



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203859056 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201420283501. 0

(22) 申请日 2014. 05. 30

(73) 专利权人 吉林瀚丰电气有限公司

地址 132011 吉林省吉林市船营区迎宾大路
1168 号

(72) 发明人 王恩昌 刘岩 张学辉 赵萍
王志鹏 宓凤艳

(74) 专利代理机构 吉林市达利专利事务所
22102

代理人 陈传林

(51) Int. Cl.

H01H 33/66 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

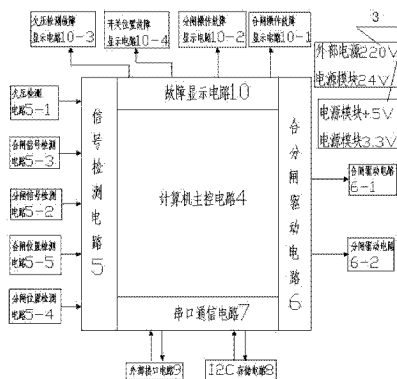
权利要求书1页 说明书5页 附图11页

(54) 实用新型名称

智能真空断路器

(57) 摘要

一种智能真空断路器,包括真空断路器,其特征是,还包括智能控制器,智能控制器包括计算机主控电路为核心部件,计算机主控电路分别与信号检测电路、合分闸驱动电路、串口通信电路、故障显示电路连接,串口通信电路分别与 I²C 存储电路和外部接口电路连接。具有自我诊断、自动保护、早期维护和信息传递等功能,能够检测断路器在投入运行时各项参数是否符合技术要求,既避免了因断路器在运行中由于参数变化所引起的各种故障的发生,又避免了由于断路器故障给供电系统造成停电和因为停电所造成重大生产和设备事故的发生。具有结构简单,操作、维护方便,造价低,运行可靠等优点,广泛适用于发电、变电和用电企业的 3-35KV 电力系统。



1. 一种智能真空断路器,包括真空断路器,其特征是,还包括智能控制器,所述的智能控制器包括计算机主控电路为核心部件,计算机主控电路分别与信号检测电路、合分闸驱动电路、串口通信电路、故障显示电路连接,串口通信电路分别与 I²C 存储电路和外部接口电路连接。

2. 根据权利要求 1 所述的智能真空断路器,其特征是,所述计算机主控电路的微处理芯片 CPU 采用具有控制开入、开出和通信功能的富士通 MB90F548G 的 16 位微处理器。

3. 根据权利要求 1 所述的智能真空断路器,其特征是,所述信号检测电路包括合闸信号电路、分闸信号电路、合闸位置信号电路、分闸位置信号电路和欠压检测信号电路分别与计算机主控电路的微处理芯片 CPU 的输入端连接,合闸信号电路、分闸信号电路、合闸位置信号电路、分闸位置信号电路和欠压检测信号电路的结构相同,均包括电阻与光耦连接。

4. 根据权利要求 1 所述的智能真空断路器,其特征是,所述合分闸驱动电路包括合闸驱动电路和分闸驱动电路均与计算机主控电路的微处理芯片 CPU 的输出端连接,合闸驱动电路和分闸驱动电路的结构相同,驱动芯片的型号为 M57962AL。

5. 根据权利要求 1 所述的智能真空断路器,其特征是,所述串口通信电路包括光耦 U14 和串口芯片 U2,由光耦 U14 输出端输出信号连接到串口芯片 U2 的输入信号端,串口芯片 U2 与计算机主控电路的微处理芯片 CPU 相连,作为串口芯片 U2 的输出信号,串口芯片 U2 的型号为 MAX3232,光耦 U14 的型号为 TLP521。

6. 根据权利要求 1 所述的智能真空断路器,其特征是,所述 I²C 存储电路的存储芯片 U3 的型号为 24C64,为计算机主控电路的微处理芯片 CPU 存储和传输数据。

7. 根据权利要求 1 所述的智能真空断路器,其特征是,所述故障显示电路包括结构相同的合闸操作故障显示电路、分闸操作故障显示电路、欠压检测故障显示电路和开关位置故障显示电路。

智能真空断路器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及真空断路器,是一种智能真空断路器。

背景技术

[0002] 真空断路器是电力系统运行中起控制和保护作用的重要设备,也是输变电设备中唯一以机械运动实现电气功能的设备,电源建设中发电厂的升压变电站,电网建设及输电工程的各类变电站以及冶金、矿山、石油等企业都需要大量的高压开关设备。现有真空断路器功能单一,只有断路功能,在投入运行时对控制回路没有自我诊断、自动保护、早期维护和信息传递功能,满足不了发电、变电和用电企业 3-35KV 电力系统对真空断路器的要求。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是,克服现有技术的不足,对现有的单一功能的电路进行有机的组合和改进,提供一种智能化程度高,结构合理,操作维护方便,运行可靠,功能齐全,应用范围广的智能真空断路器。

[0004] 解决其技术问题所采用的技术方案是:一种智能真空断路器,包括真空断路器,其特征是,还包括智能控制器,所述的智能控制器包括计算机主控电路为核心部件,计算机主控电路分别与信号检测电路、合分闸驱动电路、串口通信电路、故障显示电路连接,串口通信电路分别与 I²C 存储电路和外部接口电路连接。

[0005] 所述计算机主控电路的微处理芯片 CPU 采用具有控制开入、开出和通信功能的富士通 MB90F548G 的 16 位微处理器。

[0006] 所述信号检测电路包括合闸信号电路、分闸信号电路、合闸位置信号电路、分闸位置信号电路和欠压检测信号电路分别与计算机主控电路的微处理芯片 CPU 的输入端连接,合闸信号电路、分闸信号电路、合闸位置信号电路、分闸位置信号电路和欠压检测信号电路的结构相同,均包括电阻与光耦连接。

[0007] 所述合分闸驱动电路包括合闸驱动电路和分闸驱动电路均与计算机主控电路的微处理芯片 CPU 的输出端连接,合闸驱动电路和分闸驱动电路的结构相同,驱动芯片的型号为 M57962AL。

[0008] 所述串口通信电路包括光耦 U14 和串口芯片 U2,由光耦 U14 输出端输出信号连接到串口芯片 U2 的输入信号端,串口芯片 U2 与计算机主控电路的微处理芯片 CPU 相连,作为串口芯片 U2 的输出信号,串口芯片 U2 的型号为 MAX3232,光耦 U14 的型号为 TLP521。

[0009] 所述 I²C 存储电路的存储芯片 U3 的型号为 24C64,为计算机主控电路的微处理芯片 CPU 存储和传输数据。

[0010] 所述故障显示电路包括结构相同的合闸操作故障显示电路、分闸操作故障显示电路、欠压检测故障显示电路和开关位置故障显示电路。

[0011] 本实用新型的智能断路器与现有技术相比,由于采用无触点元件和智能控制器相配合,在投入运行时具有自我诊断、自动保护、早期维护和信息传递等功能,能够检测断路

器的控制回路在投入运行时各项参数是否符合技术要求,既避免了因断路器在运行中由于参数变化所引起的各种故障的发生,又避免了由于断路器故障给供电系统造成停电和因为停电所造成重大生产和设备事故的发生。本发明具有结构简单,操作、维护方便,造价低,运行可靠等优点,广泛适用于发电、变电和用电企业的 3-35KV 电力系统,并可替代所有真空断路器。

附图说明

[0012] 图 1 为本实用新型的智能真空断路器结构示意图;

[0013] 图 2 为图 1 的右视示意图;

[0014] 图 3 为智能控制器 16 的电源电路 3 原理图;

[0015] 图 4 为智能控制器 16 的计算机主控电路 4 原理图;

[0016] 图 5 为智能控制器 16 的信号检测电路 5 原理图;

[0017] 图 6 为智能控制器 16 的合分闸驱动电路 6 原理图;

