



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103872658 B

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201410132422.4

CN 203850824 U, 2014.09.24,

(22)申请日 2014.04.03

CN 101420116 A, 2009.04.29,

CN 201402965 Y, 2010.02.10,

(73)专利权人 湖南星球智能电气科技开发有限公司

审查员 赵舒博

地址 415599 湖南省常德市澧县澧阳镇关
心居委会群星路248号

(72)发明人 张斌 高守君

(74)专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责
任公司 43113

代理人 魏国先

(51)Int.Cl.

H02H 7/22(2006.01)

(56)对比文件

CN 102110971 A, 2011.06.29,

CN 102064515 A, 2011.05.18,

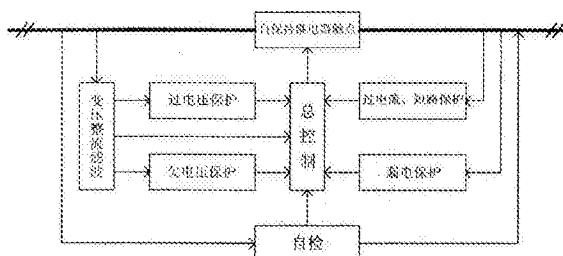
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

多功能自复式过、欠电压保护器

(57)摘要

一种多功能自复式过、欠电压保护器,主电路由自保持继电器的常开触点串接在中间而分为主电路的电源端和主电路的负载端,而自保持继电器的通、断完全受总控制电路的控制,过电压保护电路和欠电压保护电路采样端都连接至主电路电源的变压整流滤波电路的输出端;过电流、短路保护电路和漏电保护电路的采样端都连接在主电路负载端,四个保护电路的输出端都连接至总控制电路;自检电路两端分别跨接在主电路的负载端和电源端。本发明一体化程度高,保护功能全面,安装简单,使用方便,节能省电,性价比高。



1.一种多功能自复式过、欠电压保护器,主电路由自保持继电器的常开触点串接在中间而分为主电路的电源端和主电路的负载端,而自保持继电器的通、断完全受总控制电路的控制,变压整流滤波电路输入连接至主电路的电源端,过电压保护电路和欠电压保护电路采样端都连接至变压整流滤波电路的输出端;过电流、短路保护电路和漏电保护电路的采样端都连接在主电路负载端,上述过电压保护电路、欠电压保护电路、过电流、短路保护电路和漏电保护电路的输出端都连接至总控制电路;自检电路一端接至主电路负载端穿过零序电流互感器的火线上,自检电路另一端接在主电路电源端的零线上;其特征在于,所述的过电压保护电路由分压电路、电压比较电路和过电压故障指示电路构成,分压电路的输入端连接在变压整流滤波电路输出端,分压电路的输出端连接至总控制电路的双4输入“与”门电路第2输入脚,双4输入“与”门电路控制第一继电器的通断,而第一继电器的触点控制第二继电器的通断,第二继电器即为自保持继电器,其常开触点控制主电路的通断;所述的欠电压保护电路由分压电路、电压比较电路和欠电压故障指示电路构成,分压电路一端接至变压整流滤波电路输出端,进行欠电压取样,分压电路另一端接在总控制电路的双4输入“与”门电路第5输入脚;所述过电流、短路保护电路由电流互感器、第二可控硅及二极管、阻容滤波调节电路连接构成,电流互感器安装在主电路负载端火线上,电流互感器次级输出经二极管、阻容滤波调节电路后接至第二可控硅控制极,而第二可控硅阳极接至总控制电路的双4输入“与”门电路第4输入脚;所述的漏电保护电路由零序电流互感器、第一可控硅及二极管、阻容滤波调节电路连接构成,主电路负载端的火线和零线同时穿过零序电流互感器,零序电流互感器次级输出经二极管、阻容滤波调节电路后接至第一可控硅控制极,而第一可控硅阳极接至总控制电路的双4输入“与”门电路第3输入脚;总控制电路由双4输入“与”门电路和分压电路、延时电路、第三个三极管、第一继电器、第二继电器连接构成,双4输入“与”门电路的4个输入端分别连接至过电压保护电路、欠电压保护电路,过电流、短路保护电路和漏电保护电路的输出端,双4输入“与”门电路的输出端经分压电路、延时电路接至第三个三极管的基极,第三个三极管和第一继电器串联后,两端连接在变压整流滤波稳压电路输出工作电源的正端和负端之间,而第一继电器的第二组触点直接控制第二继电器的线包电源通道。

