

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 99230358.3

[45]授权公告日 2000年11月22日

[11]授权公告号 CN 2407489Y

[22]申请日 1999.12.16 [24]颁证日 2000.10.7

[73]专利权人 常熟开关厂

地址 215500 江苏省常熟市李闸路

[72]设计人 唐春潮 王富东 王家善
邵光庆 李云飞 桂世和
潘振克 黄正忠 王峰

[21]申请号 99230358.3

[74]专利代理机构 常熟市专利事务所

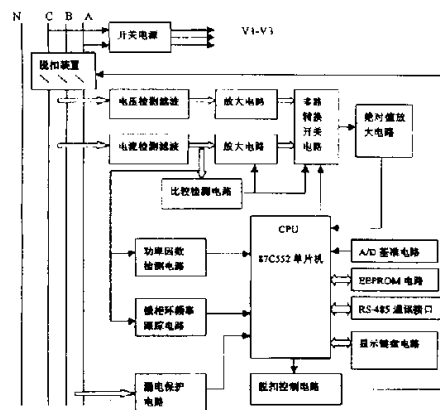
代理人 王海泉

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 7 页

[54]实用新型名称 可通讯塑壳断路器的智能控制器

[57]摘要

一种可通讯塑壳断路器的智能控制器,包括开关电源电路,电压滤波电路、放大电路和电流滤波电路、放大电路,比较检测电路,多路转换开关电路,绝对值放大电路,锁相环频率跟踪电路,功率因数检测电路,漏电保护电路,脱扣控制电路,单片机电路,显示键盘电路。能对三相四线的电路参数进行独立的实时检测,具有报警和保护功能,故障能够永久记忆和查询,现场状态、设定参数和故障记录可通过通讯接口传送至上级计算机,从而组成多级监控系统。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种可通讯塑壳断路器的智能控制器，其特征在于它包括开关电源电路，提供控制器多组电源；电压滤波电路、放大电路和电流滤波电路、放大电路，把电网电压与电流信号处理后送入多路转换开关电路；比较检测电路，把经过放大后的多路信号进行比较后输出控制多路转换开关电路；多路转换开关电路，把各路输入的信号进行量程自动切换输入绝对值放大电路；绝对值放大电路，把多路转换开关电路的交流信号变为单向信号输入单片机(CPU)；锁相环频率跟踪电路，把电压检测滤波电路的电压信号经20倍频后送入CPU作为采样定时信号，信号频率飘移时，采样定时信号自动跟踪频率变化；功率因数检测电路，将电压和电流信号经整形后送入CPU，经过处理后得到功率因数；漏电保护电路，发生漏电时，送出漏电信号并输入CPU；脱扣控制电路，接收CPU的脱扣信号，驱动脱扣线圈，完成脱扣动作；由时钟电路，复位电路，A / D转换基准电路，功能选择开关电路，RS—485串行通信接口电路，EEPROM存储器电路和CPU组成的单片机电路；显示键盘电路，显示各种检测与设置参数，并提供键盘输入手段。

2、根据权利要求1所述的可通讯塑壳断路器的智能控制器，其特征在于开关电源电路由输入滤波电路、整流滤波电路、单端开关变换电路、开关电源控制电路和次级整流滤波电路组成，输入滤波电路连接整流滤波电路，整流滤波电路连接单端开关变换电路和开关电源控制电路，单端开关变换电路和开关电源控制电路连接次级整流滤波电路。

3、根据权利要求1所述的可通讯塑壳断路器的智能控制器，其特征在于比较检测电路由分压器、电压基准电路、比较电路，单稳电路和施密特触发器组成，分压器连接电压基准电路，电压基准电路连接比较电路，比较电路连接单稳电路，单稳电路连接施密特触发器。

4、根据权利要求1所述的可通讯塑壳断路器的智能控制器，其特征在于锁相环频率跟踪电路由集成电路IC71和IC72A、IC72B组成，集成电路IC71的14脚输入由电压检测滤波电路的电压信号整形后的方波信号，4脚的输出信号经过集成电路IC72A、IC72B的20倍分频后再送入IC71的3脚。



5、根据权利要求1所述的可通讯塑壳断路器的智能控制器，其特征在于功率因数检测电路由比较电路、整流滤波电路和施密特触发电路组成，比较电路连接整流滤波电路，整流滤波电路连接施密特触发电路。

6、根据权利要求1所述的可通讯塑壳断路器的智能控制器，其特征在于脱扣控制电路由单稳电路、光电耦合器和放大电路组成，单稳电路连接光电耦合器，光电耦合器连接放大电路。

