

[19] 中华人民共和国专利局

(51) Int. Cl.⁴

H02H 11/00

CN 88 2 00719 U



(12) 实用新型专利申请说明书

(11) CN 88 2 00719 U

[43] 公告日 1988年11月23日

[21] 申请号 88 2 00719

[22] 申请日 88.1.29

[71] 申请人 过江

地址 河南省郑州市巩县小关铝矿

[72] 设计人 过江

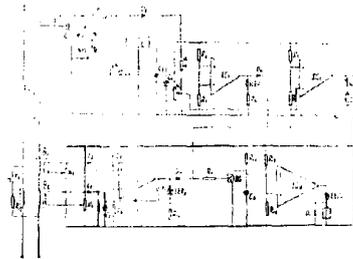
[74] 专利代理机构 北京市第三专利代理事务所

代理人 陆菊华

[54] 实用新型名称 电子保安器

[57] 摘要

本实用新型是一种电路紧急保护装置,当发生触电、漏电、超载、短路、超压、欠压等故障或事故时,能快速切断电源保护人身和设备安全。本实用新型设计的电子保安器由电源稳压、降压、整流部分(1),电压讯号取样部分(2),各个讯号放大部分及延时开关组成,采用集成电路的电子保安器安装调试简单,工作可靠,体积小、重量轻,耗电少,既可作为一个单独装置在线路中使用,也可直接装在电度表内使用。



882U13527 / 44-426

(BJ)第1452号

权 利 要 求 书

1. 一种电子保安器, 由外壳、连接件、电子线路和接线柱组成, 所说的电子线路包括开关和继电器, 其特征是:

① 它还包括电源稳压、降压、整流部分, 欠压、超压检测讯号取样部分, 欠压讯号放大部分, 超压讯号放大部分, 漏电、触电、超载、短路讯号放大部分, 漏电、触电互感器, 超载短路互感器, 所说的开关为延时开关;

② 所说的欠压、超压检测讯号取样部分由整流二极管、电阻 R_1 和两个并联的可调式电位器(W_1 、 W_2)组成;

③ 所说的欠压讯号放大部分包括放大器 IC_2 , 两只等值电阻(R_5 、 R_6)和二极管 D_7 , 放大器的同相输入端接入两只串联电阻(R_4 、 R_6)之间, 电位器 W_2 的活动端与放大器的反相输入端相连, 放大器的输出端通过二极管 D_7 接入延时开关;

④ 所说的超压讯号放大部分包括放大器 IC_2 , 两只等值电阻(R_2 、 R_3)和二极管 D_6 , 放大器的反相输入端接入两只串联电阻(R_2 、 R_3)之间, 电位器 W_1 的活动端与放大器的同相输入端相连, 放大器的输出端通过二极管 D_6 接入延时开关;

⑤ 所说的漏电、触电互感器 B_5 的初级线圈由双线并绕, 分别串入负载的两条电源线中;

⑥ 所说的超载、短路互感器 B_1 的初级线圈串入负载的回路中;

⑦ 所说的漏电、触电、超载、短路讯号放大部分包括放大器 IC_3 , 两个电位器(W_3 、 W_4), 两只等值电阻(R_8 、 R_9)和三个开关二极管(D_8 、 D_9 、 D_{10}), 放大器的反相输入端接入两只串联电阻(R_8 、 R_9)之间, 两个互感器(B_1 、 B_2)次级线圈分别通过开关二极管(D_8 、 D_9)后接入放大器的同相输入端, 放大器的输出端通过二极管(D_{10})接入延时开关。

2. 按照权利要求1所说的电子保安器, 其特征是在所说的各个放大器的输出端与地线间分别串入指示器。

3. 按照权利要求1或2所说的电子保安器, 其特征是所说的漏电、触电、超载、短路讯号放大器的输出端和放大器同相输入端之间串入常闭开关 K_2 和二极管 D_{12} 。

4. 按照权利要求3所说的电子保安器, 其特征是所说的保安器上带有一个串联的开关 K_2 和电阻 R_{15} , 它与负载并联。

5. 按照权利要求1 所说的电子保安器,其特征是所说的电源稳压、降压、整流部分由依次串联的限流降压电容 C_1 , 桥式二极管整流和三端集成稳压器 IC_5 组成, 电解电容 C_2 和稳压二极管 DM 与三端集成稳压器并联.