多功能自复式过、欠电压保护器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电气终端用户配电保护的电器,具体涉及一种多功能自复式过、欠电压保护器。

背景技术

[0002] 现有电气终端用户的配电箱都是由一个空气开关或一个漏电保护器对总回路的短路和漏电故障进行保护,再用一个自复式过、欠电压保护器对总回路的过电压、欠电压故障进行保护,这样两个产品同时使用,不仅成本较高,体积较大,安装也费工费料,而且空气开关或漏电保护器对过流故障的保护精度很低,很容易发生电气安全事故,自复式过、欠电压保护器是用普通的大功率继电器控制主电路的通断,而普通大功率继电器要靠电能维持导通,长时间通电不利于节能。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是:解决上述现有技术存在的问题,而提供一种具有自复式过电压保护、自复式欠电压保护、短路断路保护、过电流断路保护和漏电断路保护的多功能自复式过、欠电压保护器,一体化程度高,保护功能全面,安装简单,使用方便,节能省电,性价比高。

[0004] 本发明采取的技术方案是:

[0005] 一种多功能自复式过、欠电压保护器,主电路由自保持继电器的常开触点串接在中间而分为主电路的电源端和主电路的负载端,而自保持继电器的通、断完全受总控制电路的控制,变压整流滤波电路输入连接至主电路的电源端,过电压保护电路和欠电压保护电路采样端都连接至变压整流滤波电路的输出端;过电流、短路保护电路和漏电保护电路的采样端都连接在主电路负载端,上述过电压保护电路、欠电压保护电路、过电流、短路保护电路和漏电保护电路的输出端都连接至总控制电路;自检电路一端接至主电路负载端穿过零序电流互感器的火线上,自检电路另一端接在主电路电源端的零线上。

[0006] 上述技术方案中,所述的过电压保护电路由分压电路、电压比较电路和过电压故障指示电路构成,分压电路的输入端连接在变压整流滤波电路输出端,分压电路的输出端连接至总控制电路的双4输入“与”门电路第2输入脚,双4输入“与”门电路控制第一继电器的通断,而第一继电器的触点控制第二继电器的通断,第二继电器即为自保持继电器,其常开触点控制主电路的通断。

[0007] 上述技术方案中,所述的欠电压保护电路由分压电路、电压比较电路和欠电压故障指示电路构成,分压电路一端接至变压整流滤波电路输出端,进行欠电压取样,分压电路另一端接在总控制电路的双4输入“与”门电路第5输入脚。

[0008] 上述技术方案中,所述过电流、短路保护电路由电流互感器、第二可控硅及二极管、阻容滤波调节电路连接构成,电流互感器安装在主电路负载端火线上,电流互感器次级输出经二极管、阻容滤波调节电路后接至第二可控硅控制极,而第二可控硅阳极接至总控

制电路的双4输入“与”门电路第4输入脚。

[0009] 上述技术方案中,所述的漏电保护电路由零序电流互感器、第一可控硅及二极管、阻容滤波调节电路连接构成,主电路负载端的火线和零线同时穿过零序电流互感器,零序电流互感器次级输出经二极管、阻容滤波调节电路后接至第一可控硅控制极,而第一可控硅阳极接至总控制电路的双4输入“与”门电路第3输入脚。

[0010] 总控制电路由双4输入“与”门电路和分压电路、延时电路、第三个三极管、第一继电器、第二继电器连接构成,双4输入“与”门电路的4个输入端分别连接至过电压保护电路、欠电压保护电路,过电流、短路保护电路和漏电保护电路的输出端,双4输入“与”门电路的输出端经分压电路、延时电路接至第三个三极管的基极,第三个三极管和第一继电器串联后,两端连接在变压整流滤波稳压电路输出工作电源的正端和负端之间,而第一继电器的第二组触点直接控制第二继电器的线包电源通道。

[0011] 本发明首次在电气终端用户的配电保护设备中成功实现了将空气开关、漏电保护器和自复式过、欠电压保护器的多功能高度融合集成统一,使一个产品同时具有过电流保护、短路保护、漏电保护、自复式过电压、欠电压保护和故障指示等多种保护功能,而且过电流保护的精度很高,维持主电路接通或断开状态不需要消耗电能,因此本发明较之现有技术有较大进步,而且安全节能,集成度高,安装简单,使用方便,功能齐全,性价比高,值得推广应用。

