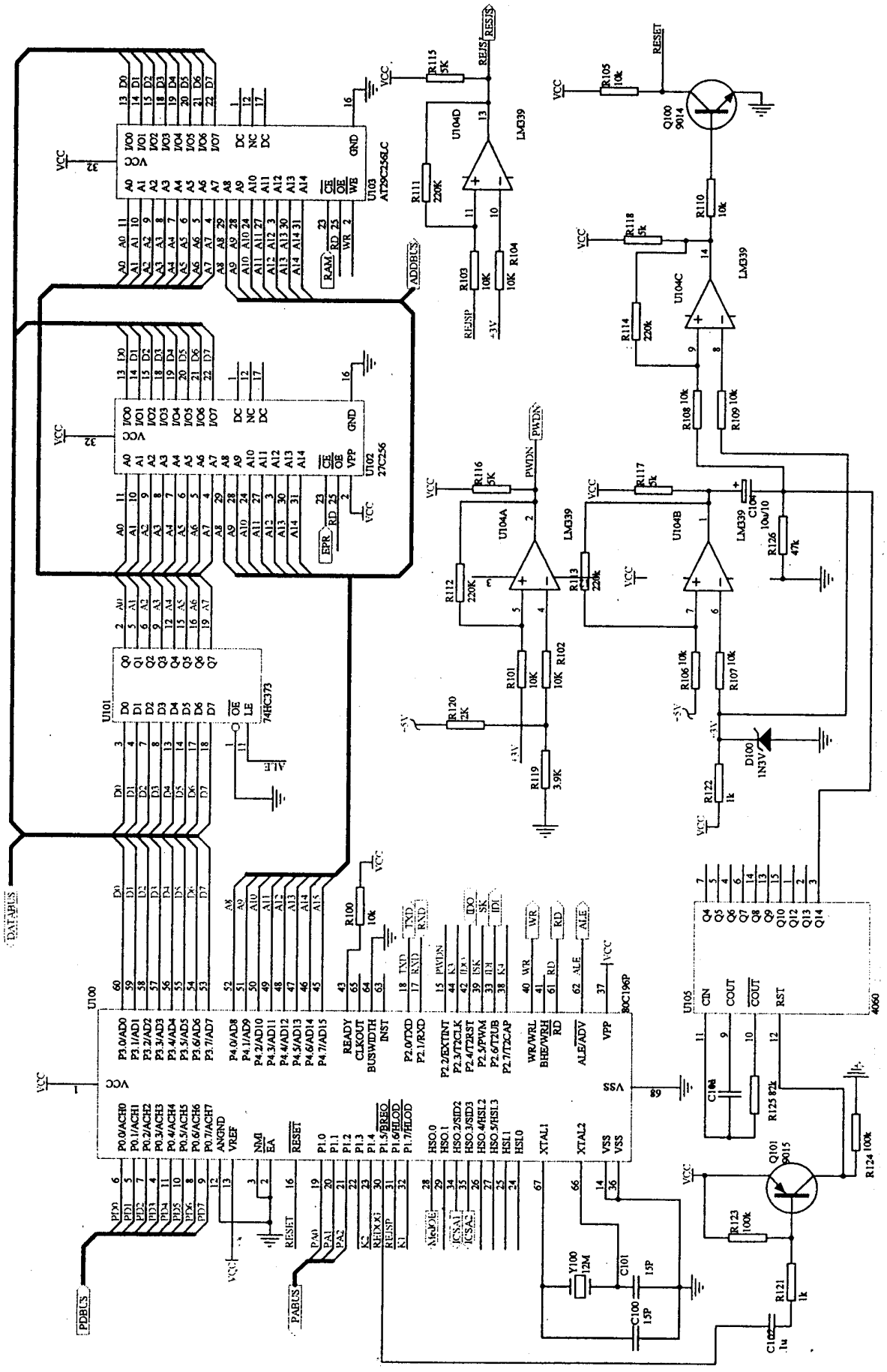


图 7

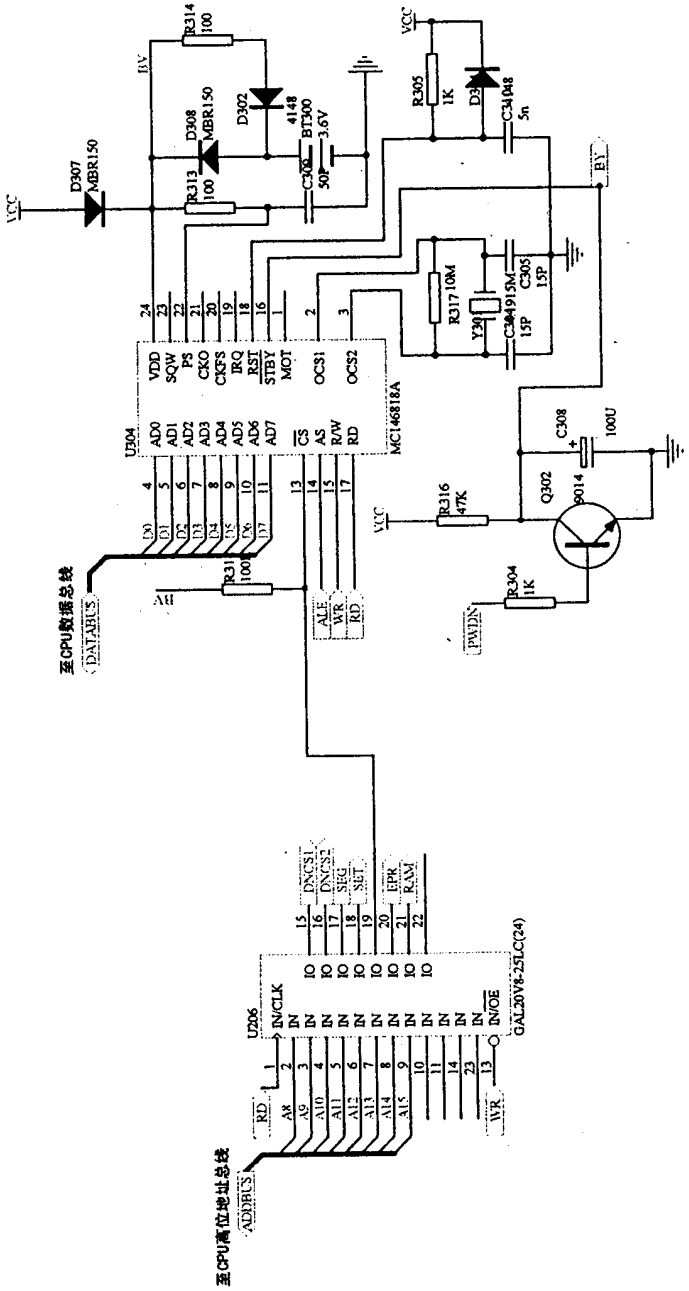

VCC
R314 100
D308 MBR150
D307 MBR150
D302 4148
BT300 3.6V
C300 50P
R313 100
R305 1K
D303
C304 5n
BY
R317 10M
Y30
C304 15P
C305 15P
U204
MC146818A
VDD SQW PS CKO CKFS IRQ RST STBY MOT OSC1 OSC2
AD0 AD1 AD2 AD3 AD4 AD5 AD6 AD7 CS AS R/W RD
C308 100U
Q302 9014
R316 47K
R304 1K
R311 100
ALE WR RD
至CPU数据总线
DATABUS
PWDN
U206
GAL20V8-25LC(24)
IN/CLK IN/OE
DNCS1 DNCS2 SWG SBT EPR RAM
RD A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 WR
至CPU高位地址总线
ADDRBUS