6. 按照权利要求5 所说的电子保安器,其特征是:

① 所说的延时开关由继电器和运算放大器电路组成,包括三个电阻 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} ,三极管 BG , 电容 C_6 和放大器 IC_4 , 继电器 J ,二极管 D_1 组成,其中二个电阻 R_{13} 、 R_{14} 为等值电阻,

② 所说的二个电阻 R_{13} 、 R_{14} 串联,电阻 R_{12} 和电容 C_6 串联,

③ 讯号输入三极管 BG 的基极,三极管的集电极与电容 C_6 的正极连接,发射极与电容 C_6 的负极连接,放大器的同相输入端与连接点 B 连接,反相输入端接入等值电阻 R_{13} 、 R_{14} 的中间,放大器的输出端接入继电器 J .

本实用新型属于电路紧急保护装置。

随着国民经济的发展,家用电器的使用量日益增加,人们接触电器的机会日益增多,各种设备和人身安全事故也相应增加,为保证人身安全和损坏电器设备,人们要求一旦线路出现异常能马上切断电源。此外,工业上使用的部分电子、电气设备为保证精度及不易损坏也要求有较稳定的工作参数,希望一旦线路的电参数发生异常能及时切断电源。

为此,已经研制并生产了各种的电路紧急保护装置,如过压保护器,超电流保护器等,它们都由电气线路和机械结构两部分组成。其中,机械结构一般包括线路板、连接件、接线柱和外壳,电子线路组接在线路板上,连接件把线路板固定在外壳内,各接线头由接线柱引出壳体外。采用不同电气线路的保护装置具有不同的功能,在各种保护装置中有的利用可燃材料的熔断而使电流中断,有的利用由过电流使触点闭合而使被保护设备短路,也有利用大电流通过液体或固体时将液体蒸发或固体融化或汽化而使电流中断,这些装置虽然都能达到各自紧急保护的目,但存在如下缺点:(1)装置的功能较少,目前功能最多的紧急保护装置只有4个功能:即漏电、触电、过载、短路保护,(2)用分立元件组合,因此安装、调试复杂,工作可靠性差,体积大,造价高,尤其不适合家庭使用。

本实用新型的目的是设计一种电子保安器,同时具有超电压保护、欠压保护、触电保护、漏电保护、超载保护和短路保护六种功能。

本实用新型的又一目的是设计的电子保安器安装调试简单,工作可靠,灵敏度可调,成本低,功耗小。

本实用新型的电子保安器由外壳、连接件,电子线路和接线柱组成,电子线路包括电源稳压、降压、整流部分(1),欠压、超压检测讯号取样部分(2),欠压讯号放大部分(3),超压讯号放大部分(4),漏电、触电、超载、短路讯号放大部分(5),漏电、触电互感器(6),超载、短路互感器(7),延时开关(8)组成,电子线路装在诸如印刷线路板的连接件上,并安装在外壳内,接线引出在外壳外,电气线路中的电源的稳压、降压、整流部分可采用一般常用线路,欠压、超压检测讯号取样部分由串联的整流二极管 D_5 ,电阻 R_1 和两个并联的可调式电位器(4)、

W_2)组成。欠压讯号放大部分包括放大器 IC_2 ；两只等值电阻(R_5 、 R_6)和二极管 D_7 。放大器的同相输入端接入两只串联电阻之间，电压讯号由电位器 W_2 输入放大器的反相输入端，放大器的输出端通过二极管 D_7 将讯号输入延时开关。超压讯号放大部分包括放大器 IC_1 ，两只等值电阻(R_2 、 R_3)和二极管 D_6 。放大器的反相输入端接入两只串联电阻之间，电压讯号由电位器 W_1 的活动端输入放大器的同相输入端，放大器的输出端通过二极管 D_6 将放大讯号输入延时开关。漏电、触电互感器 B_2 的初级线圈由双线并绕而成，分别串入负载的两条电源线。超载、短路互感器 B_1 的初级线圈串入负载电源线。漏电、触电、超载、短路讯号放大器包括放大器 IC_3 、两个可调式电位器(W_3 、 W_4)，两只等值电阻(R_8 、 R_9)和三个开关二极管(D_8 、 D_9 、 D_{10})。放大器的反相输入端接入两只串联电阻 R_8 、 R_9 之间，由两个互感器 B_1 、 B_2 的次级线圈将负载电路上的参数变化讯号分别通过可调电位器 W_3 、 W_4 和开关二极管 D_8 、 D_9 输入放大器的同相输入端，放大器的输出端通过二极管 D_{10} 将放大讯号输入延时开关。延时开关可以采用一般的时间继电器、时基电路、双向可控硅或继电器和运算放大器电路中的一种。延时开关的两个触点分别串入负载线路中。