附图说明

[0012] 图1为本发明电气原理框图;

[0013] 图2为本发明壳体盖板装配图;

[0014] 图3为本发明壳体底座装配图;

[0015] 图4为本发明实施电路图。

[0016] 图中,所用集成电路的型号为:IC₁:78L12,IC₂:LM393,IC₃:CD4082。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

[0018] 参见图1,主电路自保持继电器常开触点串接在中间,而将主电路分为主电路的电源端和主电路负载端,自保持继电器的通断受总控制电路的控制,变压整流滤波电路接至主电路电源端。过电压保护电路和欠电压保护电路的采样端均连接至变压整流滤波电路的输出端,过电流、短路保护电路和漏电保护电路的采样端都接至主电路负载端,上述四个保护电路的输出端都连接总控制电路,自检电路一端接在主电路负载端穿过零序电流互感器的火线上,自检电路另一端接在主电路电源端上的零线上。

[0019] 参见图2、图3,本发明是一种集过流、短路保护、漏电保护和自复式过压欠压保护等多种功能于一体、且节能省电的多功能自复式过、欠压保护器。它主要由壳体、壳体上的电源开关、自检按钮、指示灯、电流互感器、零序电流互感器、大功率自保持继电器、变压器、电控板、主电路进出线接线端子构成。它的特点是:壳体盖板1上设有电源开关6、自检按钮5、电源指示灯3、四个故障指示灯4、两个主电路进线端子的导线固定螺钉2、两个主电路出线端子的导线固定螺钉7、壳体底座8内设有两个主电路进线端子9、两个主电路出线端子

15、大功率自保持继电器10、变压器12、零序电流互感器14、电流互感器13和电控板11,大功率自保持继电器10的两组触点 J_{2-1} 和 J_{2-2} 分别串接在主电路的火线中间和零线中间。控制板上设有过流、短路保护电路、漏电保护电路、自复式过、欠压保护电路。

[0020] 参见图4,本实施例的电路组成是:过电压保护电路由电阻 R_3 、 R_5 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 、可调电阻 W_2 、二极管 D_6 、发光二极管 FD_2 、三极管 V_1 和电压比较器 IC_{2a} 构成,欠电压保护电路由电阻 R_2 、 R_4 、 R_6 、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、可调电阻 W_1 、二极管 D_7 、发光二极管 FD_3 、三极管 V_2 和电压比较器 IC_{2b} 构成,过电压保护电路和欠电压保护电路的采样端都接至变压整流滤波电路的输出端。过流、短路保护电路由电流互感器 ZCT_2 、电阻 R_{15} 、 R_{16} 、 R_{20} 、 R_{21} 、可调电阻 W_4 、电容 C_7 、 C_8 、二极管 D_{10} 、 D_{11} 、发光二极管 FD_5 和可控硅 T_2 构成,主电路负载端的火线穿过电流互感器 ZCT_1 ,电流互感器 ZCT_1 的次级 ZCT_{1-1} 跨接在过流、短路保护电路的输入端。漏电保护电路由零序电流互感器 ZCT_2 、电阻 R_{14} 、 R_{15} 、电容 C_5 、 C_6 、可调电阻 W_3 、二极管 D_8 、 D_9 、发光二极管 FD_4 和可控硅 T_1 构成,主电路负载端的火线和零线同时穿过零序电流互感器 ZCT_2 ,零序电流互感器 ZCT_2 的次级跨接在漏电保护电路的输入端。总控制电路由双4输入“与”门电路 IC_3 、电阻 R_{17} 、 R_{18} 、 R_{19} 、电容 C_3 、 C_4 、 C_9 、二极管 D_5 、三极管 V_3 、第一继电器 J_1 和第二继电器 J_2 大功率自保持继电器构成,第二继电器 J_2 的两组触点 J_{2-1} 、 J_{2-2} 分别串接在主电路的火线中间和零线中间。电源变压器B的初级经电源开关 K_1 后跨接在主电路电源端的火线和零线中间,次级接至整流滤波电路,电源指示灯 FD_1 经限流电阻 R_1 后跨接在变压整流滤波电路的输出端,整流滤波电路的输出端一路接至电压保护电路和欠压保护电路的采样端,一路经三端稳压电路 IC_1 后给过电压保护电路、欠电压保护电路、过流、短路保护电路、漏电保护电路、总控制电路提供工作电源,一路经二极管 D_5 给第二继电器 J_2 提供工作电源。