说明书

可通讯塑壳断路器的智能控制器

本实用新型涉及一种可通讯塑壳断路器的智能控制器，属于保护电路，在配电系统中可与多种脱扣装置配套使用。

传统的脱扣控制器如热磁式，用户不能调整保护特性，不能适应变化负载时所要求的保护特性，且受环境温度影响和存在热惯性和机械惯性。随着电子技术的发展，逐步采用了模拟电子电路进行检测和控制，但保护功能仍然难以满足用户的需要，且无法显示供电线路的各种参数。微机技术的迅速发展，使脱扣控制器的功能更趋完善，性能更为优越。如中国专利号为“95208582.8”、名称为“智能脱扣器”的专利，虽然属于智能型（内置单片机），但用户界面不够理想，参数设定不太方便，故障不能记忆，而且由于检测电路的设计中，各相电流无法分开，只能对其中最大值进行处理，从而在一定程度上影响了使用效果。

本实用新型的目的是提供一种可通讯塑壳断路器的智能控制器，能对三相四线的电路参数进行独立的实时检测，对电流实行三段保护，并且有过压、欠压、缺相、漏电的报警和保护功能，故障能够永久记忆并可查询，现场状态、设定参数和故障记录可以通过通讯接口传送至上级计算机，籍此组成多级监控系统。

本实用新型的可通讯塑壳断路器的智能控制器，它包括开关电源电路，提供控制器多组电源；电压滤波电路、放大电路和电流滤波电路、放大电路，把电网电压与电流信号处理后送入多路转换开关电路；比较检测电路，把经过放大后的多路信号进行比较后输出控制多路转换开关电路；多路转换开关电路，把各路输入的信号进行量程自动切换输入绝对值放大电路；绝对值放大电路，把多路转换开关电路的交流信号变为单向信号输入单片机（CPU）；锁相环频率跟踪电路，把电压检测滤波电路的电压信号经20倍频后送入CPU作为采样定时信号，信号频率飘移时，采样定时信号自动跟踪频率变化；功率因数检测电路，将电压和电流信号经整形后送入CPU，经过处理后得到功率因数；漏电保护电路，发生漏电时，送出漏电信号并输入CPU；脱扣控制电路，接收CPU的脱扣信号，驱动脱扣线圈，完成脱扣动作；由时钟电路，复位电路，A/D转换基准电路，功能选择开关电路，RS—485串行通信接口电路，EEPROM存储器电路和CPU组成的单片机电路；显示键盘电路，显示各种检测与设置参数，并提供键盘输入手段。

本实用新型的可通讯塑壳断路器的智能控制器能对三相四线的电路参数进行独立的实时检测，对电流实行三段保护，并具有过压、欠压、缺相、漏电的报警和保护功能，故障能够永久记忆并可查询，现场状态、设定参数和故障记录可以通过通讯接口传送至上级计算机，籍此组成多级监控系统。

下面结合附图对本发明作进一步的叙述。

图 1 为本实用新型的原理框图。

图 2 为开关电源电路原理图。

图 3 为滤波与放大电路原理图。

图 4 为比较检测电路和多路转换开关电路原理图。

图 5 为CPU及外围电路原理图。

图 6 为绝对值放大电路原理图。

图 7 为锁相环频率跟踪电路原理图。

图 8 为功率因数检测电路原理图。

图 9 为漏电保护电路原理图。

图 10 为脱扣控制电路原理图。

图 11 为显示键盘电路原理图。

参见图2。开关电源电路由输入滤波电路、整流滤波电路、单端开关变换电路、开关电源控制电路和次级整流滤波电路组成，输入滤波电路连接整流滤波电路，整流滤波电路连接单端开关变换电路和开关电源控制电路，单端开关变换电路和开关电源控制电路连接次级整流滤波电路。由接插件J201引入的来自380V电网的电流经过由电源滤波器L201、电容C201~C203组成的输入滤波电路滤波后进行整流。F201为保护熔断器。二极管D201~D204、电容C204、C205组成整流滤波电路。三极管Q201、电阻R201~R206、二极管D205、电容C206和脉冲变压器T201组成单端开关变换电路。三极管Q202、Q203、电阻R207~R211、电容C207~C211、二极管D206、光电耦合器IC21、电阻R218~R220、电容C218和脉冲变压器T201组成开关电源控制电路，以保证开关电源能够稳定正常地工作。二极管D207、电阻R213、R214、电容C213组成次级电压V1的整流滤波电路，二极管D208、电阻R215、R216、电容C214、C215和三端稳压器V201(79L05)组成次级电压V2的整流滤波电路，双二极管DD201、电感L202、电容C216、C217和电阻R217组成次级电压V3的整流滤波电路，三组电压V1、V2、V3经接插件J202输出至主电路。发光二极管D209、电阻R221为电源工作指示电路。