为了使人们醒目地了解故障原因，保安器的各个放大器的输出端与地线间分别串入指示器(LED₂、LED₁、LED₃)。

为减少继电器频繁动作，在漏电、触电、超载、短路讯号放大部分的放大器的输出端和放大器同相输入端之间串入常闭开关 K_1 和二极管 D_{12} ，并接入电解电容 C_5 以提高抗干扰性。

为提高设计的保安器的工作可靠性，保证在发生漏电、触电时保安器能可靠地工作，在负载上并联一个开关 K_2 和电阻 R_{15} ，开关和电阻串联，合上开关 K_2 后保安器的继电器应动作，触点断开。

为了提高保安器的精度，电源稳压、降压、整流部分由依次串联的限流降压电容 C_1 ，桥式二极管整流和三端集成稳压器 IC_5 组成。为了更好地滤波及保护三端集成稳压器，可以与三端集成稳压器并联电解电容 C_2 和稳压二极管 D_{11} 。

为使本实用新型的电子保安器调试、安装更简单，工作更可靠，并减小保安器的体积，延时开关可采用继电器和运算放大器电路。该电路由三个电阻 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} ，三极管BG，电容 C_6 和放大器 IC_4 ，继电器J，保护二极管 D_{11} 组成。稳压直流电源供电，二个等值电阻 R_{13} 、 R_{14} 串联，电阻 R_{12} 和电容 C_6 串联，讯号输入三极管BG的基极，三极管的集电极与电容 C_6 的正极连接，发射极与电容 C_6 负极连接，其中三极管的集电极和电

容 C_6 正极的连接点B又接入放大器 IC_4 的同相输入端,放大器 IC_4 的反相输入端与串联的等值电阻 R_{13} 、 R_{14} 的中间连接,放大器的输出端接入继电器J。

本实用新型设计的电子保安器使用50赫芝、220V交流电源,经降压、整流、稳压部分得到约12V的稳压直流电,分别作为欠压讯号放大部分,超压讯号放大部分,漏电、触电、超载、短路讯号放大部分和延时开关部分的电源。欠压、超压检测讯号取样部分经电阻 R_1 降压,整流二极管整流后,将低压直流的电压讯号经两个可调式电位器 W_1 、 W_2 分别输入超压讯号放大器和欠压讯号放大器。当电阻 R_1 的阻值一定时,交流220V就有一个确定的直流电压值,一般选定为8V左右,该直流电压讯号值随电源电压波动而变化,由电位器 W_1 将电压讯号输入超压讯号放大器的同相输入端,由于超压讯号放大部分中的两个电阻 R_2 、 R_3 相等,因此放大器反相输入端电位等于1/2稳压直流电源电压,调节电位器 W_1 ,使电位器向放大器 IC_1 同相输入端输入的电位在电源电压为安全电压或允许超压值时等于或小于1/2稳压直流电源电压。当电源电压超出额定电压时,放大器的同相输入端电位高于反相输入端电位,因而在输出端输出高电位。由电位器 W_2 将电压讯号输入欠压讯号放大器的反相输入端,由于欠压讯号放大部分中的两个电阻 R_5 、 R_6 相等,因此放大器同相输入端电位等于1/2稳压直流电源电压。调节电位器 W_2 ,使电源电压在允许的最低值时,电位器向放大器 IC_2 反相输入端输入的电位等于1/2稳压直流电源电压。因此当电源电压低于允许的最低值时,放大器的同相输入端电位高于反相输入端电位,而在输出端输出高电位。电源电压在允许值范围时,放大器的反相输入端电位高于同相输入端电位,输出端输出低电位。发生超载、短路现象时,线路中电流变化致使超载、短路互感器 B_1 的次级线圈中感应电压增高,通过二极管 D_1 向放大器 IC_3 的同相输入端输入讯号使同相输入端的电位高于反相输入端的电位,而在输出端输出高电位。发生漏电、触电事故时,漏电、触电差动互感器 B_2 的初级双绕线圈失去平衡而使其次级线圈的感应电压增高,通过二极管 D_2 向放大器 IC_3 的同相输入端输入讯号使同相输入端的电位高于反相输入端的,在输出端输出高电位。由于这三个讯号放大器并联,因此任一放大器的输出端输出的高电位都能启动下接的延时开关。当各个放大部分的输出端各自并联指示器 LED_1 、 LED_2 、 LED_3 时,则在输出高电位的那部分的指示器就同时给出指示,如亮灯或报警。各个放大部分的输出端分别通过各自串入的二极管 D_4 、 D_5 、 D_6 将讯号输入延时开关部分,使开关动作而切断或导通线路。当延时开关采用继电器和运算放大器时,讯号输入三极管BG的基极,输入高电位时三极管导通,使B点电位下降,因而放大器 IC_4 的同相输入端电位低于反相输入端的1/2稳压直流