[0018] 图 7 为智能控制器 16 的串口通信电路 7 原理图;

[0019] 图 8 为智能控制器 16 的 I²C 存储电路 8 原理图;

[0020] 图 9 为智能控制器 16 的外部接口电路 9 原理图;

[0021] 图 10 为智能控制器 16 的故障显示电路 10 原理图;

[0022] 图 11 为智能控制器 16 电路原理框图。

[0023] 图中:3 电源电路,4 计算机主控电路,5 信号检测电路,5-1 欠压检测信号电路,5-2 分闸信号电路,5-3 合闸信号电路,5-4 分闸位置信号电路,5-5 合闸位置信号电路,6 合分闸驱动电路,6-1 合闸驱动电路,6-2 分闸驱动电路,7 串口通信电路,8 I²C 存储电路,9 外部接口电路,10 故障显示电路,10-1 合闸操作故障显示回路,10-2 分闸操作故障显示回路,10-3 欠压检测故障显示回路,10-4 开关位置故障显示电路,11 壳体,12 充电器,14 合分指示器,15 永磁操动机构,16 智能控制器,18 插拔式连接器,19 辅助开关,20 手合手柄,21 计数器,22 花键主轴,23 油缓冲器,24 分闸弹簧,25 绝缘子,26 绝缘子拉杆,27 传动拐臂,28 连板,29 主拐臂,30 机构连板,31 手动分闸装置。

具体实施方式

[0024] 下面利用附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0025] 参照图 1、图 2 和图 11,本实用新型的智能真空断路器由两大部分构成,真空断路器与现有技术的真空断路器结构相同,智能控制器 16 为本发明的核心内容。真空断路器包括在壳体 11 上设置的永磁操动机构 15,永磁操动机构 15 的动衔铁与机构连板 30 铰接,机构连板 30 与主拐臂 29 铰接,主拐臂 29 与连板 28 铰接,连板 28 与传动拐臂 27 铰接,传动拐臂 27 与绝缘子拉杆 26 铰接。分闸位置:当永磁机构 15 的动衔铁在电磁力的作用下向下运动时经过机构连板 30 驱动主拐臂 29,以花键主轴 22 为转动支撑,再经过连板 28 作用于传动拐臂 27,传动拐臂 27 通过销轴支点杠杆运动作用于绝缘子拉杆,使绝缘子拉杆向上运动作用于真空灭弧室。合闸位置时,永磁机构 15 的动衔铁在电磁力的作用下向上运动时经过机构连板 20 驱动主拐臂 19,以高精度花键轴 12 为转动支撑,再经过连板 18 作用于传动拐臂 27,传动拐臂 27 通过销轴支点杠杆运动作用于绝缘子拉杆 26,使绝缘子拉杆 26 向下

运动作用于真空灭弧室。分闸位置时,在反向电动力、合闸触头弹簧和分闸弹簧 24 储能的弹力使绝缘子拉杆 26、传动拐臂 27、连板 18、主拐臂 19、机构连板 20、永磁机构 15 的动衔铁依次回位。还设有手动分闸装置 31 用于二次操作电源故障情况下的紧急分闸操作。

[0026] 智能控制器 16 置于真空断路器的壳体上,智能控制器 16 包括计算机主控电路 4 为核心部件,计算机主控电路 4 分别与信号检测电路 5、合分闸驱动电路 6、串口通信电路 7、故障显示电路 10 连接,串口通信电路 7 分别与 I²C 存储电路 8 和外部接口电路 9 连接。

[0027] 参照图 3,智能控制器 16 的电源电路 3 包括交直流通用电源模块 XR25/5-24、DC-DC 电源模块 SR5S5、3.3V 稳压芯片 AS2815。外部电源、滤波电容 C21-C23、电感 L1、XR25/5-24 输入端电连接,输出端输出双路隔离稳压电源 5V 和 24V,5V 电源、滤波电容 C24、C25、电感 L2、SR5S5 隔离稳压电源输入端电连接,输出端、滤波电容 C28-C30、电感 L4 电连接输出 DC3.3V,二极管 D13 反向接入 AS2815 输入输出端起到保护作用。功能原理:这种分布式电源供电系统可以将输入信号进行转换输出。输入,输出和工作电源三者相互隔离,每部分电源单独为各自回路提供电源,即使一路电源故障,不会影响其他部分电路的正常运行,使系统更加安全可靠的工作。XR25 输出 5V 经电容 C15-C20 滤波后为 U2-U5, U10-U17 供电,同时为计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 提供电源信号;输出 24V 单独为 IGBT 驱动模块进行供电;AS2815 输出 3.3V 电源专为计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 供电。

[0028] 参照图 4,智能控制器 16 的计算机主控电路 4 包括微处理芯片 CPU 及外围电路构成。作为智能控制器 16 的计算机主控电路 4 核心的微处理芯片 CPU 与外围所有接口全部光电隔离,驱动力强,可靠性高。计算机主控电路 4 采用大容量 IGBT,峰值电压可达 600V,峰值电流可达 160A,并且带有阻容吸收。智能控制器 16 采用无源或有源开入电压,光电隔离,抗干扰能力强。智能控制器 16 全部采用工业级原材料,确保设备宽温范围内使用,-40℃ - +70℃,计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 采用富士通 MB90F548G 的 16 位微处理器,由微处理芯片 CPU 分别来控制开入、开出、通信。计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 的 26、27 脚与外部晶振 Y1 电连接;其 37、38、63、64、89、90 脚分别与滤波电容 C9、C10、C11、C12、C13、C14 电连接;62 脚与 U14 的 VIN2 脚电连接;61 脚与 U2 的 12 脚电连接;60 脚与 U3 的 7 脚电连接;59 脚与 U3 的 8 脚电连接;58 脚与 U4 的 VIN1 脚电连接;56 脚与 U16 的 VIN1 脚电连接;55 脚与 U17 的 VIN1 脚电连接;98 脚与 R14 电连接;97 脚与 U10 的 VIN1 脚电连接;96 脚与 R19 电连接;95 脚与 U12 的 VIN1 脚电连接;94 脚与 U15 的 VIN1 脚电连接;93 脚与 U5 的 VIN1 脚电连接;36 脚与 LED3 电连接;35 脚与 LED4 的电连接;34 脚与 LED5 电连接;33 脚与 LED6 电连接。

[0029] 参照图 5,智能控制器 16 的信号检测电路 5 包括合闸信号电路 5-3、分闸信号电路 5-2、合闸位置信号电路 5-5、分闸位置信号电路 5-4 和欠压检测信号电路 5-1。所述合闸信号电路 5-3 与分闸信号电路 5-2、合闸位置信号电路 5-5、分闸位置信号电路 5-4 的结构相同,以合闸信号电路 5-3 为例,它包括合闸信号经电阻 R27 与光耦 U16 输入端 VIN1 电连接,5V 电源经电阻 R26 与光耦 U16 输出端 VOC 电连接,VIN2 与输出端 VOE 分别接地。当合闸信号 5-3 得电,通过电阻 R27 与光耦 U16 输入端 VL1 与 VL2 形成回路,并使光耦 U16 输出端,此时输出端 VOC 与 VOE 形成回路,使 VOC 端由高电平变为低电平信号传送给计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 的 IO 口,即 56 脚,由计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 进行信号处理;欠压检测信号电路 5-1 由二极管 D1、电阻 R6、光耦 U4 电连接组成,适当调整 R6 的阻

值大小,就可以方便的设置欠压保护电路的门槛电压,一旦电源电压低于门槛电压时欠压保护电路 5-1 的光耦 U4 的输入端 VL1 与 VL2 断开,从而使输出端形成开路,则 VOC 端输出高电平信号送给计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 的 IO 口,即 58 脚,由计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 进行信号处理。

