



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208806602 U

(45)授权公告日 2019.04.30

(21)申请号 201821240628.9

(22)申请日 2018.08.02

(73)专利权人 南京林业大学

地址 210037 江苏省南京市龙蟠路159号

(72)发明人 徐磊 时维铎 时耀飞 张宇思

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350

代理人 王清义

(51)Int.Cl.

H02H 7/04(2006.01)

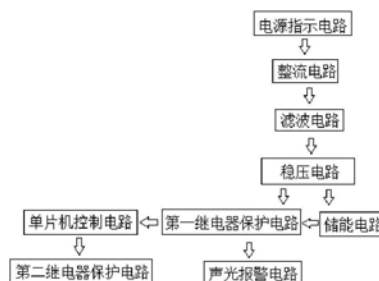
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种低压变压器短路保护电路

(57)摘要

本实用新型公开了一种低压变压器短路保护电路,包括电源指示电路、整流电路、滤波电路、稳压电路、第一继电器保护电路、储能电路、声光报警电路、单片机控制电路和第二继电器保护电路,低压变压器的副边与电源指示电路并联,电源指示电路与整流电路连接,整流电路与滤波电路连接,滤波电路和稳压电路连接,稳压电路与第一继电器保护电路以及储能电路连接,储能电路通过第一继电器保护电路与声光报警电路连接,第一继电器保护电路与单片机控制电路连接,单片机控制电路与第二继电器保护电路连接,第二继电器保护电路串联在供电电源和低压变压器的原边之间。本实用新型能在短路的瞬间断开电路并进行声光报警,有效的保护低压变压器。



1. 一种低压变压器短路保护电路,其特征在于,包括电源指示电路、整流电路、滤波电路、稳压电路、第一继电器保护电路、储能电路、声光报警电路、单片机控制电路和第二继电器保护电路,低压变压器的副边与电源指示电路并联,所述电源指示电路与整流电路连接,所述整流电路与滤波电路连接,所述滤波电路和稳压电路连接,所述稳压电路分别与第一继电器保护电路以及储能电路连接,所述储能电路通过第一继电器保护电路与声光报警电路连接,所述第一继电器保护电路与单片机控制电路连接,所述单片机控制电路与第二继电器保护电路连接,所述第二继电器保护电路串联在供电电源和低压变压器的原边之间。

2. 根据权利要求1所述的低压变压器短路保护电路,其特征在于,所述第一继电器保护电路包括继电器KM1,所述储能电路包括二极管D2、电容C3和电容C4,所述声光报警电路包括发光二极管LED2、电阻R2、二极管D3和蜂鸣器LS,所述稳压电路的输出端与继电器KM1的线圈的一端连接,所述继电器KM1的线圈的另一端连接地线,所述稳压电路的输出端与二极管D2的正极连接,所述二极管D2的负极分别与所述电容C3的正极、电容C4的正极和继电器KM1的常闭触点的一端连接,所述电容C3的负极和电容C4的负极均连接地线,所述继电器KM1的常闭触点另一端分别与电阻R2的一端、二极管D3的负极和蜂鸣器LS的一端连接,所述电阻R2的另一端与发光二极管LED2的正极连接,所述发光二极管LED2的负极、二极管D3的正极和蜂鸣器LS的另一端均连接地线。

3. 根据权利要求2所述的低压变压器短路保护电路,其特征在于,所述电源指示电路包括发光二极管LED1和电阻R1,所述发光二极管LED1的正极与低压变压器的副边的一端连接,所述发光二极管LED1的负极与电阻R1的一端连接,所述电阻R1的另一端分别与低压变压器的副边的另一端和地线连接。

4. 根据权利要求3所述的低压变压器短路保护电路,其特征在于,所述整流电路包括二极管D1,所述滤波电路包括电容C1和电容C2,所述稳压电路包括稳压管U1,所述稳压管U1采用稳压管LM7805,所述发光二极管LED1的正极与二极管D1的正极连接,所述二极管D1的负极分别与稳压管LM7805的输入端和电容C1的正极连接,所述稳压管LM7805的输出端分别与电容C2的正极、继电器KM1的线圈的一端和二极管D2的正极连接,所述电容C1的负极、稳压管LM7805的接地端和电容C2的负极均连接地线。