电源电压，放大器输出端输出低电位，继电器J的触点 J_{1-1} 、 J_{1-2} 断开，切断电源。当工作中电路参数都正常时，各放大器的输出端都无讯号输出，因此三极管的基极无讯号输入，三极管截止。此时稳压直流电源通过电阻 R_2 对电容 C_2 充电，当B点电位大于1/2稳压直流电源电压时，放大器 IC_4 同相输入端电位就大于反相输入端的电位，此时放大器输出端输出高电位使继电器J的触点 J_{1-1} 、 J_{1-2} 吸合而接通电源。调整电阻 R_2 和电容 C_2 的参数可得到不同的延时间隔。开关K₁的作用是：在故障未排除前按下开关K₁，则即使线路恢复供电也能自动切断电源，只有等故障排除后继电器才能吸合。在负载上并联一个串联的开关 K_2 和电阻 R_3 后可经常检查保安器是否处于正常状态。如果按动开关 K_2 后，即相当于在电路上接上负载 R_3 (相当于人触电或设备漏电)，因此在互感器 B_2 的次级线圈上会产生讯号输入放大器 IC_3 的同相输入端，从而使放大器输出高电位，导通三极管BG，放大器 IC_4 输出端没有输出，继电器J的触点断开而切断电源，说明保安器正常。如果按动开关 K_2 不能切断电源说明保安器本身有问题，应排除故障后才能使用。

本实用新型设计的电子保安器具有六个功能：既可在触电、漏电、过载、短路的突发事故时及时切断电源，又能在超压、欠压的情况下报警，切断电源，保护人身和设备安全。由于采用集成电路，与使用分立元件的相比，保安器的安装调试简单、工作可靠、体积小、重量轻，可以作为一个单独装置在线路中使用，也可直接装在电表内使用。选取不同的取样电阻 R_1 和互感器的参数可得到不同灵敏度，调节电位器就可使保安器在一定的灵敏度范围内工作。由于采用电容降压，因此可提高电网的功率因素。

图1为本实用新型设计的电子保安器的结构方框图。

图2为本实用新型设计的电子保安器的一种线路图。

用下列非限制性实施例对本实用新型的实施方式及优点作进一步说明。

图2是本实用新型设计的电子保安器的一种线路图。采用LM324四运算放大器作为各放大部分中的放大器。采用7812型三端稳压器作为电源稳压部分的稳压器。漏电、触电互感器的初级线圈用 $\phi 1$ 毫米的双线缠绕成10匝，次级线圈用 $\phi 0.08$ 毫米铜线绕4000匝。超载、短路互感器的初级线圈用 $\phi 1$ 毫米单线缠绕10匝，次级线圈绕500匝。当发生超压、欠压、漏电、触电、超载、短路中的任何一种故障或事故时，延时开关部分中的三极管都有讯号输出从而使继电器动作，断开触点切断电源，并在相应部分给出讯号或报警。由于每一部分的放大器输出端都接有二极管，因此各部分之间不会相互影响，从而能正确地给出代表故障性质的讯号。例如，当电源电

压过高时，则LED₁指示给出讯号或报警。当发生漏电、触电、超载、短路时，则LED₂给出讯号或报警。漏电的最高灵敏度动作电流为5mA，最高超载灵敏度电流为0.1A。调节电位器可根据需要改变触电、漏电动作电流和超载动作电流。