图 8

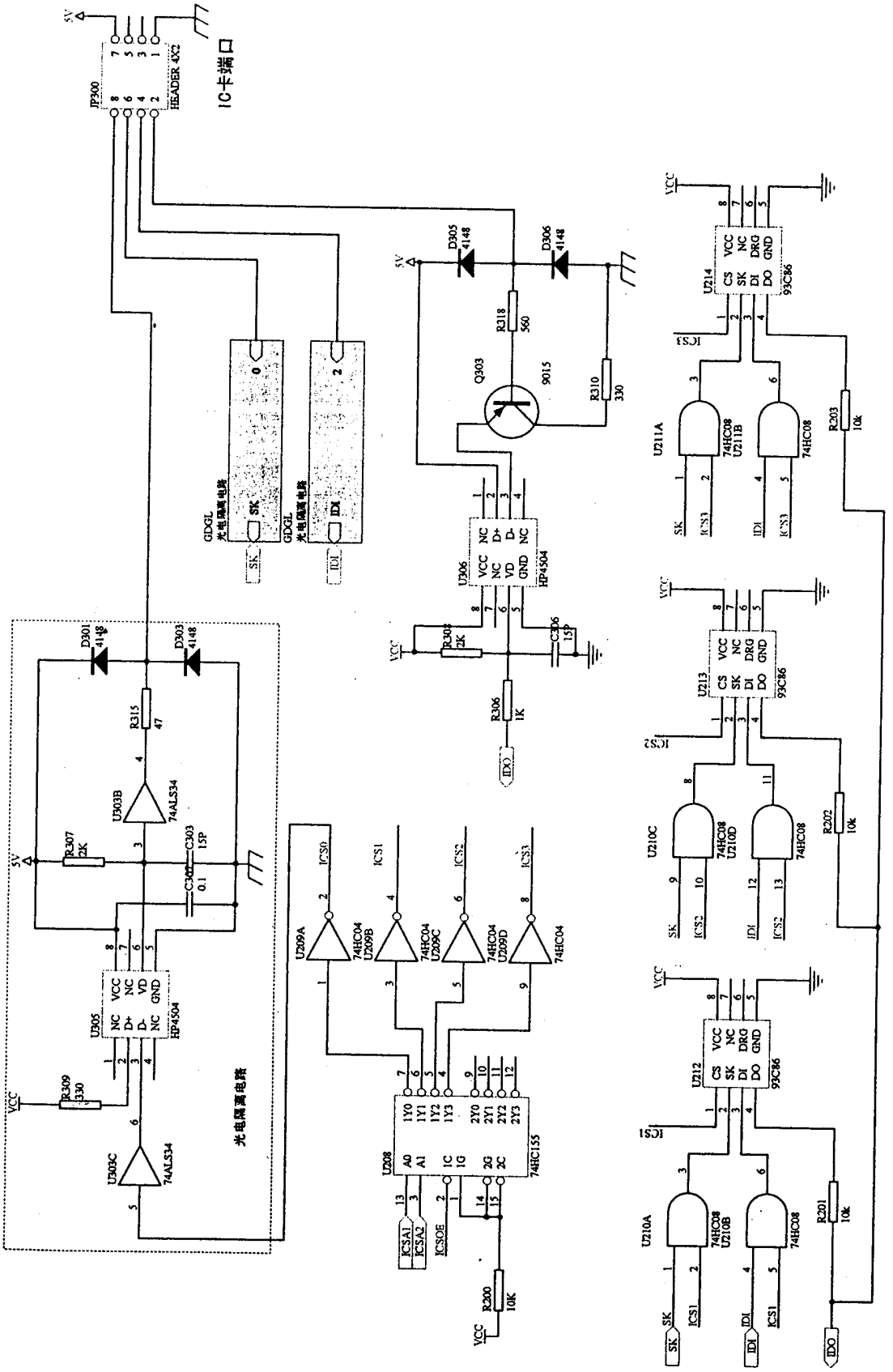

IC卡端口
光电隔离电路
GDGL
SK
DI
DO
VCC
5V
U305
U306
U303B
U303C
U209A
U209B
U209C
U209D
U208
U210A
U210B
U210C
U210D
U211A
U211B
U212
U213
U214
93C86
74HC04
74HC08
74HC155
74ALS34
HP4504
HEADER 4X2