5. 根据权利要求4所述的低压变压器短路保护电路,其特征在于,所述单片机控制电路包括单片机U2、电容C5、电容C6、电容C7、晶振Y1、电阻R3、电阻R4、电阻R5、二极管D4和三极管Q1,所述单片机U2采用单片机STC12C5A60S2,所述第二继电器保护电路包括继电器KM2,所述单片机U2的引脚9分别与电容C7的负极和电阻R3的一端连接,所述电容C7的正极连接电源VCC,所述电阻R3的另一端连接地线,所述单片机U2的引脚18分别与电容C5的一端和晶振Y1的一端连接,所述单片机U2的引脚19分别与电容C6的一端和晶振Y1的另一端连接,所述电容C5的另一端和电容C6的另一端均连接地线,所述单片机U2的引脚20连接地线,所述单片机U2的引脚40连接电源VCC,所述单片机U2的引脚39分别与电阻R4的一端和继电器KM1的常开触点的一端连接,所述电阻R4的另一端连接电源VCC,所述继电器KM1的常开触点的另一端连接地线,所述单片机U2的引脚32与电阻R5的一端连接,所述电阻R5的另一端与三极管Q1的基极连接,所述三极管Q1的发射极连接地线,所述三极管Q1的集电极分别与二极管D4的正极和继电器KM2的线圈的一端连接,所述二极管D4的负极和继电器KM2的线圈的另一端均连接电源VCC,所述供电电源分别通过继电器KM2的2个常闭触点与低压变压器的原

边的两端连接。

## 一种低压变压器短路保护电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型可以应用在变压器行业,涉及到低压小功率变压器的保护的领域,具体涉及一种低压变压器短路保护电路。

### 背景技术

[0002] 随着社会的高速发展,电力行业也迅速发展,各种变压器也应运而生。在国内大部分小型变压器只有原边输入和副边输出,不带有保护装置,当变压器所带的负载发生短路或者漏电时,会导致变压器原边和副边流过的电流迅速增大,使变压器内部温度迅速升高,影响变压器的性能和使用寿命。所以设计一种低压变压器短路保护电路就显得十分重要。

### 发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足提供一种低压变压器短路保护电路,本低压变压器短路保护电路能在短路的瞬间断开电路并进行声光报警,实现了对输入电压信号的检测、整流、滤波、降压、储能、声光报警,并控制整个输入回路,有效的保护低压变压器,提高低压变压器的性能和使用寿命。

[0004] 为实现上述技术目的,本实用新型采取的技术方案为:

[0005] 一种低压变压器短路保护电路,包括电源指示电路、整流电路、滤波电路、稳压电路、第一继电器保护电路、储能电路、声光报警电路、单片机控制电路和第二继电器保护电路,低压变压器的副边与电源指示电路并联,所述电源指示电路与整流电路连接,所述整流电路与滤波电路连接,所述滤波电路和稳压电路连接,所述稳压电路分别与第一继电器保护电路以及储能电路连接,所述储能电路通过第一继电器保护电路与声光报警电路连接,所述第一继电器保护电路与单片机控制电路连接,所述单片机控制电路与第二继电器保护电路连接,所述第二继电器保护电路串联在供电电源和低压变压器的原边之间。

[0006] 作为本实用新型进一步改进的技术方案,所述第一继电器保护电路包括继电器KM1,所述储能电路包括二极管D2、电容C3和电容C4,所述声光报警电路包括发光二极管LED2、电阻R2、二极管D3和蜂鸣器LS,所述稳压电路的输出端与继电器KM1的线圈的一端连接,所述继电器KM1的线圈的另一端连接地线,所述稳压电路的输出端与二极管D2的正极连接,所述二极管D2的负极分别与所述电容C3的正极、电容C4的正极和继电器KM1的常闭触点的一端连接,所述电容C3的负极和电容C4的负极均连接地线,所述继电器KM1的常闭触点另一端分别与电阻R2的一端、二极管D3的负极和蜂鸣器LS的一端连接,所述电阻R2的另一端与发光二极管LED2的正极连接,所述发光二极管LED2的负极、二极管D3的正极和蜂鸣器LS的另一端均连接地线。