[0021] 当合上电源开关 K_1 后,变压器B通电工作,B次级输出的低压交流电路经二极管 D_1 — D_4 整流、电容 C_1 滤波后给本发明提供直流工作电源,在主电路电源端无过电压、欠电压故障的情况下,电压比较器 IC_{2a} 第3脚电压高于第2脚电压,第1脚输出高电平, IC_{2b} 第5脚电压高于第6脚电压,第7脚输出为高电平,双4输入“与”门电路 IC_3 输入端第2、第5脚都为高电平,第3脚因可控硅 T_1 未导通为高电平,第4脚也因可控硅 T_2 未导通为高电平,因此 IC_3 输出端第1脚为高电平,三极管 V_3 延时后导通,继电器 J_1 通电吸合、 J_1 的两组触点 J_{1-1} 和 J_{1-2} 转换, J_{1-1} 的常开触点闭合,延时电容 C_4 经电阻 R_{19} 快速放电,为下一次三极管 V_3 的延时导通做准备, J_{1-2} 的常开触点闭合,电流经 $D_5 \rightarrow J_{1-2}$ 常开触点 $\rightarrow J_2 \rightarrow C_9 \rightarrow$ 地,使第三继电器 J_2 加上正脉冲而转换状态, J_2 的两组触点 J_{2-1} 和 J_{2-2} 由断开状态转换为闭合状态,在 J_2 没有加负脉冲之前一直保持这一闭合状态,主电路的负载端和电源端接通,并开始对主电路电源端出线的过电压故障与欠电压故障进行自复式保护,对主电路负载端出现的过电流、短路故障、漏电故障进行断路保护。

[0022] 具体的电路工作原理如下:

[0023] 过电压自复式保护:合上电源开关 K_1 时,如主电路电源端在接通负载端之前(三极管 V_3 延时导通的作用)就存在电压过高故障,本发明将拒绝给负载端送电,如主电路电源端和负载端接通运行后,出现电压过高故障,本发明将立即切断负载端电源,以确保主电路负载端用电设备不因电压过高而烧坏,因而避免因电压过高而造成的电气安全事故和电气火灾事故,当主电路电源端电压恢复正常后,本发明将在5S内自动将主电路的负载端和电源端接通,以确保正常用电,其工作原理是:当主电路电源电压升高时,变压器B次级电压也随

之升高,经 D_1-D_4 , C_1 整流滤波后的电压也跟着升高,电压比较器 IC_{2a} 第2脚电压同样跟着升高,当 IC_{2a} 第2脚电压高于第3脚电压时, IC_{2a} 第1脚输出由高电平变为低电平,第一个三极管由导通变为截止、过电压故障指示灯 FD_2 通电变亮,同时双4输入“与”门电路 IC_3 因第2输入脚由高电平变成低电平,第1输出脚也由高电平变成低电平,如第3个三极管 V_3 合上电源开关 K_1 时,主电路负载端和电源端还未接通,则使 V_3 继续保持在截止状态,如第3个三极管 V_3 在此之前已处于导通状态(主电路负载端和电源端已接通运行),则使 V_3 立即由导通状态变为截止状态,第一继电器 J_1 断电释放, J_1 的两组触点 J_{1-1} 和 J_{1-2} 转换, J_{1-1} 的常闭触点闭合,将电容 C_4 接入第3个三极管 V_3 的基极,为下一次 V_3 延时导通做好了准备, J_{1-2} 的常闭触点闭合,电 C_9 给第二继电器 J_2 放电, J_2 因负脉冲作用转换状态, J_2 的两组触点 J_{2-1} 和 J_{2-2} 由闭合状态转换为断开状态,本发明将主电路负载端和电源端立即切断,改变可调电阻 W_2 的阻值,就可以调整主电路过电压动作的设定值,当主电路电压下降恢复正常后,变压整流滤波电路的输出值也随之下降恢复正常,当 IC_{2a} 第2脚电压低于第3脚电压后,第1输出脚由低电平变为高电平,双4输入“与”门电路 IC_3 输入端第2脚同时由低电平变为高电平,第3、第4、第5输入脚原本也为高电平, IC_3 第1输出脚由低电平转换为高电平,第3个三极管 V_3 因电容 C_4 充电而延时导通,第一继电器 J_1 通电吸合, J_1 的两组触点 J_{1-1} 和 J_{1-2} 转换, J_{1-1} 的常开触点闭合,使电容 C_4 经电阻 R_{19} 放电, J_{1-2} 的常开触点闭合,使第二继电器 J_2 加上正脉冲而转换状态, J_2 的两组常开触点 J_{2-1} 和 J_{2-2} 由断开状态转换为闭合状态,将主电路的负载端和电源端接通。