[0030] 参照图 6,智能控制器 16 的智能控制器 16 的合闸驱动电路 6-1 和分闸驱动电路 6-2 的电路连接结构相同,以合闸驱动电路 6-1 为例:驱动芯片 U11 为 M57962AL,其 13、14 脚为控制信号端,5V 经发光二极管 LED1 与计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 的 IO 口 14 脚电连接,电阻 R4 和三极管 Q1 电连接接入计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 的 IO 口 13 脚,当计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 的 98 脚送出低电平信号时,+5V、发光二极管 LED1、三极管 Q1、GND 形成回路;+24V 正负极接入驱动芯片 U11 的 4、6 脚,通过由电容 C32、C33、稳压管 D3-D7、电阻 R15、R16 组成的调压保护电路稳定输出 IGBT 所需供电电源 +14V 和 -10V,来驱动 IGBT,即绝缘栅双极型晶体管 Q3 进行工作。IGBT 驱动采用模块式驱动,驱动芯片 M57962AL 是日本三菱电机为驱动 IGBT 模块而设计的厚膜集成电路。其驱动器的工作电压为 24V。在驱动模块内部集成了 2500V 的高隔离高电压的光电耦合器,过流保护电流和过流保护端子,具有封闭性短路保护功能。驱动芯片 M57962AL 是一款高速驱动电路,驱动时间仅为 1.5us。

[0031] 参照图 7,智能控制器 16 的串口通信电路 7 包括电阻 R3、光耦 U14 和电阻 R2 构成的信号隔离电路,由光耦 U14 输出端输出信号连接到串口芯片 U2 的 11 脚作为输入信号端,串口芯片 U2 的 12 脚与计算机主控电路的微处理芯片 CPU 的 IO 口,即 56 脚相连,作为串口芯片 U2 的输出信号,从而使上位机与计算机主控电路的微处理芯片进行双向通信;电容 C4-C8 与串口芯片 U2 电连接构成串口芯片 U2 正常工作的外围电路。串口芯片 U2 为 MAX3232;光耦 U14 为 TLP521,其作用于电路之间的信号传输,使之前端与负载完全隔离,目的在于增加安全性,减小电路干扰,减化电路设计。隔离电压达到 2500 Vrms,完全满足系统设计需要。

[0032] 参照图 8,智能控制器 16 的 I²C 存储电路 8 包括电阻 R4、R5、存储芯片 U3 形成电连接,电阻 R4、R5 作为上拉电阻使用,保证信号传输的正确性。计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 把需要存储的重要数据通过存储芯片 U3 的 7、8 脚存入存储芯片 U3 内。从而使重要数据在失电的情况下得以保存,当计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 需要这些数据时,再由存储芯片 U3 的 7、8 脚向计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 进行传输。存储芯片 U3 型号为 24C64 是基于 I2C-BUS 的存储器件,遵循二线制协议,其具有接口方便,体积小,数据掉电不丢失等特点,可存储 64K 字节数据,在仪器仪表及工业自动化控制中得到大量的应用。

[0033] 参照图 9,智能控制器 16 的外部接口电路 9 包括合闸信号、分闸信号、合分闸信号公共端共地,辅助开关 HQ+、辅助开关 TQ+、合闸电源 HQ、分闸电源 TQ、合分闸电源公共端 HQ-、TQ-、电源电压 220V、电源地 VGND、地。合分闸信号公共端、合分闸电源公共端与电源地相连共地;大地连接到断路器金属壳体;合闸信号与合闸信号电路 5-3 电连接;分闸信号与分闸信号电路 5-2 电连接;辅助开关 HQ+ 与合闸位置信号电路 5-5 电连接;辅助开关 TQ+ 与分闸位置信号电路 5-4 电连接;合闸电源 HQ 与合闸驱动电路 6-1 电连接;分闸电源 TQ 与分闸驱动电路 6-2 电连接。

[0034] 参照图 10, 智能控制器 16 的故障显示电路 10 包括 DC5V、电阻 R30、发光二极管 LED3、计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 的 36 脚电连接构成合闸操作故障显示电路 10-1 ;DC5V、电阻 R31、发光二极管 LED4、计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 的 35 脚电连接构成分闸操作故障显示电路 10-2 ;DC5V、电阻 R32、发光二极管 LED5、计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 的 34 脚电连接构成欠压检测故障显示电路 10-3 ;DC5V、电阻 R33、发光二极管 LED6、计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 的 33 脚电连接构成开关位置故障显示电路 10-4。以上 4 个故障显示电路的结构完全相同, 以合闸操作故障显示电路 10-1 合闸操作故障显示回路为例 : 当计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 的 36 脚输出低电平时, 故障显示灯, 即发光二极管亮起, 方便提示操作人员故障发生的位置。

[0035] 本实用新型的智能控制器功能如下 :

[0036] (一) 合分闸功能简介 : 当有外部合分闸信号进入装置后, 计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 对信号的正确性进行判断, 如果正确从控制引脚输出经光耦, 驱动 IGBT 门极导通, 使得断路器永磁操动机构 15 的线圈带电回路导通从而进行合分闸操作 ;

[0037] (二) 开入功能 : 开入功能主要指开关位置信号和手动合分闸命令, 通过开关辅助触点采集到后, 通过光隔, 进入计算机主控电路 4 的微处理芯片 CPU 识别开关的位置 ;

[0038] (三) 通信功能 : 自带 RS232 串口通信接口, 可直接与计算机相连, 在上位机调试软件下对其参数和定值进行设置。通信的波特率设为 9600 ;

[0039] (四) 故障显示电路包括合闸操作故障显示电路、分闸操作故障显示电路、欠压检测故障显示电路和开关位置故障显示电路。能够分别实现合闸操作未成功、分闸操作未成功、欠压检测故障和开关位置异常时的告警 ;

[0040] (五) 防跳功能 : 当合闸按钮按下并且持续保持按下的状态, 装置采集到合闸命令后会立即合闸, 但是经过一个延时时间后装置仍检测到有合闸命令存在。这个时候智能控制器会立即驱动开关分闸。

[0041] 本实用新型的智能真空断路器具有 : 快速性加可靠性的效果, 使真空断路器控制回路均处于监控状态, 无论是真空断路器在合闸位置或分闸位置其控制电路的电压均处于监控之中, 只要各项参数变化超过设定值, 装置本身便通过语音、灯光方式通知操作人员, 从而避免了只有在断路器发生故障后在维修或更换现象, 大大延长了真空断路器的使用寿命, 也杜绝了因真空断路器内部故障的发生给用户所造成的巨大的经济损失。

[0042] 本实用新型的智能真空断路器能够提前预测可能要发生的故障, 并在故障发生前以语音和灯光的形式通知用户提早进行维护和修理, 如果用户不进行处理, 当参数达到设定值时, 智能控制装置自行将断路器退出运行。从而避免了重大事故的发生。