[0007] 作为本实用新型进一步改进的技术方案,所述电源指示电路包括发光二极管LED1和电阻R1,所述发光二极管LED1的正极与低压变压器的副边的一端连接,所述发光二极管LED1的负极与电阻R1的一端连接,所述电阻R1的另一端分别与低压变压器的副边的另一端和地线连接。

[0008] 作为本实用新型进一步改进的技术方案,所述整流电路包括二极管D1,所述滤波电路包括电容C1和电容C2,所述稳压电路包括稳压管U1,所述稳压管U1采用稳压管LM7805,所述发光二极管LED1的正极与二极管D1的正极连接,所述二极管D1的负极分别与稳压管LM7805的输入端和电容C1的正极连接,所述稳压管LM7805的输出端分别与电容C2的正极、继电器KM1的线圈的一端和二极管D2的正极连接,所述电容C1的负极、稳压管LM7805的接地端和电容C2的负极均连接地线。

[0009] 作为本实用新型进一步改进的技术方案,所述单片机控制电路包括单片机U2、电容C5、电容C6、电容C7、晶振Y1、电阻R3、电阻R4、电阻R5、二极管D4和三极管Q1,所述单片机U2采用单片机STC12C5A60S2,所述第二继电器保护电路包括继电器KM2,所述单片机U2的引脚9分别与电容C7的负极和电阻R3的一端连接,所述电容C7的正极连接电源VCC,所述电阻R3的另一端连接地线,所述单片机U2的引脚18分别与电容C5的一端和晶振Y1的一端连接,所述单片机U2的引脚19分别与电容C6的一端和晶振Y1的另一端连接,所述电容C5的另一端和电容C6的另一端均连接地线,所述单片机U2的引脚20连接地线,所述单片机U2的引脚40连接电源VCC,所述单片机U2的引脚39分别与电阻R4的一端和继电器KM1的常开触点的一端连接,所述电阻R4的另一端连接电源VCC,所述继电器KM1的常开触点的另一端连接地线,所述单片机U2的引脚32与电阻R5的一端连接,所述电阻R5的另一端与三极管Q1的基极连接,所述三极管Q1的发射极连接地线,所述三极管Q1的集电极分别与二极管D4的正极和继电器KM2的线圈的一端连接,所述二极管D4的负极和继电器KM2的线圈的另一端均连接电源VCC,所述供电电源分别通过继电器KM2的2个常闭触点与低压变压器的原边的两端连接。

[0010] 本实用新型的有益效果为:本实用新型能在短路的瞬间断开供电电源和低压变压器原边连接的电路并进行声光报警,实现了对输入电压信号的检测、整流、滤波、降压、储能、声光报警,并控制整个输入回路。本实用新型电路简单可靠,方便,能够完成对低压变压器短路的保护,成本低。

## 附图说明

[0011] 图1为本实用新型的电路原理框图。

[0012] 图2为本实用新型的电路原理示意图。

[0013] 图3为本实用新型的单片机控制电路和第二继电器保护电路的电路原理示意图。

## 具体实施方式

[0014] 下面根据图1至图3对本实用新型的具体实施方式作出进一步说明:

[0015] 参见图1,一种低压变压器短路保护电路,包括电源指示电路、整流电路、滤波电路、稳压电路、第一继电器保护电路、储能电路、声光报警电路、单片机控制电路和第二继电器保护电路,低压变压器T1的副边与电源指示电路并联,所述电源指示电路与整流电路连接,所述整流电路与滤波电路连接,所述滤波电路和稳压电路连接,所述稳压电路分别与第一继电器保护电路以及储能电路连接,所述储能电路通过第一继电器保护电路与声光报警电路连接,所述第一继电器保护电路与单片机控制电路连接,所述单片机控制电路与第二继电器保护电路连接,所述第二继电器保护电路串联在供电电源和低压变压器T1的原边之间。