JP300
D301
D303
D305
D306
4148
Q303
9015
R315
R307
R309
R318
R310
R306
R303
R202
R201
R200
C303
C306
C307
ICS0
ICS1
ICS2
ICS3
ICSA1
ICSA2
ICSOE

图 9

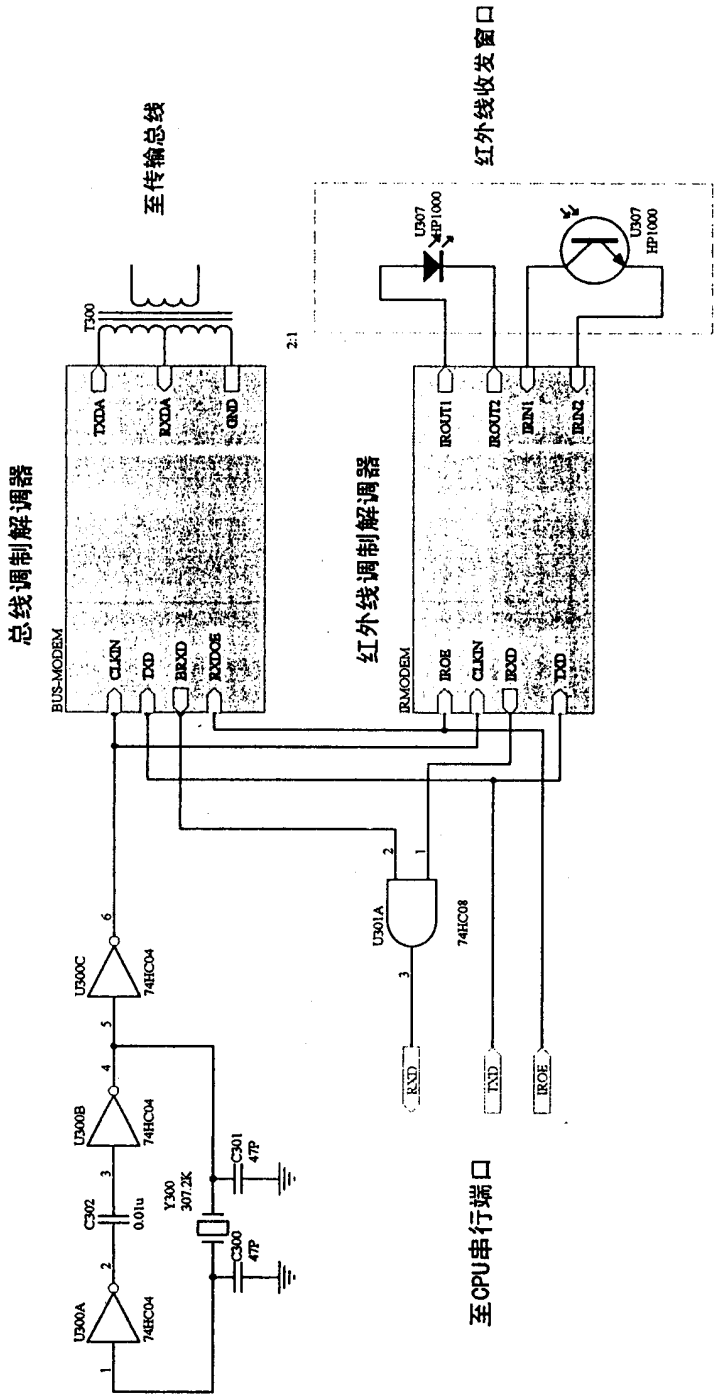
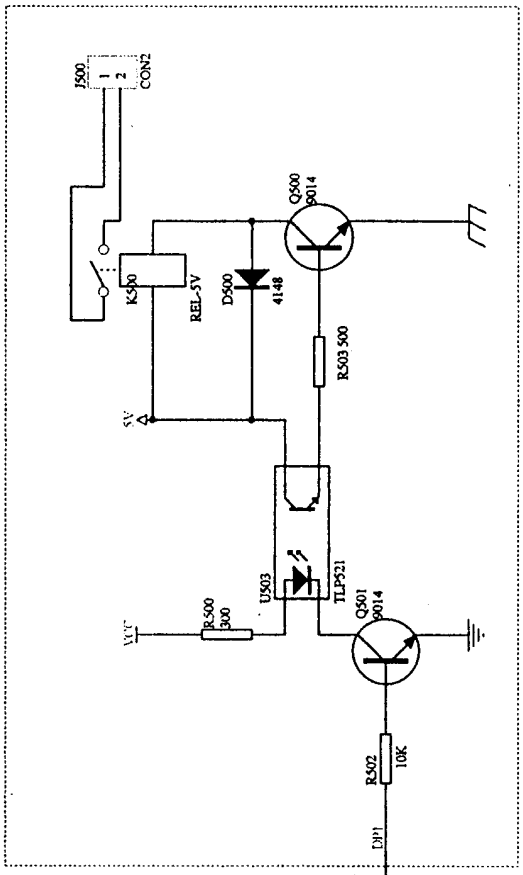