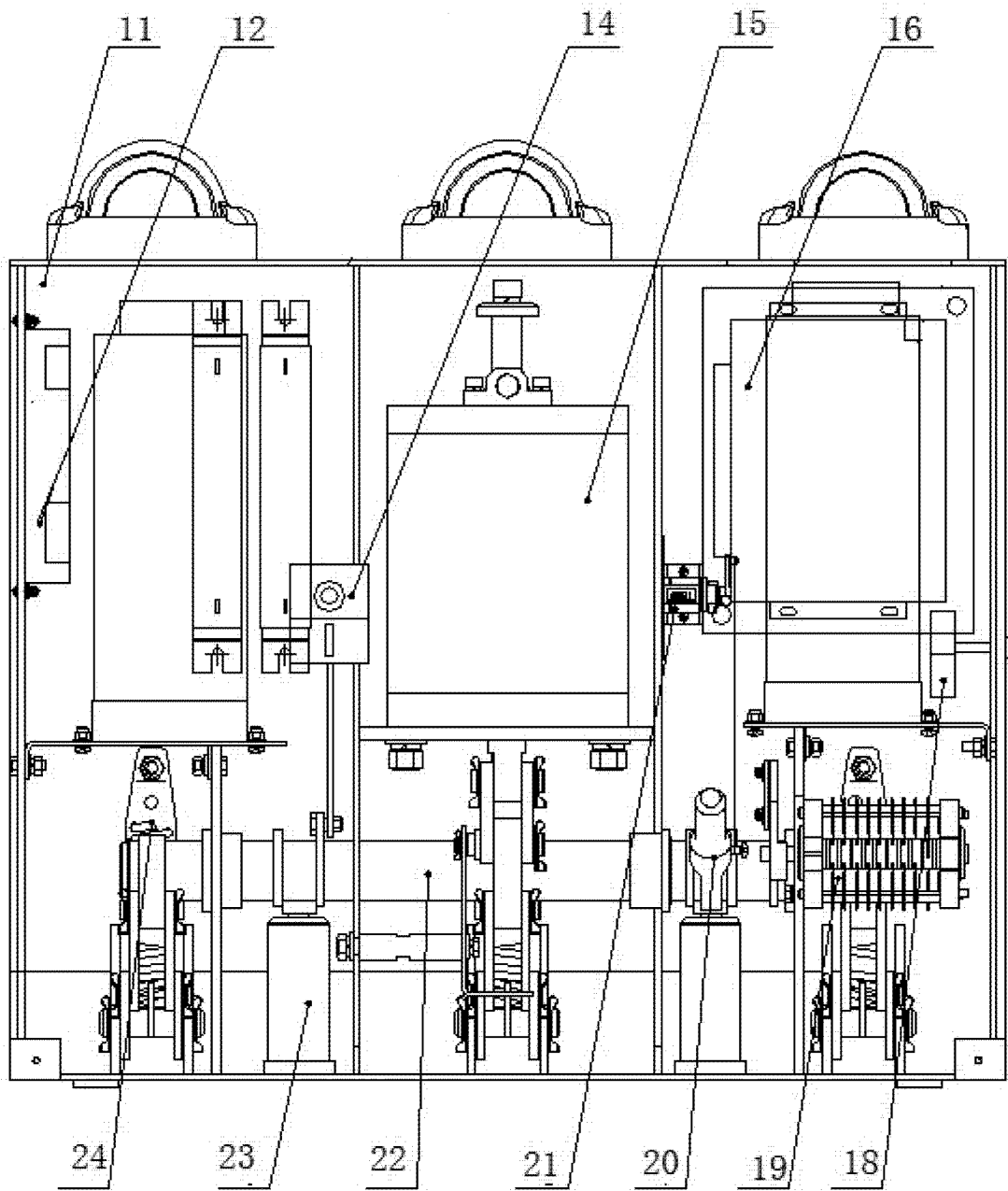


图 1

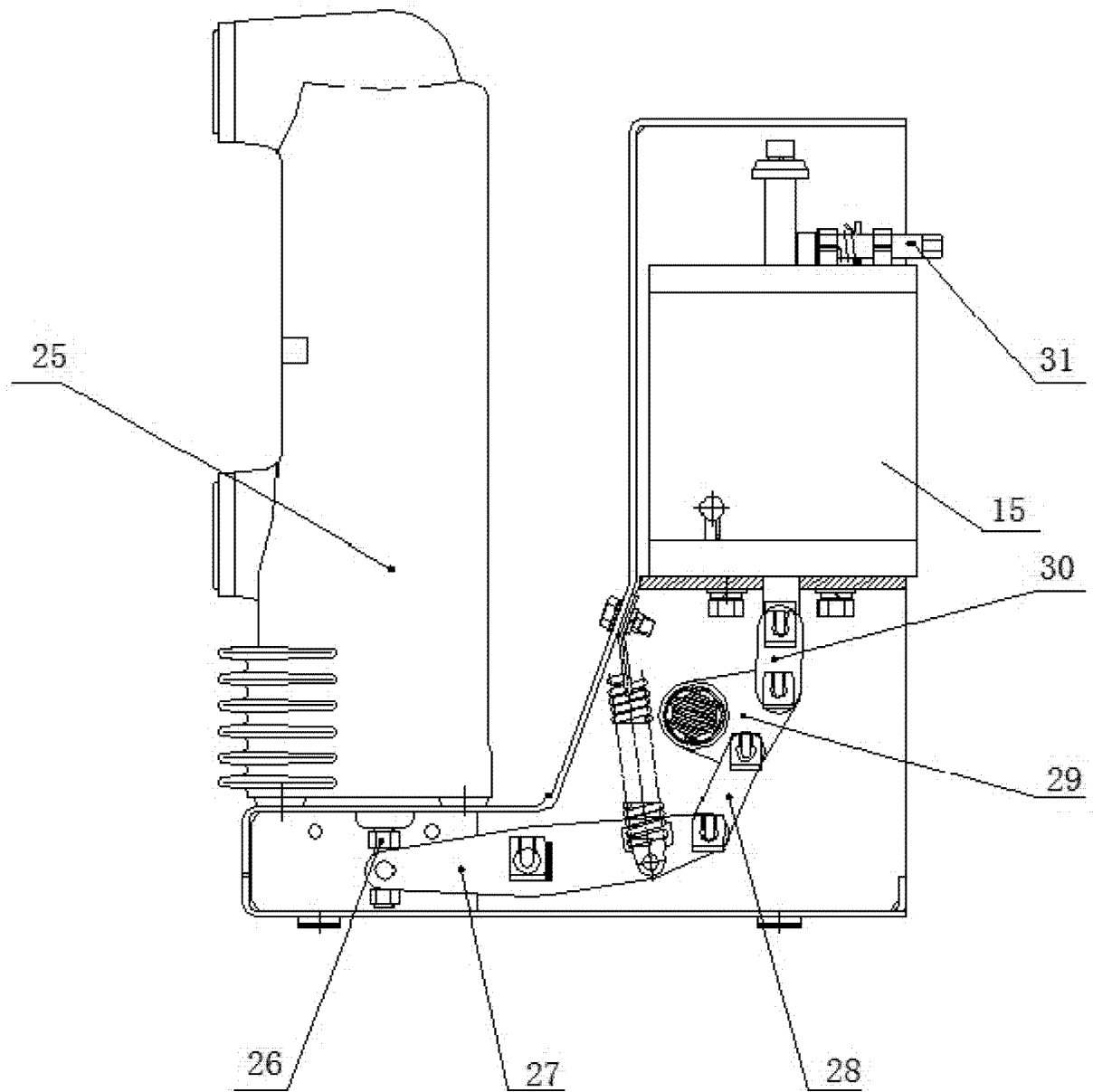


图 2