[0024] 欠电压自复式保护:合上电池开关 K_1 时,如主电路电源端在接通负载端之前就存在欠电压故障,本发明将拒绝给负载端送电,如主电路电源端和负载端接通运行后出线欠电压故障,本发明将立即切断负载端电源,以确保负载端用电设备不因电压过低而损坏,当主电路电压恢复正常后,本发明将在5S内自动将主电路负载端和电源端接通,以确保正常用电。其工作原理是:当主电路电源端电压降低时,变压器次级也随之降低,经二极管 D_1-D_4 ,电容 C_1 整流滤波后的电压也跟着降低,电压比较器 IC_{2b} 第5脚电压同样跟着降低,当 IC_{2b} 第5脚电压低于第6脚电压时, IC_{2b} 第7脚输出由高电平变为低电平,第2个三极管 V_2 由导通变为截止,欠电压故障指示灯 FD_3 通电变亮,同时双4输入“与”门电路 IC_3 输入端第5脚由高电平转换为低电平,第1输出脚也由高电平变为低电平,如第3个三极管 V_3 在此时还未导通,则使 V_3 继续保持在截止状态,如 V_3 在此之前已处于导通状态,则使 V_3 由导通状态变为截止状态,第一继电器 J_1 断电释放,第二继电器 J_2 因负脉冲作用而转换状态, J_2 的两组触点 J_{2-1} 和 J_{2-2} 由闭合状态转换为断开状态,本发明将主电路负载端和电源端立即切断,改变可调电阻 W_1 的阻值就可以调整主电路欠电压动作的设定值,当主电路电压上升恢复到正常后, IC_{2b} 第5脚电压高第6脚电压、 IC_{2b} 第7脚输出由低电平变为高电平, IC_3 第2、3、4脚原本也为高电平, IC_3 第1输出脚由低电平变为高电平, V_3 延时导通, J_1 通电吸合, J_2 因加上正脉冲而转换状态, J_2 的两组触点 J_{2-1} 和 J_{2-2} 由断开状态转换为闭合状态,将主电路负载端和电源端接通。

[0025] 过电流、短路保护:在主电路负载端正常通电运行后,如负载端发生过电流、短路故障,本发明将负载端和电源端立即切断,以确保负载端的用电线路和用电设备不因过电流、短路故障烧坏、预防电气火灾。其工作原理是:当负载端出现过电流或短路故障时,在主电路负载端火线上的电流互感器 ZCT_1 产生的感应电流也将相应地增大,此电流经二极管 D_{10} 、 D_{11} 、电阻 R_{16} 、 R_{20} 、 R_{21} 、可调电阻 W_4 、电容 C_7 、 C_8 、触发可控硅 T_2 导通, T_2 的阳极由高电平变成低电平,过流、短路故障指示灯 FD_5 通电变亮,同时双4输入“与”门电路 IC_3 输入端第4脚也由

高电平变为低电平,输出端第1脚由高电平变为低电平,三极管V₃由导通变为截止,继电器J₁断电释放,J₂因负脉冲作用转换状态,J₂的两组触点J₂₋₁和J₂₋₂由闭合状态转换为断开状态,本发明将主电路负载端和电源端立即切断,改变可调电阻W₄的阻值就可以调整主电路负载端过电流动作的设定值。