参见图3, 来自互感器的信号经过电阻R301、R302和电容C301所组成的滤波器送入放大电路进行两级放大。集成电路IC31A (LM224) 为第一级放大电路, 集成电路IC32A (LM224)、电阻R305、R307和 R308 组成第二级放大电路。第一级放大经电阻R303输出作为大量程测量信号。第二级放大后的信号经电阻R309、R310和电容C305滤波后作为小量程测量信号, 并经过电阻R306送入比较检测电路。电容C302和C304为隔直流电容。

参见图4, 比较检测电路由分压器、电压基准电路、比较电路, 单稳电路和施密特触发器组成, 分压器连接电压基准电路, 电压基准电路连接比较电路, 比较电路连接单稳电路, 单稳电路连接施密特触发器。来自信号放大电路的4路信号SA、SB、SC、SN分别送到由比较器IC42A~IC42D (LM224) 和IC43A~IC43D (LM224) 组成的比较电路进行幅值比较。比较基准电压由电阻R401、R402组成的分压器分压决定, 集成电路IC41A (LM224)、IC41B (LM224) 及电阻R403~R405提供对称的电压基准。若信号幅度大于基准电压, 则至少有一个比较器将输出一个高电平信号。此信号经由二极管D401~D408以及由集成电路IC44A (4538)、电阻R406、电容C401组成的单稳电路经二极管D410、D409送至施密特触发器IC47A、IC47B (74HC14), 其输出再去控制由集成电路IC45 (4051)、电容C402和集成电路IC46 (4051)、电容C403组成的多路转换开关, 将其输出端切换至第一级放大的输出。反之则切换至第二级放大的输出。由此实现量程的自动切换。电阻R407在比较电路中造成一个滞环。

参见图5, 单片机CPU (IC51) 为87C552, 其外围电路包括由晶振CT、电容 C501 和 C502组成的时钟电路, 由三极管Q501、电阻R501、R502、二极管D501、D502和电容C506组成的复位电路, 由集成电路IC52 (MC1403)、二极管D503和电容C503、C504组成的A / D转换基准电路, 由开关SW与上拉电阻R506~R509组成的功能选择开关电路, 由集成电路IC53 (75176B) 和电阻R505 组成的RS— 485串行通讯接口, 由集成电路IC54 (24C02)、电阻R503、R504和电容C505组成的EEPROM存储器。单片机87C552 内有8K程序存储器、256个数据存储单元, CPU的ADC0~ADC6、AD0~AD7、A8~A11 的端口组成显示键盘的接口。

参见图6, 由集成电路IC61A、IC61B (TL062) 以及二极管D601、D602、电阻R601~R605组成的绝对值放大电路, 将多路转换开关电路输出的交流信号变为单向信号, 以便进行A / D变换。

参见图7, 锁相环频率跟踪电路由集成电路IC71 (4046) 和IC72A、IC72B (4518) 组成, 集成电路IC71的14脚输入由电压检测滤波电路的电压信号整形后的方波信号, 4脚的输出信号经过集成电路IC72A、IC72B 的20倍分频后再送入IC71 的3脚。电阻R701、R702和电容C701决定了电路的工作频率, 电阻R703、R704和电容C702组成滤波电路。根据锁相环的作用原理, IC71的4脚将输出20倍于14 脚信号频率的方波信号。当电网频率发生变化时, 此信号频率会跟随电网频率变化, 从而保证采样的同步。

参见图 8, 功率因数检测电路由比较电路、整流滤波电路和施密特触发电路组成, 比较电路连接整流滤波电路, 整流滤波电路连接施密特触发电路。其作用是将电压与电流的正弦波信号转换成单向方波信号。比较电路由集成电路IC81A、IC81B (TL062) 和电阻R801~R804组成, R801和R802为缓冲电阻, R803和R804为上拉电阻。整流滤波电路由二极管D801、D802电阻R805、R806和电容C801、C802组成, 二极管D801 和D802 阻止负半波电压信号通过。施密特触发电路由施密特触发器IC82A ~ IC82D (74HC14) 和电阻R807、R808和电容C803、C804组成, 电阻R807、R808 和电容C803、C804组成滤波电路。功率因数的测量由CPU 内的定时 / 计数器T2自动实现。PV上升沿将计数器清零, 而PA上升沿则将此时的计数值锁存。对此计数值进行换算后即可得到功率因数。