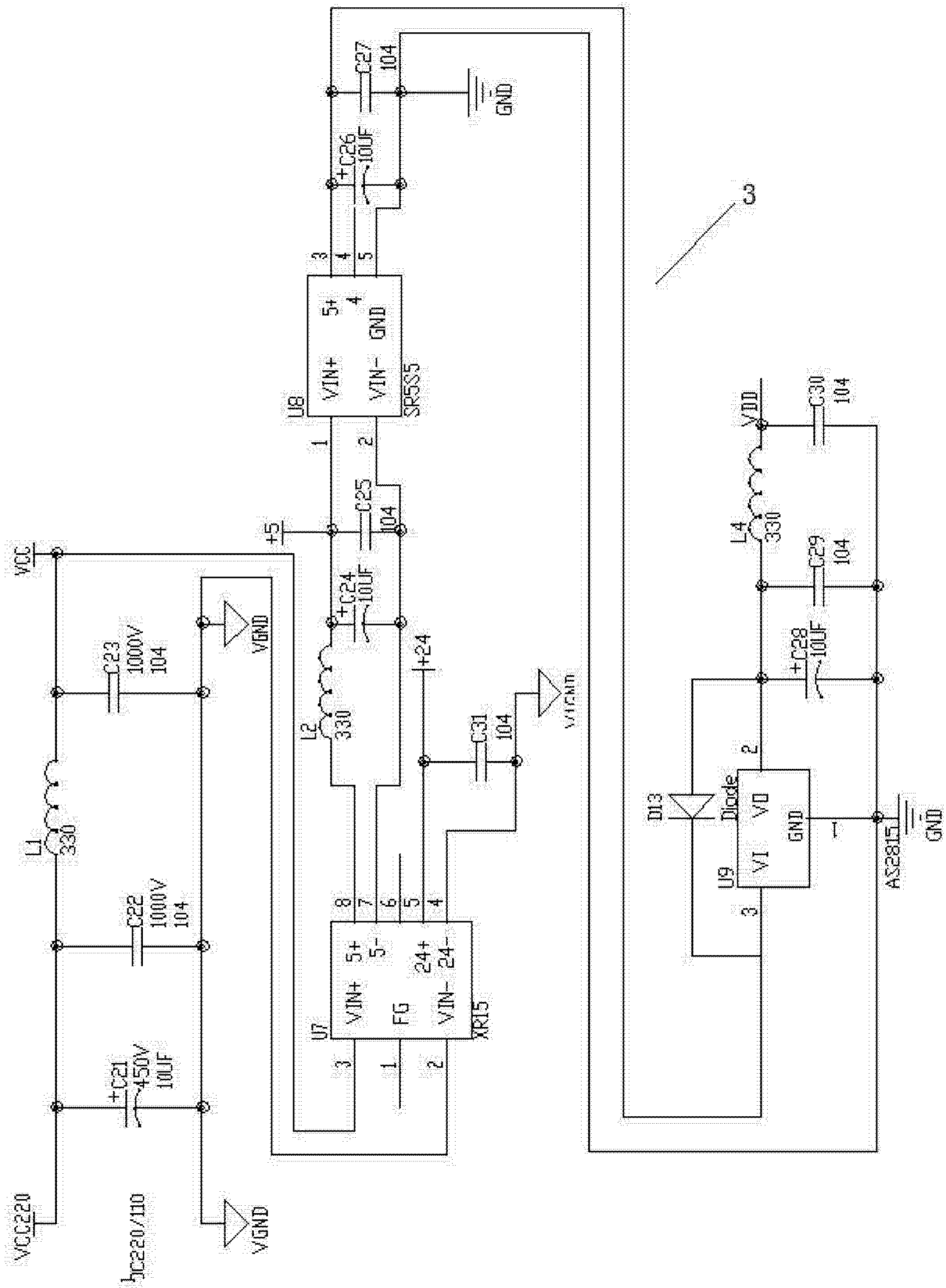


图 3

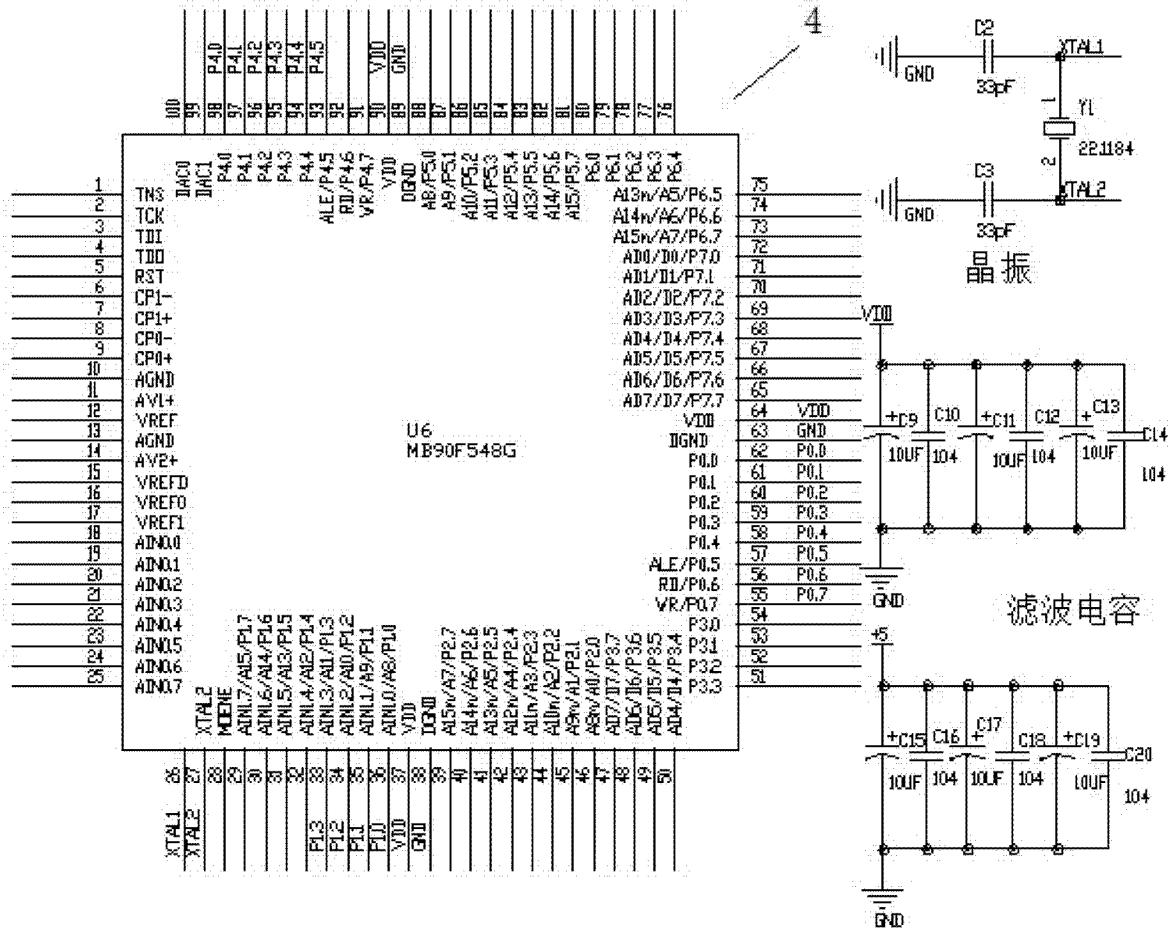


图 4