说明书附图

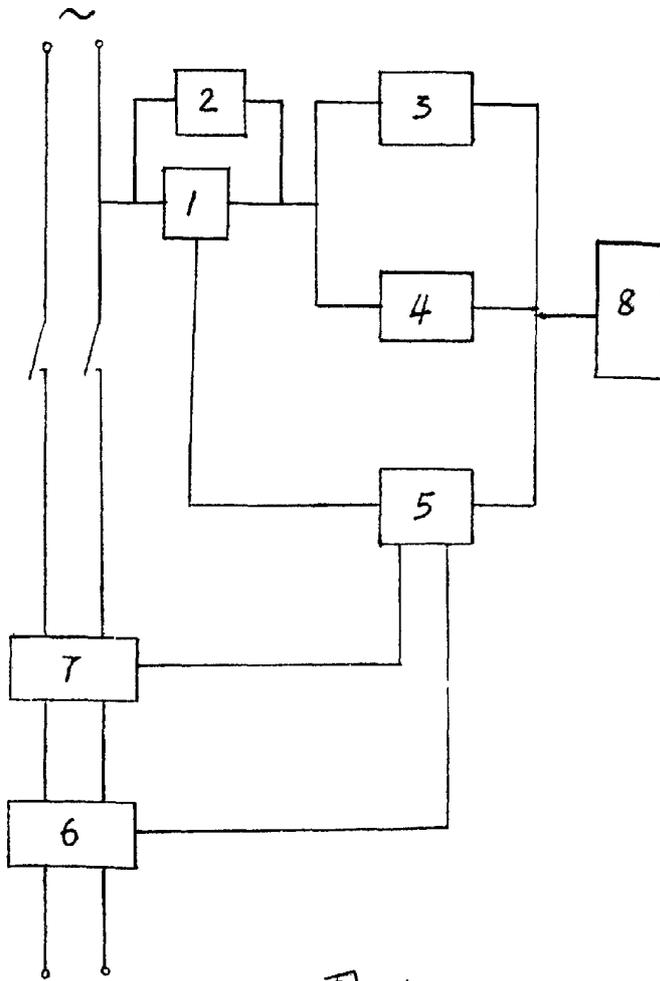


图 1

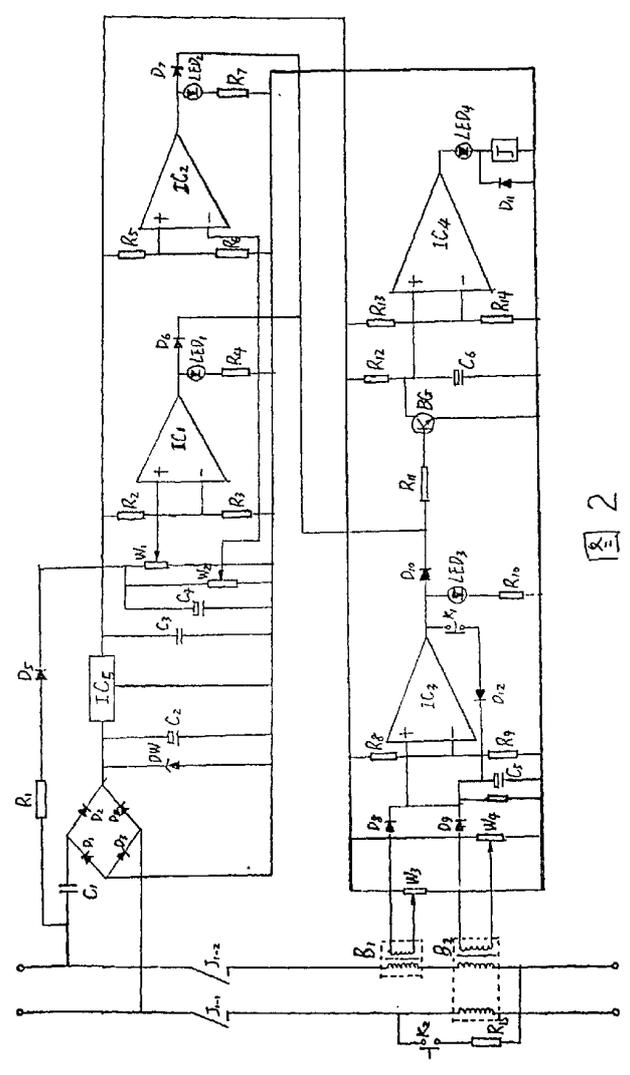


图 2