参见图9, 漏电保护电路采用漏电保护专用集成电路M54123 (IC91), 电阻R901~R903为漏电保护电流选择电阻。TV为过电压保护元件, 电容C901 ~C904 以及电阻R904组成IC91的外围电路。当IC91的1、2脚间有漏电流流过时, 7脚即输出高电平信号, 该信号经三极管Q901放大后通过光电耦合器IC92和电阻R905送至CPU漏电检测, CPU通过光电耦合器IC93对IC91进行复位控制。R906、R907为上拉电阻。

参见图10, 脱扣控制电路由单稳电路、光电耦合器和放大电路组成, 单稳电路连接光电耦合器, 光电耦合器连接放大电路。脱扣控制电路接收来自CPU送来的脱扣信号, 通过集成电路IC102A (4538)、电阻R101、R102、电容C101、C102组成的单稳电路和光电耦合器IC101, 再经过三极管Q101、Q102放大后驱动电磁脱扣装置, 完成脱扣动作。二极管D103、电阻R103、R104和电容C103组成三极管Q101、Q102的偏置电路, 电容C104、C105为滤波和储能电容, D101、D102为单向保护二极管。

参见图11, 显示键盘电路包括5个LED数码管T1~T5, 6个功能指示发光管D1115~D1120, 6个选择指示发光管D1109~D1114和8个故障指示发光管D1101~D1108。集成电路IC1101~IC1103 (74LS373)、IC1104~IC1108 (74HC373) 提供显示部分的数据锁存和驱动, Z1101~Z1108为稳压限流二极管。数据总线是公用的, 集成电路IC1109 (74LS138) 通过反向器IC1110A~IC1110E (74HC04)、IC1111A~IC1111C (74HC04) 提供显示选通信号, 以实现数据的锁存。7个按键K1101~K1107接口端子直接输入CPU的ADC0 — ADC6脚, R1101~R1107为上拉电阻。

数字显示共分为6组, 分别为电流显示(电流)、电压显示(电压)、功率及功率因数显示(功率)、设定参数显示(设定)、试验参数显示(试验)、和故障参数显示(检查)。正常运行时若无故障, 总是显示最大电流。按“功能”键可以切换到其它显示组。

每组显示又分为若干项。按“选择”键可以在其中切换, 如下所示:

电流显示: A相电流, B相电流, C相电流, N线电流。

电压显示: A B线电压, B C线电压, C A线电压。

功率显示: 功率, 功率因数。

设定参数显示: 长延时电流, 长延时时间, 短延时电流, 短延时时间, 瞬动电流。

试验参数显示: A相电流, B相电流, C相电流, N线电流。

故障参数显示: A相电流, B相电流, C相电流, N线电流, 故障时间。

当前功能状态和选择状态由相应的LED指示灯指示。选择指示灯还兼有存储和通讯状态的指示。

当处于设定状态时, 按“+ (增量)”、“- (减量)”键可以对设定的运行保护参数进行修改。设定结束后按“存储”键, 存储指示灯会亮一下, 设定参数即存入EEPROM内保存。

当处于试验状态时, 按“+”、“-”键可以选择模拟试验电流。选好后按“试验”键, 便开始按照所选择的模拟试验电流进行保护操作。当满足脱扣条件时即发出脱扣信号。按“恢复”键可以恢复正常运行或脱离试验状态。

无论正常工作还是处于脱扣试验状态, 发生故障脱扣时“功能”指示灯全灭, “选择”指示灯指示发生故障的线路, 故障指示灯指示相应的故障类型, LED数码管则显示故障线路的电流。

按“恢复”键后, 清除所有的故障显示, 本次故障的参数存入EEPROM内保存, 重新开始工作。

正常工作时按“功能”键切换到“检查”状态，可以检查上一次故障的故障电流(或故障电压)和故障时间。按“+”键可以依次检查前十次故障的有关数据。

开关电源电路直接由380V电网供电，提供脱扣控制器所需的多组电源。

电流与电压信号经检测滤波电路、放大电路和多路转换开关电路进行全波整流后送入CPU进行A/D转换。CPU对采样信号进行处理后得到各个电压、电流的有效值。

比较检测电路根据输入信号的大小自动将A/D输入端切换至不同的放大信号输出端。当任何一路电流超过设定值时，比较器输出过量程控制信号，多路转换开关即自动接通较低放大倍数的信号。