[0026] 漏电保护:在主电路负载端正常通电运行后,如负载端突然出现漏电故障,本发明将立即切断主电路负载端电源,以保证人身安全,预防电气接地火灾。其工作原理是:当主电路负载端发生漏电故障时,流经穿过零序电路互感器ZCT₂的两根主电路导线的电流就会不平衡,ZCT₂次级就会产生感应电流,且两根主电路导线流过的电流差值越大,ZCT₂产生的感应电流就越大,当漏电流达到设定的动作值时,ZCT₂次级产生的感应电流经过二极管D₈、D₉、电阻R₁₄、R₁₅、可调电阻W₃、电容C₅、C₆触发可控硅T₁导通,T₁的阳极由高电平变为低电平,漏电故障指示灯FD₄通电变亮,同时双4输入“与”门电路IC₃输入端第3脚由高电平变成低电平,输出端第1脚也由高电平变为低电平,三极管V₃由导通变为截止,继电器J₁断电释放,J₂因负脉冲作用转换状态,J₂的两组触点J₂₋₁和J₂₋₂由闭合状态转换为断开状态,本发明将主电路负载端和电源端立即切断,改变可调电阻W₃的阻值就可以调整主电路负载端漏电流动作的设定值。

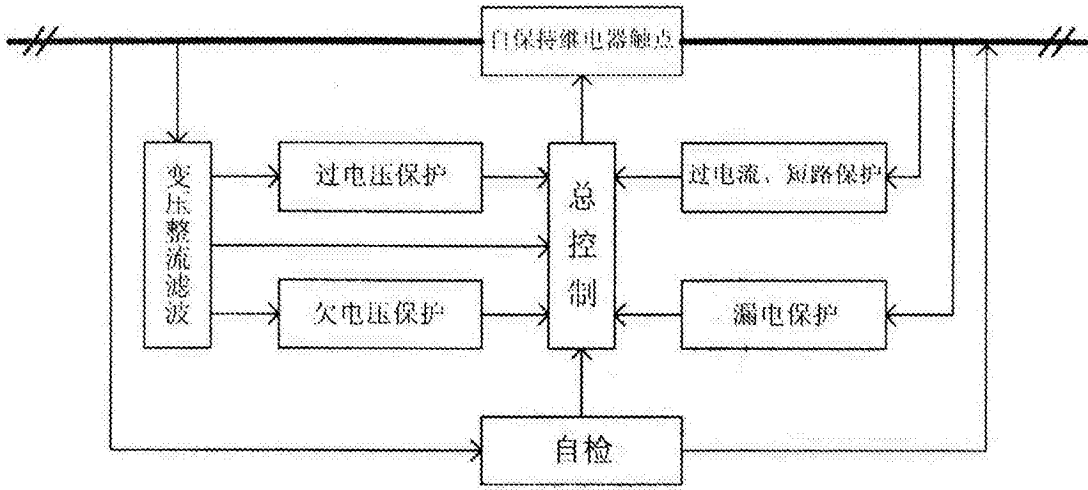


图1

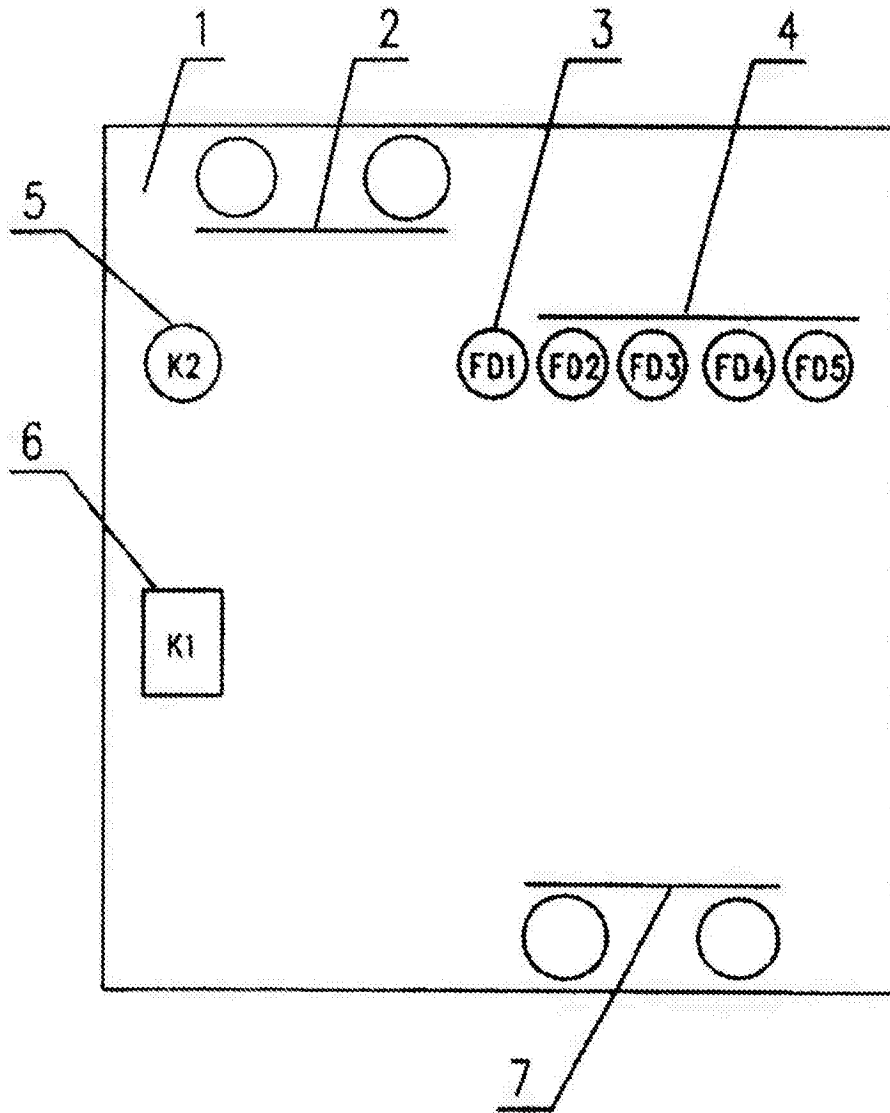


图2

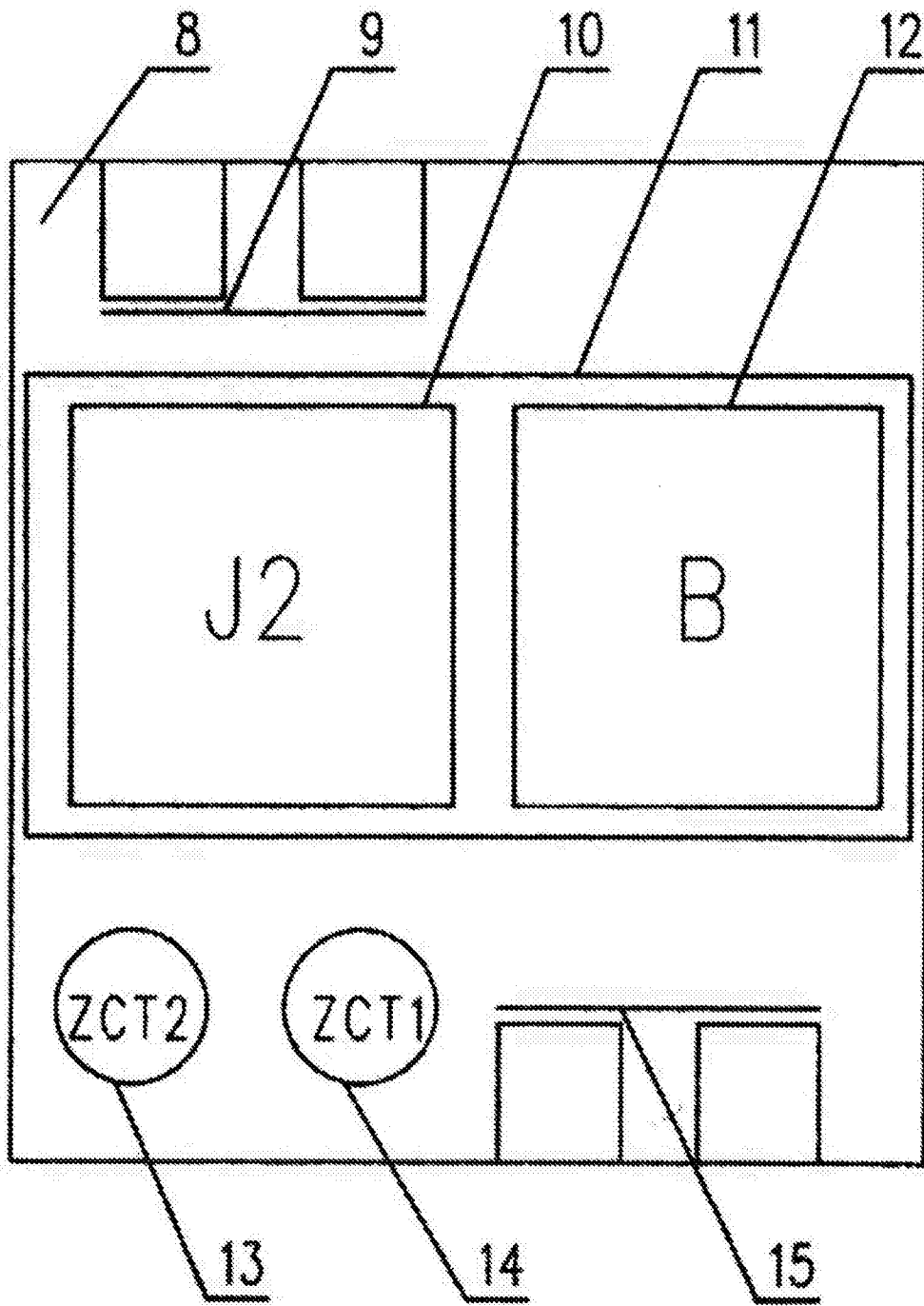


图3

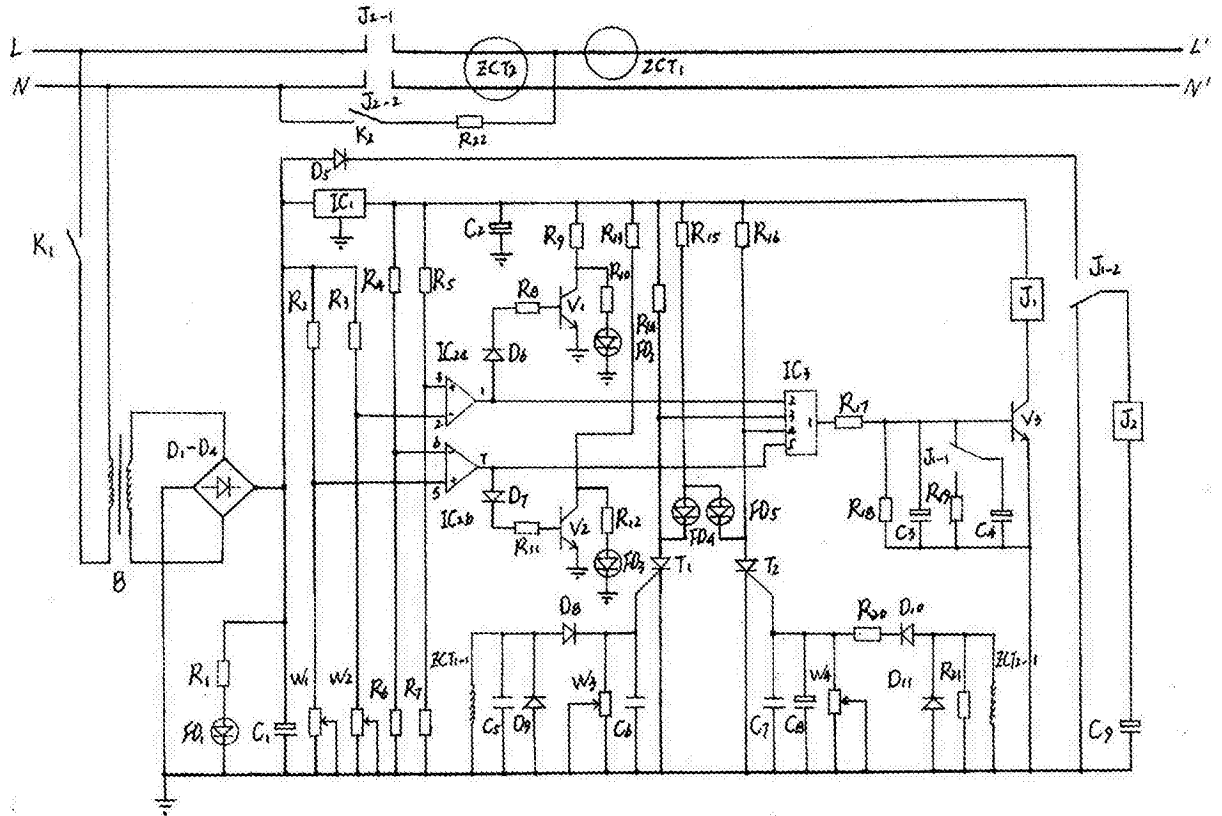


图4