



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107332213 A

(43)申请公布日 2017.11.07

(21)申请号 201710586832.X

(22)申请日 2017.07.18

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明
街道塘明大道9-2号

(72)发明人 杨勇 刘方云

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事
务所 44265

代理人 林才桂 刘巍

(51)Int.Cl.

H02H 7/125(2006.01)

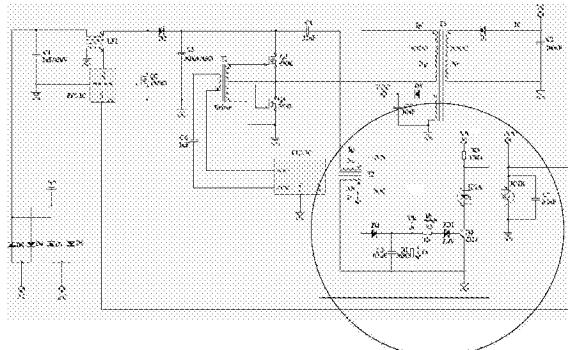
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

过流保护电路

(57)摘要

本发明涉及一种过流保护电路。该过流保护电路包括：电流互感器(T2)，一次侧绕组与变压器(T3)的初级侧绕组串联，二次侧绕组一端接地，另一端连接二极管(D4)的阳极；第一电阻(R1)，一端连接该二极管(D4)的阴极，另一端接地；第二电阻(R2)，一端连接二极管(D4)的阴极，另一端连接稳压二极管(ZD1)的阴极；NPN型三极管(Q4)，基极连接稳压二极管(ZD1)的阳极，发射极接地，集电极连接发光器(IC1A)阴极；发光器(IC1A)的阳极连接LLC芯片，还经由第三电阻(R3)连接第一电压输出端(V0)；光接收器(IC1B)的输出端接地，输入端连接第二电压输出端(VCC)，输入端还连接PFC芯片。本发明的过流保护电路解决了电源电路输出大电流的过流保护问题。



1. 一种过流保护电路,其特征在于,包括:

电流互感器(T2),其一次侧绕组与电源电路中用于对外输出电压的变压器(T3)的初级侧绕组串联,其二次侧绕组一端接地,另一端连接二极管(D4)的阳极;

第一电阻(R1),其一端连接该二极管(D4)的阴极,另一端接地;

第二电阻(R2),其一端连接该二极管(D4)的阴极,另一端连接稳压二极管(ZD1)的阴极;

三极管(Q4),其基极连接该稳压二极管(ZD1)的阳极,发射极接地,集电极连接光电耦合器的发光器(IC1A)的阴极;

该光电耦合器的发光器(IC1A)的阳极连接电源电路中LLC芯片的电源引脚,还经由第三电阻(R3)连接电源电路中的第一电压输出端(V0);

该光电耦合器的光接收器(IC1B)的输出端接地,输入端连接电源电路中的第二电压输出端(VCC),该输入端还连接电源电路中PFC芯片的电源引脚。

2. 如权利要求1所述的过流保护电路,其特征在于,该光电耦合器的发光器(IC1A)为发光二极管。

3. 如权利要求1所述的过流保护电路,其特征在于,该光电耦合器的光接收器(IC1B)为光敏三极管,该光敏三极管的发射极为该光接收器(IC1B)的输出端,该光敏三极管的集电极为该光接收器(IC1B)的输入端。

4. 如权利要求1所述的过流保护电路,其特征在于,还包括第一电容(C1),其一端接地,另一端连接该二极管(D4)的阴极。

5. 如权利要求1所述的过流保护电路,其特征在于,还包括第二电容(C2),其一端接地,另一端连接该第二电压输出端(VCC)。

6. 如权利要求1所述的过流保护电路,其特征在于,该变压器(T3)初次级之间匝比为3:1。

7. 如权利要求1所述的过流保护电路,其特征在于,该电流互感器(T2)一二次侧匝比为1:40。

8. 如权利要求1所述的过流保护电路,其特征在于,该稳压二极管(ZD1)的稳定电压为3.9伏。

9. 如权利要求1所述的过流保护电路,其特征在于,该第一电阻(R1)为368欧姆。

10. 如权利要求1所述的过流保护电路,其特征在于,该变压器(T3)的次级侧一端接地,另一端连接该第一电压输出端(V0)。

过流保护电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电源技术领域，尤其涉及一种过流保护电路。

背景技术

[0002] 电源作为一切电子产品的供电设备，除了性能要满足供电产品的要求外，其自身的保护措施也非常重要，如过压、过流、过热保护等。一旦电子产品出现故障时，如电子产品输入侧短路或输出侧开路时，则电源必须关闭其输出电压，才能保护功率器件和输出侧设备等不被烧毁，否则可能引起电子产品的进一步损坏，甚至引起操作人员的触电及火灾等现象，因此，开关电源的过流保护功能一定要完善。

[0003] 现有电源电路设计中一般采用电阻进行过流保护，但是大功率或者超大功率电源在进行过流保护电路设计时，若采用电阻进行过流保护，可能会导致电阻过功率烧坏，发生火灾，亟需改进。

发明内容

[0004] 因此，本发明的目的在于提供一种过流保护电路，解决电源电路输出大电流的过流保护问题。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供了一种过流保护电路，包括：