锁相环频率跟踪电路以电压信号作为基准，对其进行20倍频后送给CPU作为采样定时信号。当交流电频率有漂移时，采样定时信号能够自动跟踪频率的变化，以确保对每个交流电周期采样20次。

功率因数检测电路将电压与电流信号整形后送给CPU，CPU利用定时器T2自动采样两者的相位差计数，经过换算后即可得到功率因数。

CPU通过上述的采样电路得到各个电路参数后，在显示操作面板上将这些参数显示出来。由于只有单排LED数字显示，在同一时刻只能显示一个数值。使用者可以通过操作按键选择所显示的参数。平时合闸时显示最大电流，分闸时显示最小电压。

CPU还对各路电压和电流信号进行规定的检测。在电压过高或过低时发出过压、欠压脱扣信号。当缺相功能有效时，若三相电流不平衡，超过设定值，发出缺相脱扣信号。同时对各相电流进行检测，根据设定的参数实施三段（瞬动、短延时、长延时）电流热模拟保护。

漏电保护电路为独立的硬件检测电路，当发生漏电时该电路送出漏电保护脱扣信号，该电路还有漏电模拟试验输入，以对该电路的有效性进行人工检测。

功能选择开关可以给使用者提供多种功能选择的手段。

EEPROM存储器提供故障记录和设定参数如过电压保护值、欠电压保护值、N线电流系数、热模拟时间系数、缺相保护系数、缺相保护动作时间、漏电保护动作时间、电流互感器增益系数、电压互感器增益系数的永久性存储，即使在断电后也能长期保存。