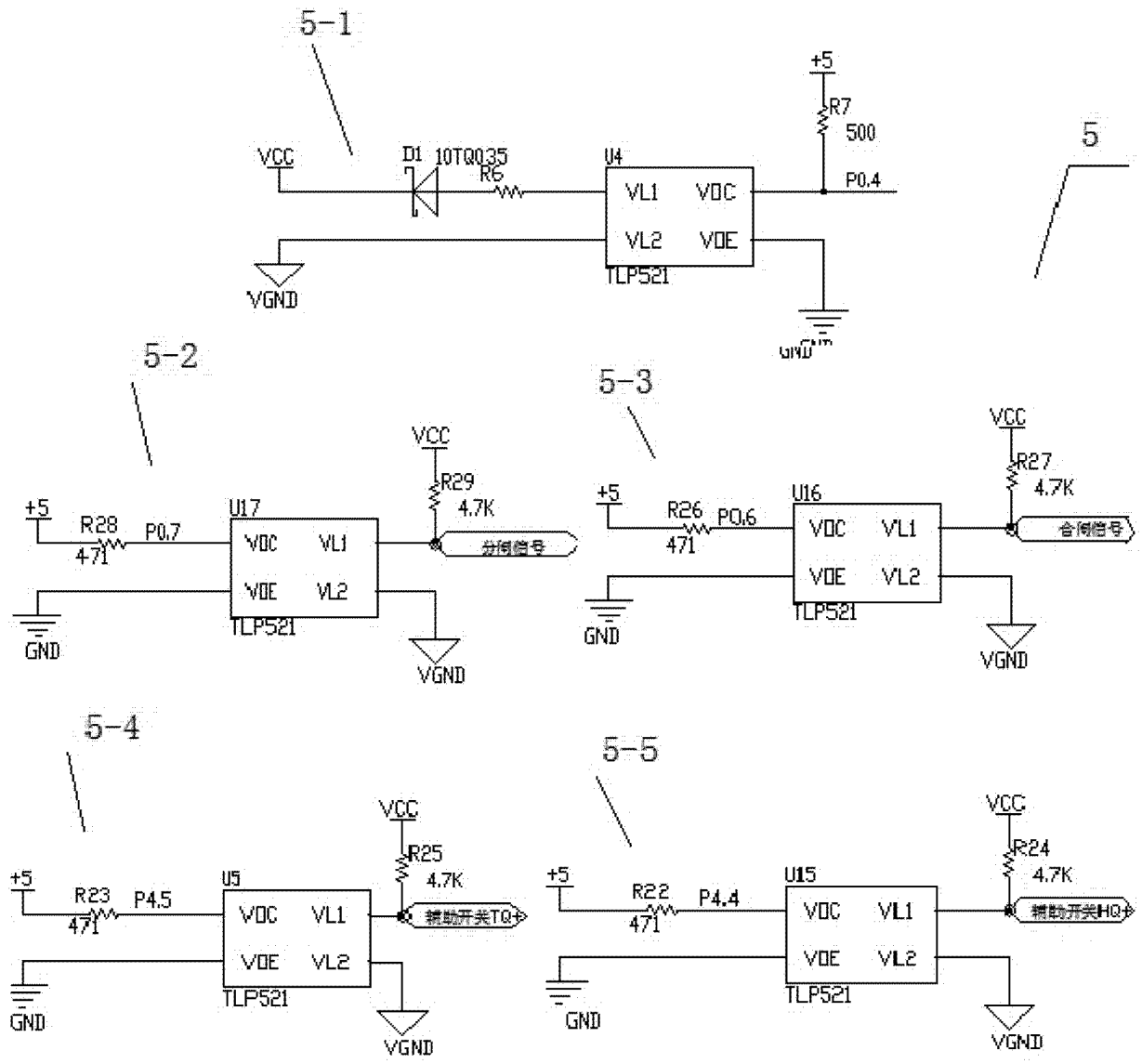


图 5

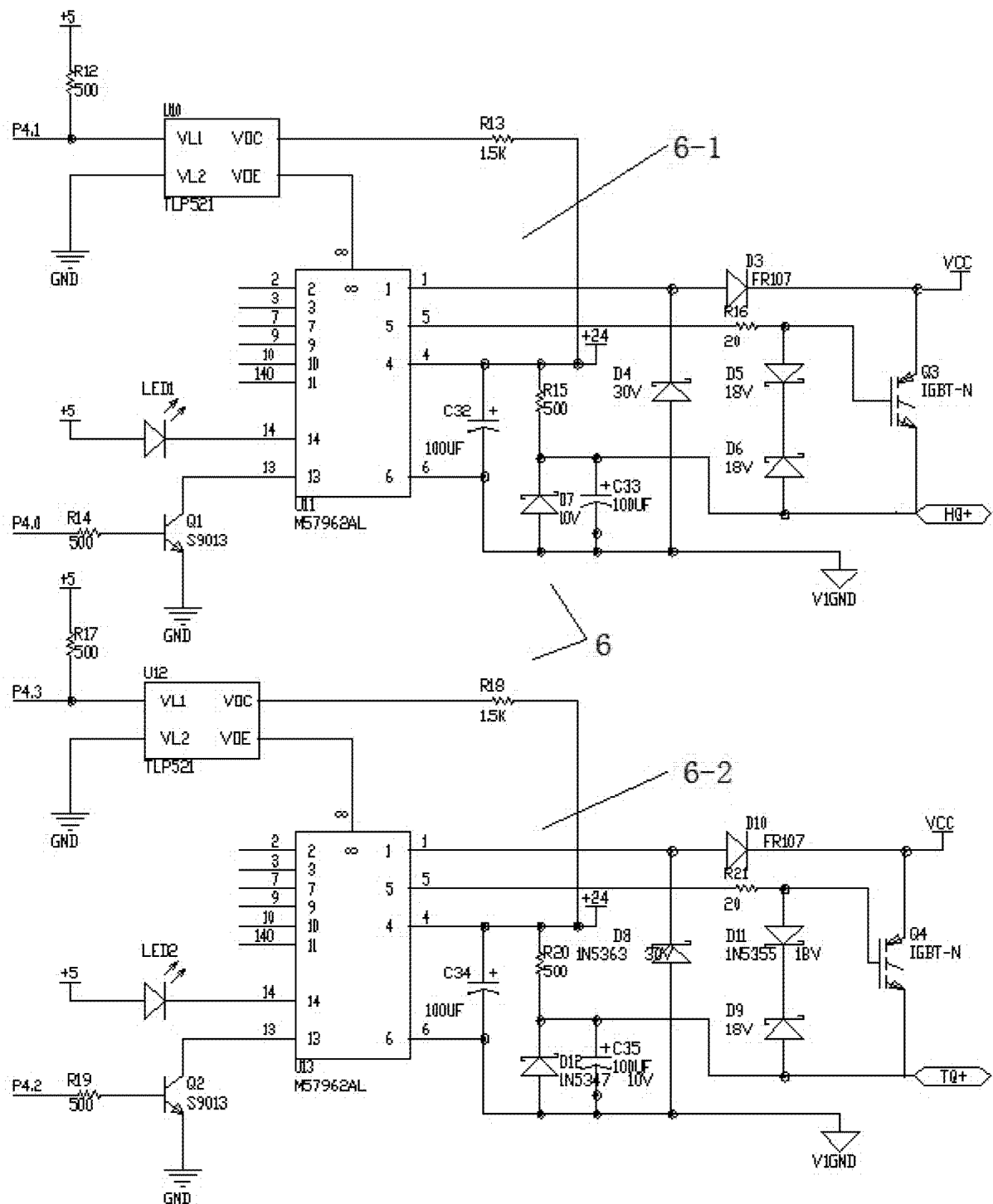


图 6

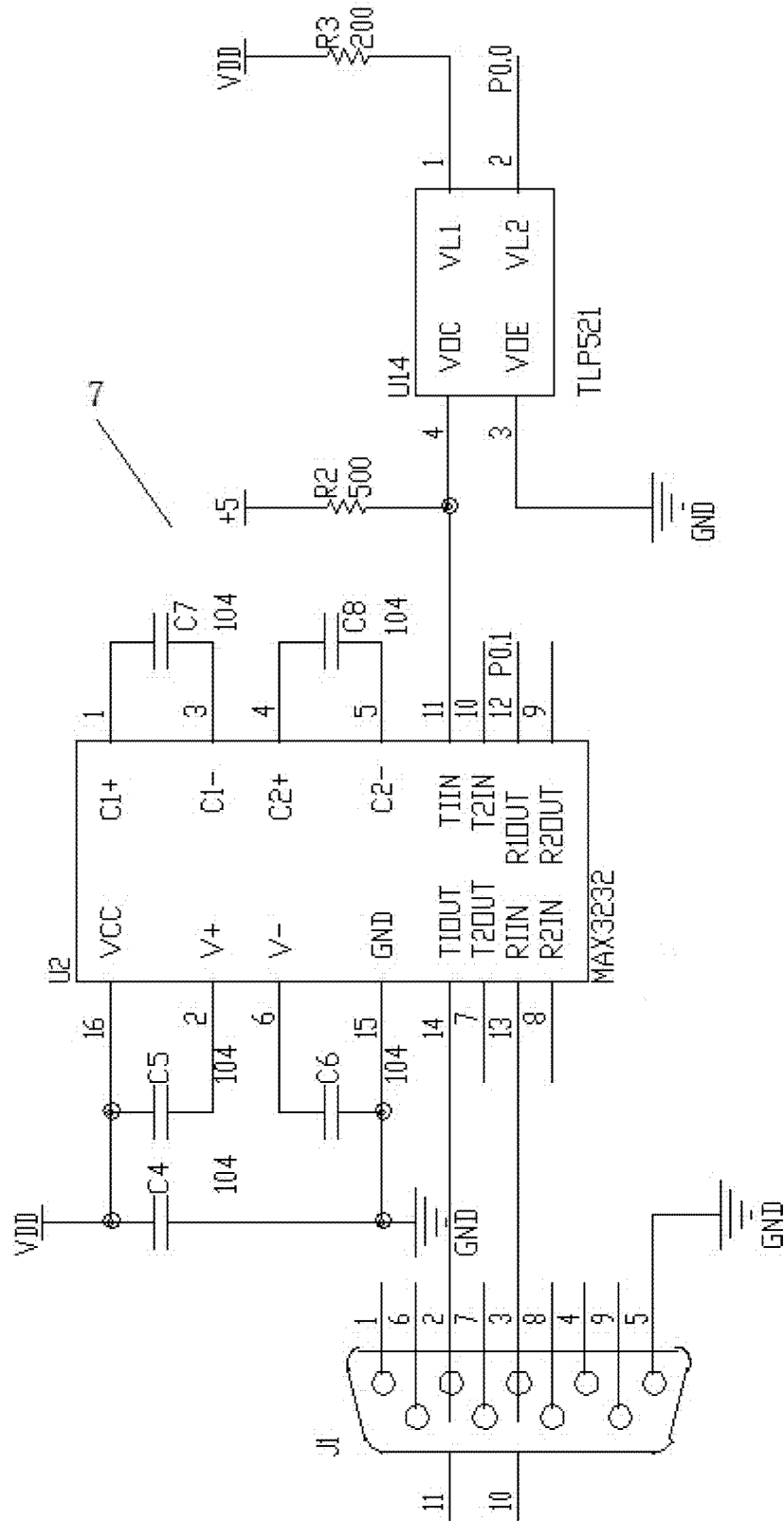