总线调制解调器
至传输总线
T300
BUS-MODEM
TXDA
RXDA
GND
CLKIN
TXD
RXD
RXDOE
U300C
74HC04
U300B
74HC04
U300A
74HC04
C302
0.01u
Y300
307.2K
C301
47P
C300
47P
至CPU串行端口
红外线收发窗口
U307
HP1000
U307
HP1000
2:1
红外线调制解调器
IRMODEM
IROUT1
IROUT2
IRIN1
IRIN2
IROE
CLKIN
IRXD
TXD
U301A
74HC08
RXD
TXD
IROE

图 10


光电隔离电路及拉合闸执行电路
(注：只画了其中一个回路，其他十五个回路与此同)
J500
CON2
K500
REL-5V
D500
4148
Q500
9014
R503 500
5V
U503
TLP521
Q501
9014
R500
300
VCC
R502
10K
DP1

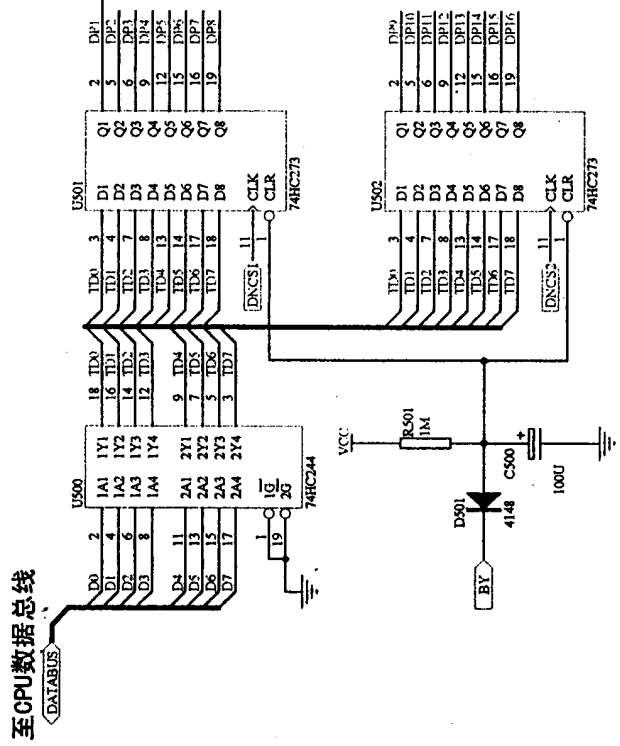

至CPU数据总线
DATABUS
U500
74HC244
U501
74HC273
U502
74HC273
DNCS1
DNCS2
R501
1M
C500
100U
D501
4148
BY
VCC

图 11

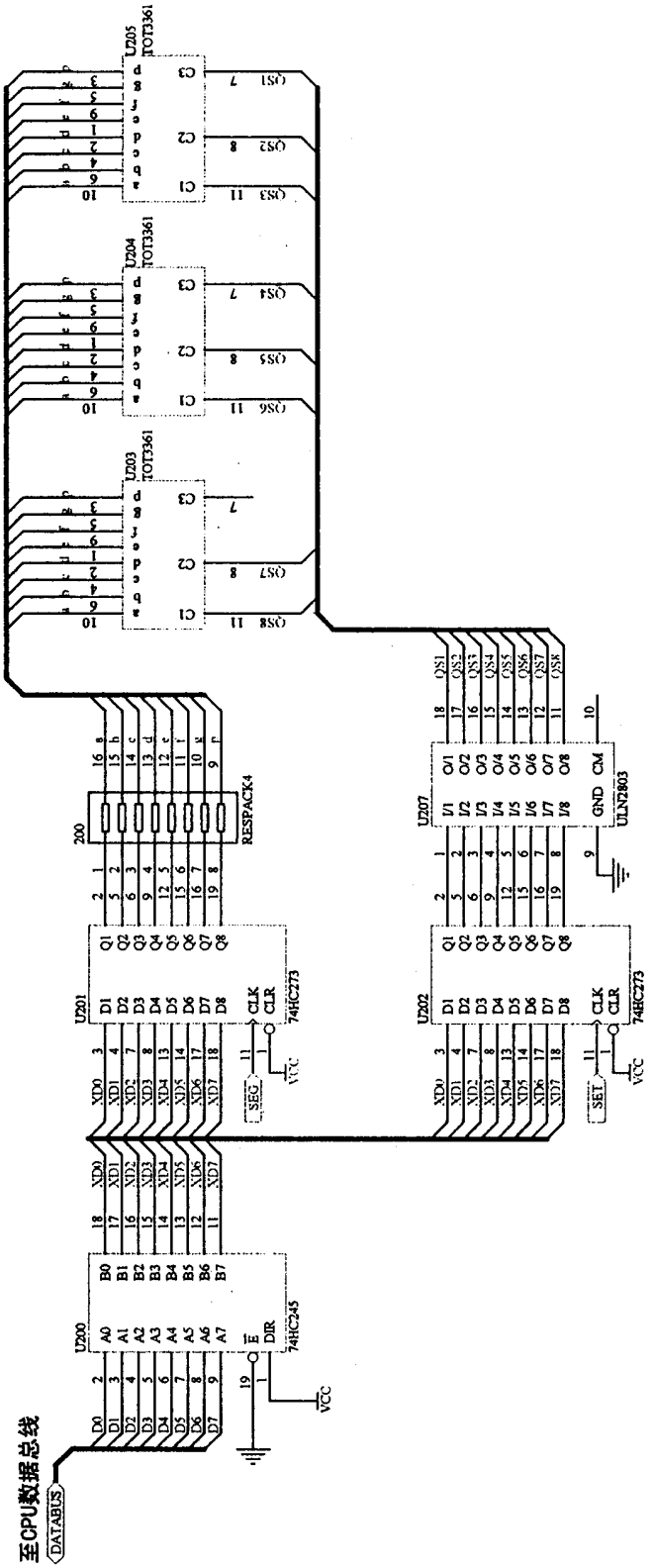

至CPU数据总线
DATABUS
U200
74HC245
U201
74HC273
U202
74HC273
U203
TOT3361
U204
TOT3361
U205
TOT3361
U207
ULN2803
RESPACK4
200
SEG
SET
VCC
GND

图 12