说明书附图

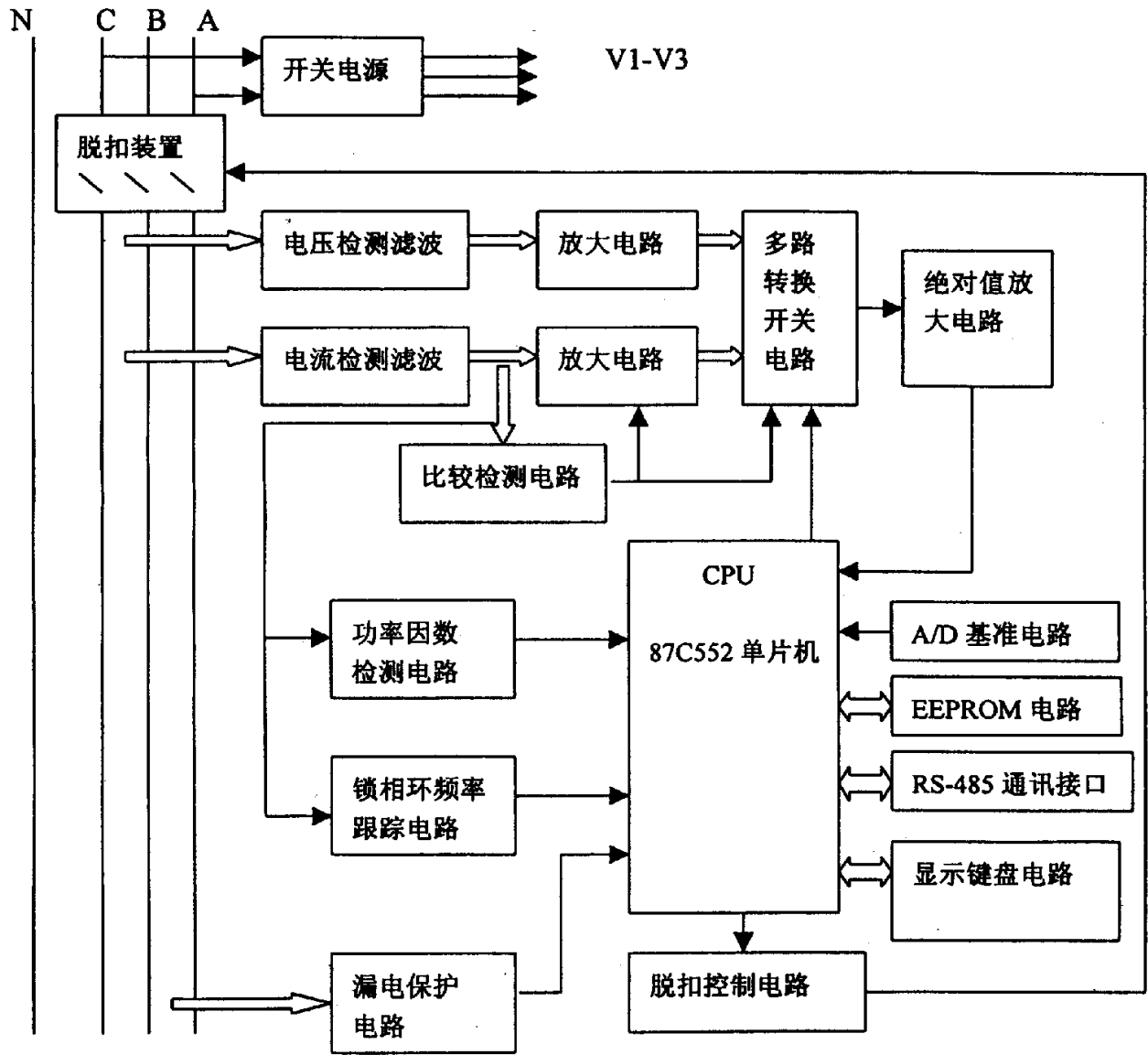


图 1

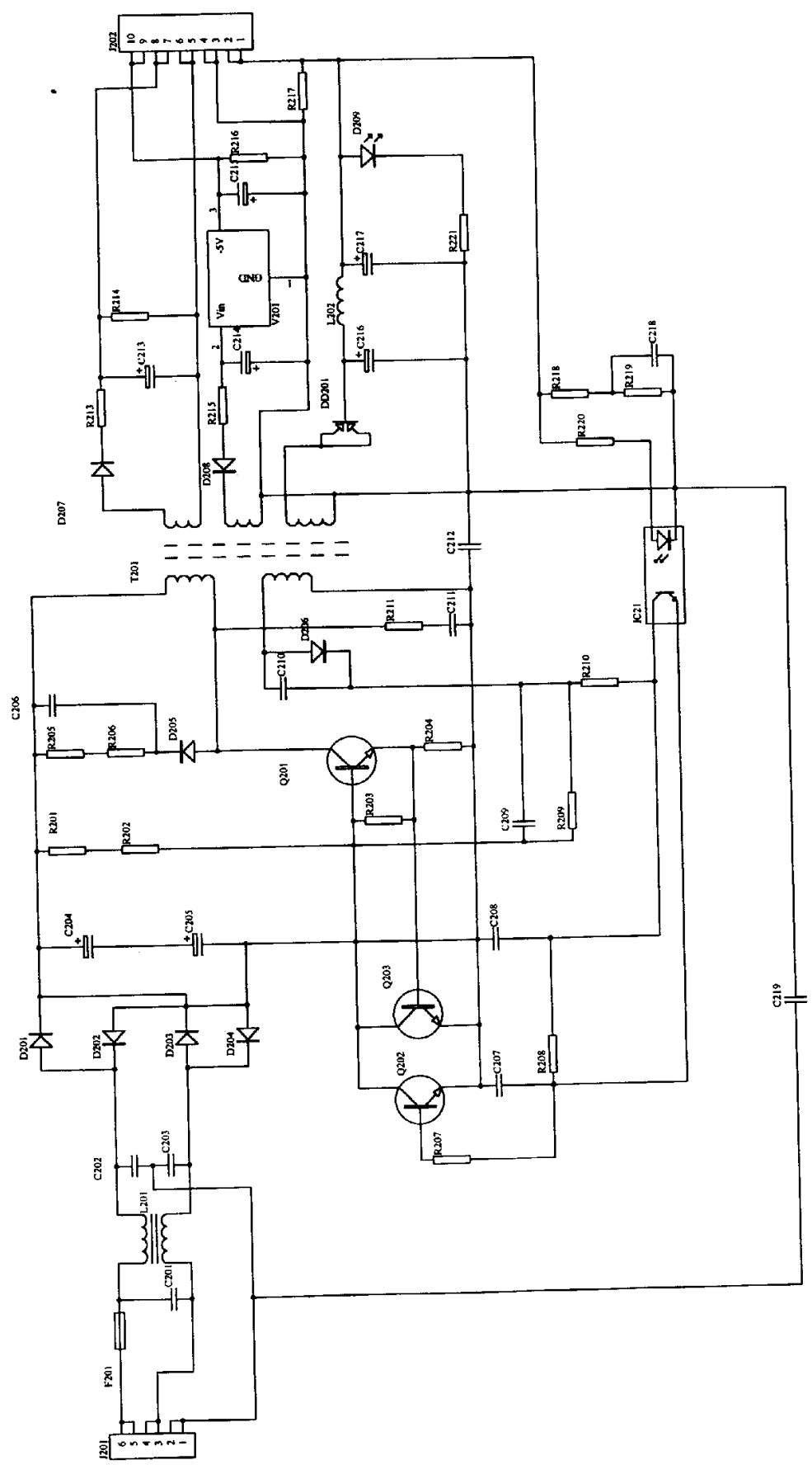


图2