[0016] 所述的电源指示电路主要是对有无输入交流电压进行检测。所述的整流电路通过二极管D1实现,完成对交流信号的半波整流。所述的滤波电路通过电容C1和电容C2实现,电容C1完成整流后的半波整流进行滤波,供后续稳压电路使用;电容C2完成稳压电路输出信号的滤波。所述的稳压电路,采用LM7805实现,整流滤波的直流电稳压到+5V输出。所述第一继电器保护电路,通过HK41007DC5V继电器(继电器KM1)实现,可以及时的起到报警的作用。所述的储能电路,通过电容C3和C4实现,完成断电后对声光报警电路提供能量。所述的声光报警电路,通过LED2灯和蜂鸣器LS实现,完成短路的声光报警。所述单片机控制电路,采用STC12C5A60S2单片机,稳定性好,功耗低。所述第二继电器保护电路,通过继电器KM2实现,可以及时的起到断开电路的作用。

[0017] 本实施例中,参见图2,所述第一继电器保护电路包括继电器KM1,所述储能电路包括二极管D2、电容C3和电容C4,所述声光报警电路包括发光二极管LED2、电阻R2、二极管D3和蜂鸣器LS,所述稳压电路的输出端与继电器KM1的线圈的一端连接,所述继电器KM1的线圈的另一端连接地线,所述稳压电路的输出端与二极管D2的正极连接,所述二极管D2的负极分别与所述电容C3的正极、电容C4的正极和继电器KM1的常闭触点的一端连接,所述电容C3的负极和电容C4的负极均连接地线,所述继电器KM1的常闭触点另一端分别与电阻R2的一端、二极管D3的负极和蜂鸣器LS的一端连接,所述电阻R2的另一端与发光二极管LED2的正极连接,所述发光二极管LED2的负极、二极管D3的正极和蜂鸣器LS的另一端均连接地线。

[0018] 本实施例中,参见图2,所述电源指示电路包括发光二极管LED1和电阻R1,所述发光二极管LED1的正极与低压变压器T1的副边的一端连接,所述发光二极管LED1的负极与电阻R1的一端连接,所述电阻R1的另一端分别与低压变压器T1的副边的另一端和地线连接。

[0019] 本实施例中,参见图2,所述整流电路包括二极管D1,所述滤波电路包括电容C1和电容C2,电容C1和电容C2均起到滤波作用,所述稳压电路包括稳压管U1,所述稳压管U1采用稳压管LM7805,所述发光二极管LED1的正极与二极管D1的正极连接,所述二极管D1的负极分别与稳压管LM7805的输入端和电容C1的正极连接,所述稳压管LM7805的输出端分别与电容C2的正极、继电器KM1的线圈的一端和二极管D2的正极连接,所述电容C1的负极、稳压管LM7805的接地端和电容C2的负极均连接地线。

[0020] 本实施例中,参见图3,所述单片机控制电路包括单片机U2、电容C5、电容C6、电容C7、晶振Y1、电阻R3、电阻R4、电阻R5、二极管D4和三极管Q1,所述单片机控制电路采用单片机STC12C5A60S2作为主控制器,单片机复位电路通过电阻R3和电容C7来给单片机STC12C5A60S2提供上电复位所需的电平,通过晶振Y1、电容C5、电容C6组成晶振电路,给单片机STC12C5A60S2提供时钟基准。所述第二继电器保护电路包括继电器KM2,单片机U2的引脚9分别与电容C7的负极和电阻R3的一端连接,所述电容C7的正极连接电源VCC,所述电阻R3的另一端连接地线,所述单片机U2的引脚18分别与电容C5的一端和晶振Y1的一端连接,所述单片机U2的引脚19分别与电容C6的一端和晶振Y1的另一端连接,所述电容C5的另一端和电容C6的另一端均连接地线,所述单片机U2的引脚20连接地线,所述单片机U2的引脚40连接电源VCC,所述单片机U2的引脚39分别与电阻R4的一端和继电器KM1的常开触点的一端连接,所述电阻R4的另一端连接电源VCC,所述继电器KM1的常开触点的另一端连接地线,所述单片机U2的引脚32与电阻R5的一端连接,所述电阻R5的另一端与三极管Q1的基极连接,所述三极管Q1的发射极连接地线,所述三极管Q1的集电极分别与二极管D4的正极和继电器