图 7

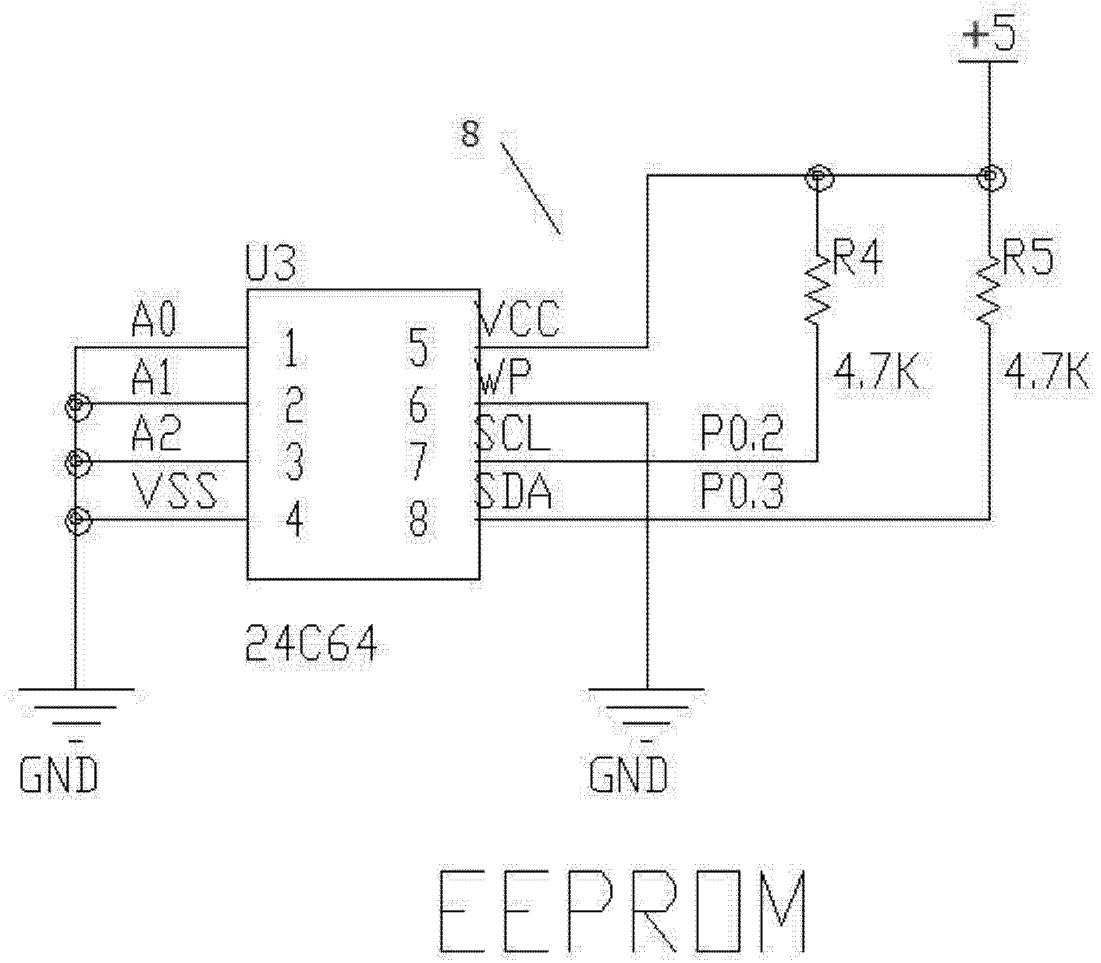


图 8

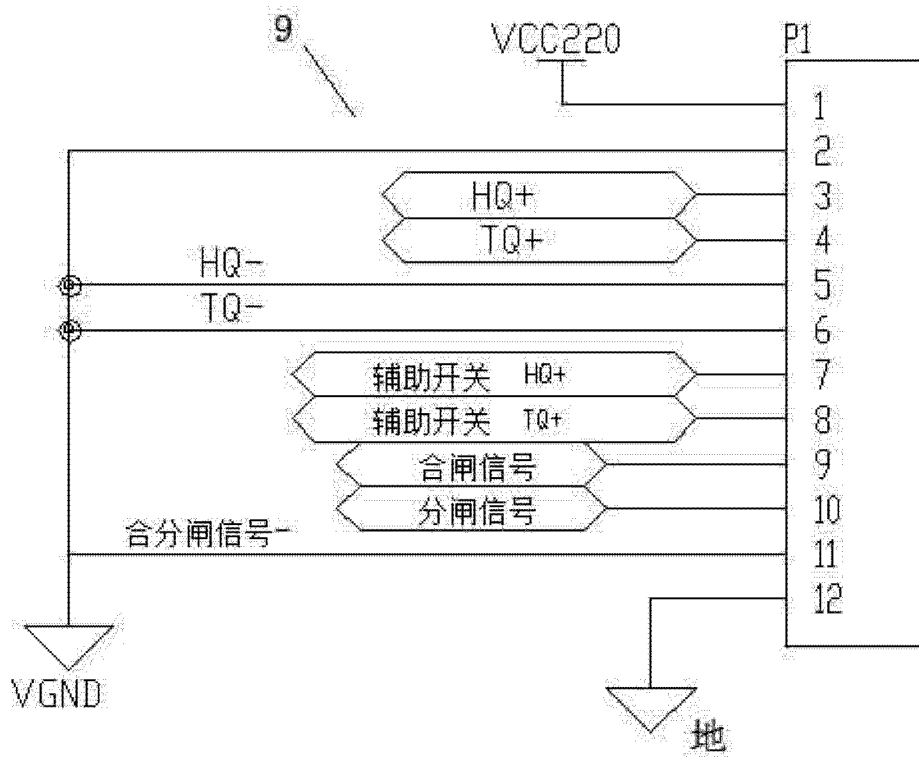