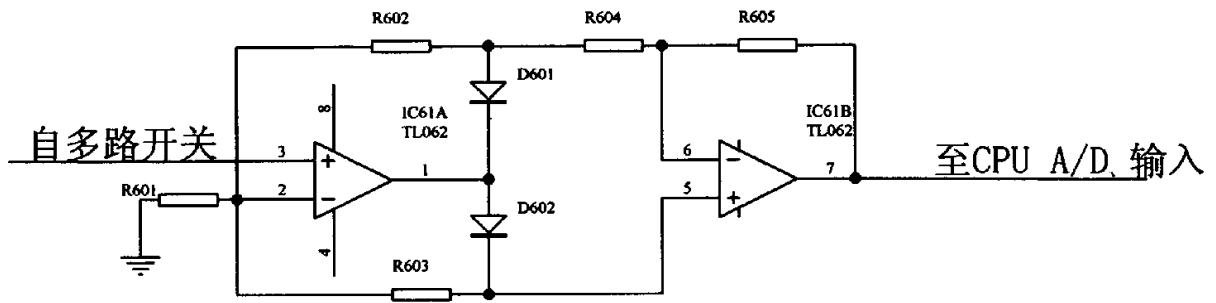


图6

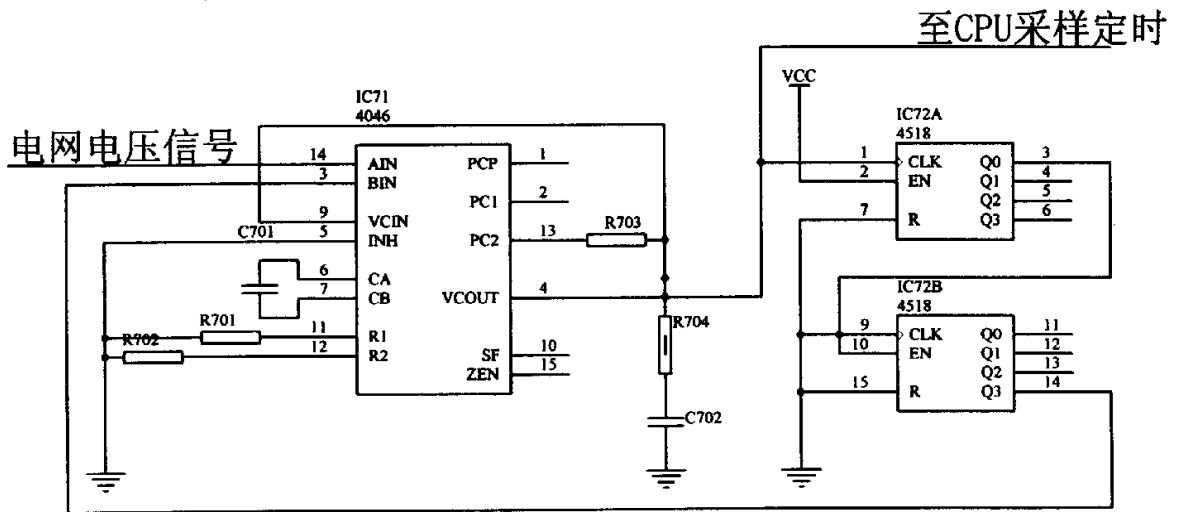


图7

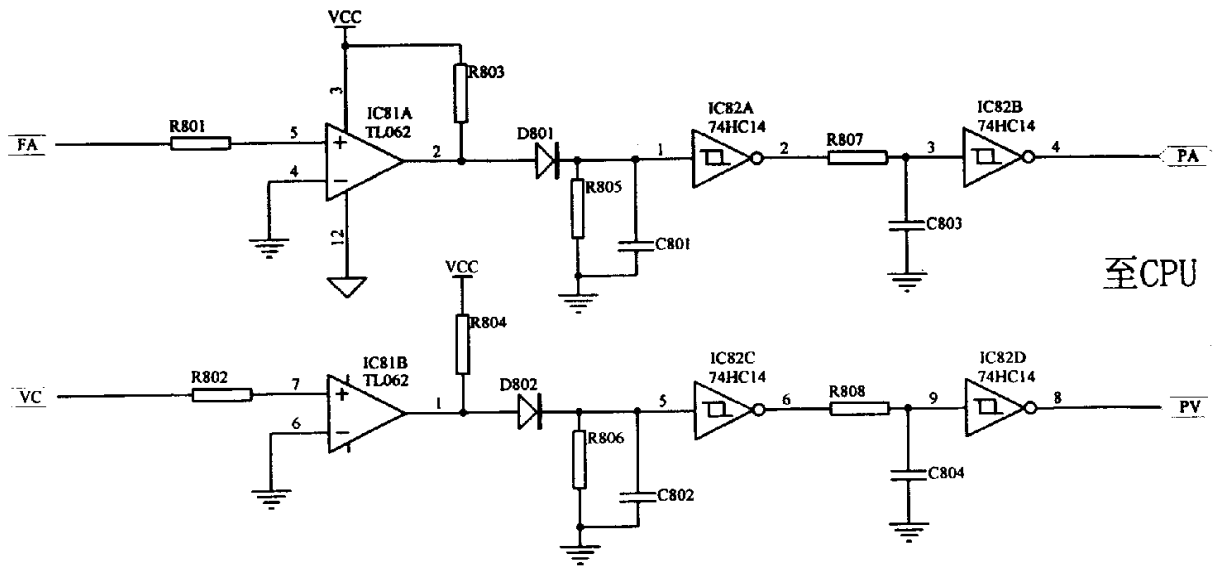