KM2的线圈的一端连接,所述二极管D4的负极和继电器KM2的线圈的另一端均连接电源VCC,参见图2,所述供电电源(Port1)分别通过继电器KM2的2个常闭触点与低压变压器T1的原边的两端连接。

[0021] 本实施例对低压变压器T1的短路保护,主要是在短路的瞬间断开电路并告诉工作人员,所以设计了电源指示电路、整流电路、滤波电路、稳压电路、第一继电器保护电路、储能电路、声光报警电路、单片机控制电路和第二继电器保护电路。来完成对输入电压信号的检测、整流、滤波、降压、储能、声光报警,并通过单片机控制电路控制整个输入回路。

[0022] 本实施例主要通过硬件电路进行设计,如图2所示,将设计的电路直接并联在低压变压器T1的副边,当负载正常工作时,发光二极管LED1(指示灯)显示电源正常。同时,通过二极管D1将低压变压器T1副边的交流电整流为半波,经过电容C1滤波后,给稳压管LM7805供电,稳压管LM7805的输出经过二极管D2给电容C3、电容C4充电,电容C3、电容C4进行储能,同时稳压管LM7805给继电器KM1线圈供电,使继电器KM1的常闭触点断开,控制声光报警电路(蜂鸣器LS和发光二极管LED2)不工作。当负载发生短路时,相当于短路保护电路的输入端被直接短接,低压变压器T1再给稳压管LM7805提供电源,稳压管LM7805的输出电压为0,不再给电容C3、电容C4充电,继电器KM1的线圈也失去电压,继电器KM1的常闭触点恢复常闭状态,这样电容C3、电容C4就通过继电器KM1的常闭触点给蜂鸣器LS和LED2灯供电,声光报警电路工作。同时,如图3所示,继电器KM1的常开触点会给单片机U2的P0.0一个下降沿信号,通知单片机U2有短路情况发生。单片机U2通过内部定时器,延时3秒后再次判断P0.0口是否是低电平,若依然是低电平,说明短路情况依然存在,就控制P0.7口输出高电平,控制串接在低压变压器T1原边的继电器KM2,继电器KM2的线圈得电,继电器KM2的常闭触点断开从而断开低压变压器T1原边的供电电源,防止电流过大烧坏低压变压器T1,直至副边负载恢复正常。

[0023] 测试表明,此短路保护电路可以对低压变压器起到很好的短路保护功能,当低压变压器副边发生短路时,系统能够及时做粗判断,并具有声光报警;同时断开低压变压器的原边供电电源,防止烧坏低压变压器,此时的声光报警电路依靠储能电路提供能源,依然提示工作人员电路短路,在变压器的短路保护方面,具有重要意义。

[0024] 本实用新型的保护范围包括但不限于以上实施方式,本实用新型的保护范围以权利要求书为准,任何对本技术做出的本领域的技术人员容易想到的替换、变形、改进均落入本实用新型的保护范围。