图 9

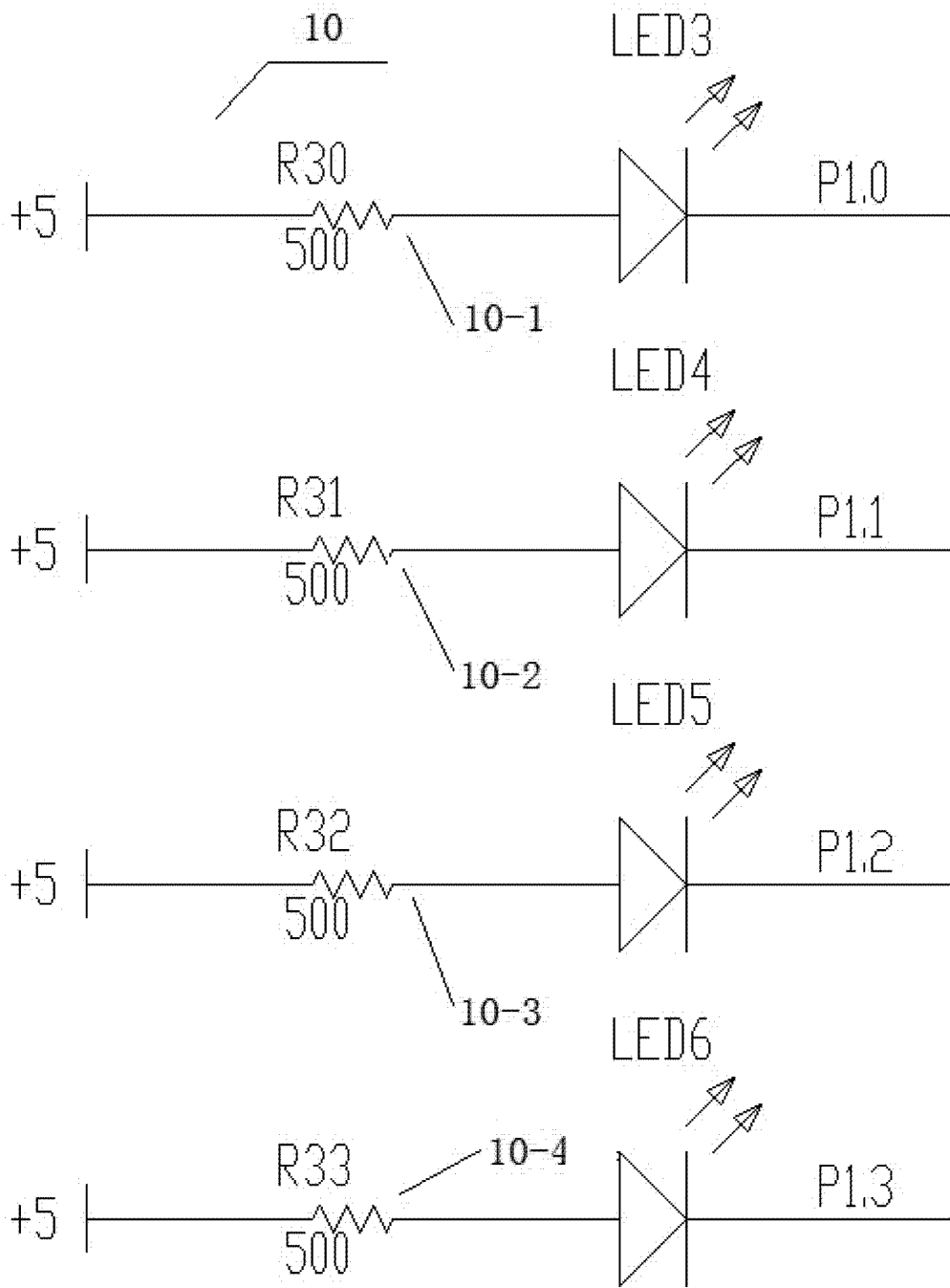


图 10

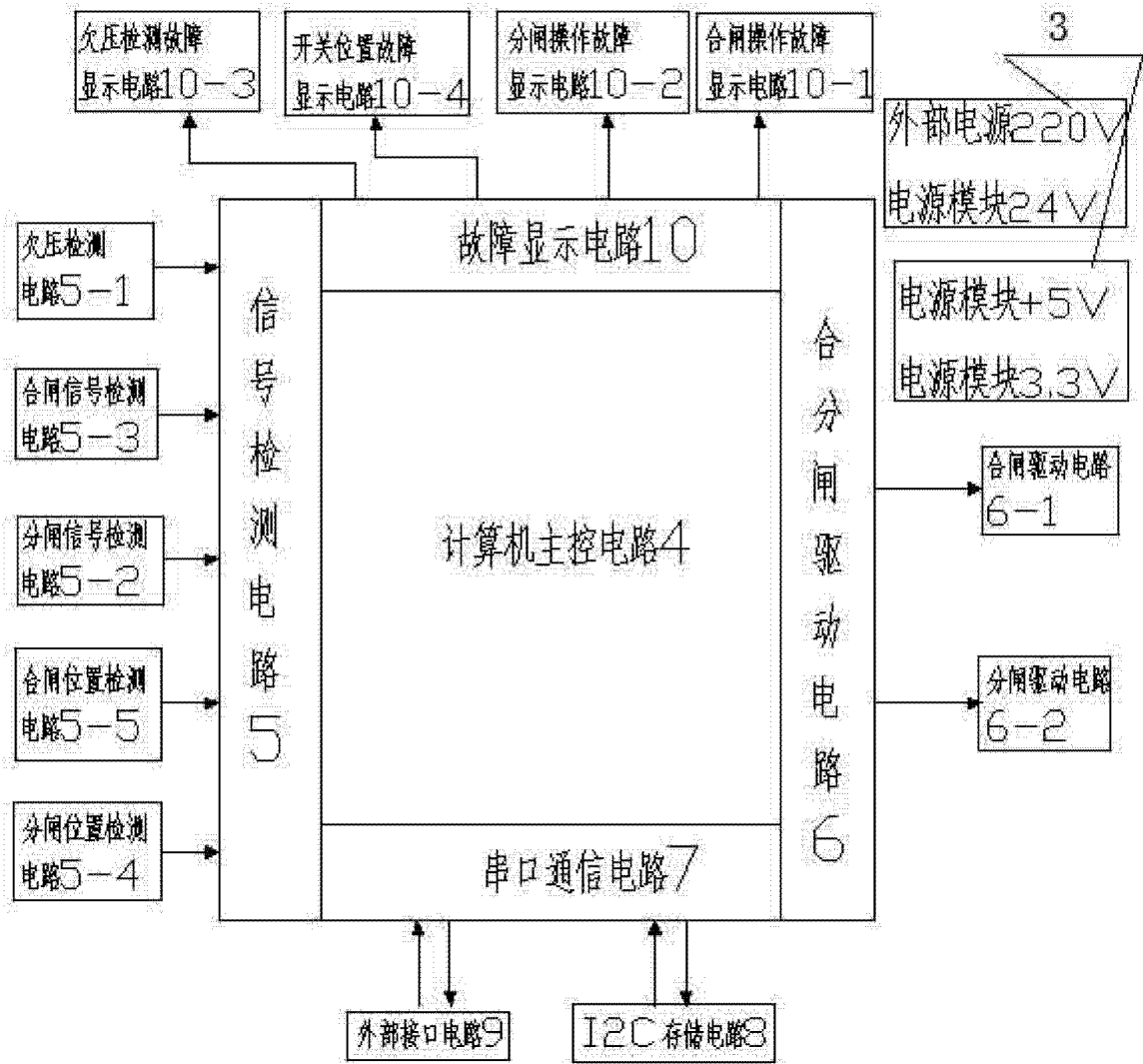


图 11