图8

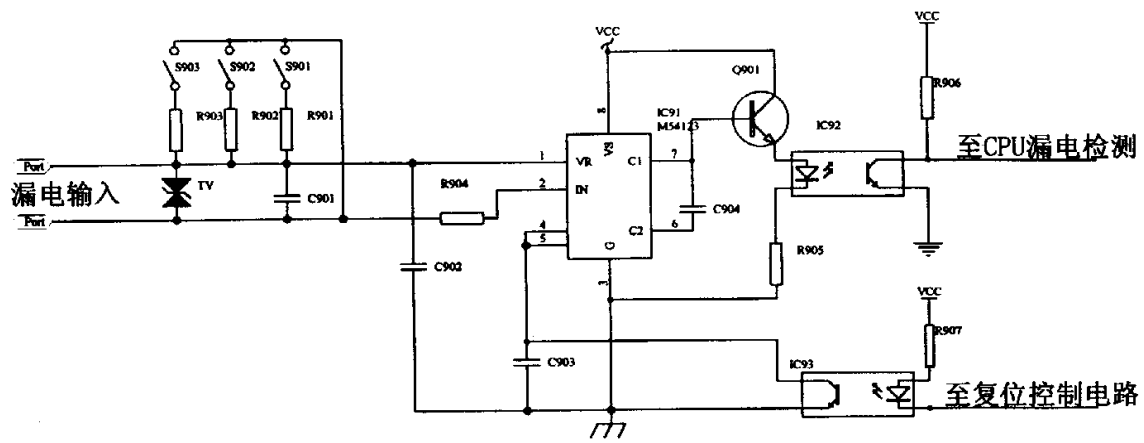


图9

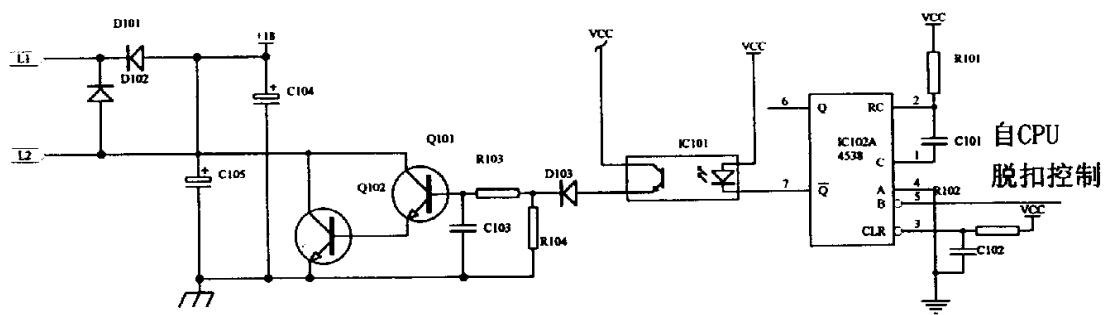


图10