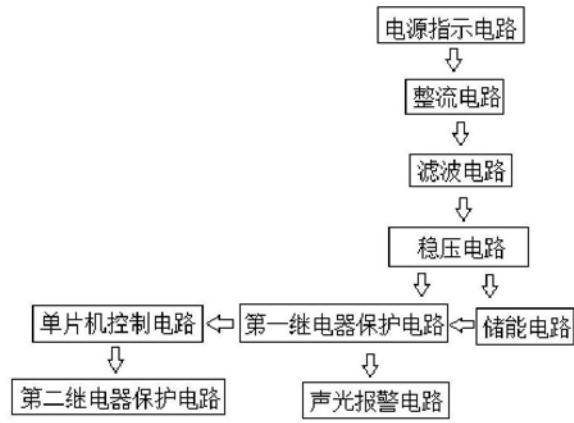


图1

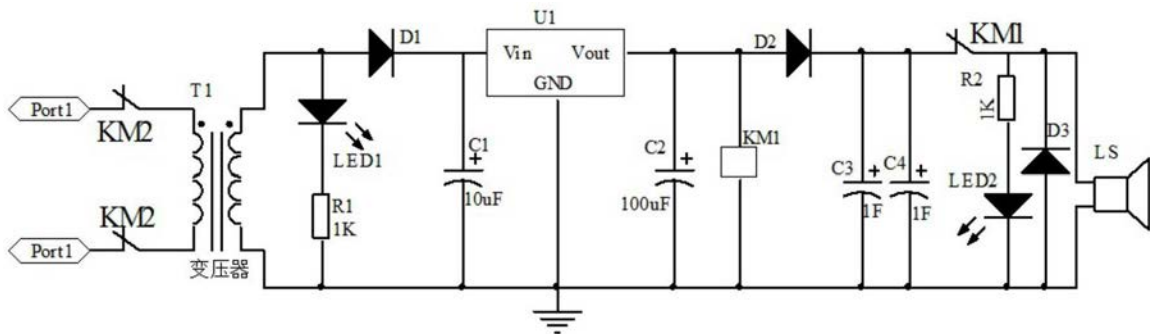


图2



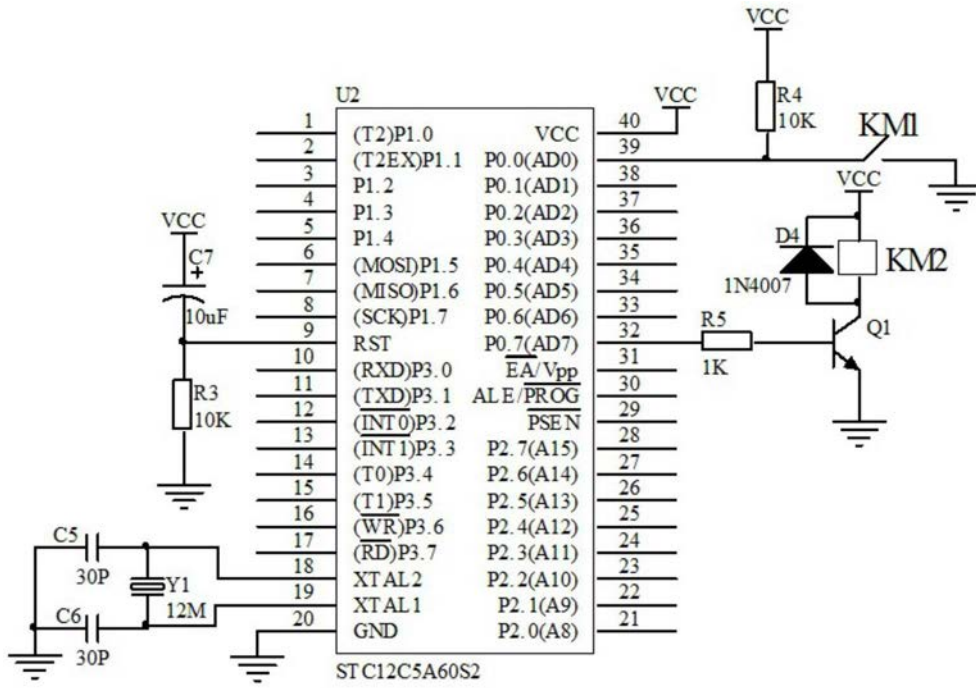


图3