[0006] 电流互感器，其一次侧绕组与电源电路中用于对外输出电压的变压器的初级侧绕组串联，其二次侧绕组一端接地，另一端连接二极管的阳极；

[0007] 第一电阻，其一端连接该二极管的阴极，另一端接地；

[0008] 第二电阻，其一端连接该二极管的阴极，另一端连接稳压二极管的阴极；

[0009] NPN型三极管，其基极连接该稳压二极管的阳极，发射极接地，集电极连接光电耦合器的发光器的阴极；

[0010] 该光电耦合器的发光器的阳极连接电源电路中LLC芯片的电源引脚，还经由第三电阻连接电源电路中的第一电压输出端；

[0011] 该光电耦合器的光接收器的输出端接地，输入端连接电源电路中的第二电压输出端，该输入端还连接电源电路中PFC芯片的电源引脚。

[0012] 其中，该光电耦合器的发光器为发光二极管。

[0013] 其中，该光电耦合器的光接收器为光敏三极管，该光敏三极管的发射极为该光接收器的输出端，该光敏三极管的集电极为该光接收器的输入端。

[0014] 其中，还包括第一电容，其一端接地，另一端连接该二极管的阴极。

[0015] 其中，还包括第二电容，其一端接地，另一端连接该第二电压输出端。

[0016] 其中，该变压器初次级之间匝比为3:1。

[0017] 其中，该电流互感器一二次侧匝比为1:40。

[0018] 其中，该稳压二极管的稳定电压为3.9伏。

[0019] 其中，该第一电阻为368欧姆。

[0020] 其中,该变压器的次级侧一端接地,另一端连接该第一电压输出端。

[0021] 综上,本发明的过流保护电路解决了电源电路输出大电流的过流保护问题,可以提高电源的效率,降低电源因电阻限流带来失效起火的风险。

附图说明

[0022] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其他有益效果显而易见。

[0023] 附图中,

[0024] 图1为本发明过流保护电路一较佳实施例的电路示意图。

具体实施方式

[0025] 参见图1,其为本发明过流保护电路一较佳实施例的电路示意图,本发明提供了一种由电流互感器构成的过流保护电路(图1中圆圈所包围的部分),可以结合各种电源电路中实现过流保护功能,图1所示实施例中各元件规格及关键电流电压等参数可参照图1中的标注。图1中的整个电源电路还包括功率因数校正芯片(PFC IC)和谐振电路芯片(LLC IC)等元件,围绕PFC芯片设有PFC电路,围绕LLC芯片设有LLC电路,外部交流电源的输入经电源电路中变压器T1,变压器T3,PFC芯片及LLC芯片等元件处理后,通过变压器T3次级侧连接的第一电压输出端V0对外输出电压,变压器T3初级侧还通过线圈连接电压输出端VCC输出内部电压。

[0026] 本发明的过流保护电路主要包括:电流互感器T2,其一次侧绕组与变压器T3的初级侧绕组串联,其二次侧绕组一端接地,另一端连接二极管D4的阳极;第一电阻R1,其一端连接二极管D4的阴极,另一端接地;第二电阻R2,其一端连接二极管D4的阴极,另一端连接稳压二极管ZD1的阴极;NPN型三极管Q4,其基极连接稳压二极管ZD1的阳极,发射极接地,集电极连接光电耦合器的发光器IC1A的阴极,发光器IC1A的阳极连接电源电路中LLC芯片的电源引脚,发光器IC1A的阳极还经由第三电阻R3连接电源电路中的第一电压输出端V0;光电耦合器的光接收器IC1B的输出端接地,输入端连接电源电路中的第二电压输出端VCC,输入端还连接电源电路中PFC芯片的电源引脚。

[0027] 在此较佳实施例中,光电耦合器的发光器IC1A为发光二极管;光电耦合器的光接收器IC1B为光敏三极管,该光敏三极管的发射极为光接收器IC1B的输出端,该光敏三极管的集电极为光接收器IC1B的输入端。还包括第一电容C1,用于滤波,其一端接地,另一端连接二极管D4的阴极;还包括第二电容C2,用于滤波,其一端接地,另一端连接电源电路中的第二电压输出端VCC。变压器T3的次级侧一端接地,另一端经由二极管D1连接第一电压输出端V0,从而对外输出电压及电流I0。

[0028] 假设变压器T3初次级侧匝比为 $N_1 = N_p/N_s$,电流互感器T2一二次侧匝比 $N_2 = N_a/N_b$,输出电流为I0。

[0029] 输出电流I0与电流互感器电流之间的关系:当电源输出电流I0增大时,变压器T3的初级侧电流 $I_p' = (1/N_1)*I_0$ 也增大。又由于T3初级侧绕组与电流互感器的一次侧绕组串联,那么 $I_p = I_p'$,则互感器的初级侧电流 I_p 也增大。由电流互感器电流比与匝比之间的关系 $I_s = N_2 * I_p$ 可知, I_s 也增大。由上面分析可知,若输出电流I0增大,那么电流互感器二次侧

电流 I_s 也将增大。

[0030] 本发明主要是利用电流互感器的一次侧大电流转换成二次侧小电流的工作原理来进行过流保护的。当电路中输出电流 I_0 超过所设定的过流值时,LLC芯片和PFC芯片掉电,电源停止工作。

[0031] 下面具体举例讲解本发明中过流保护电路的工作原理:

[0032] 如图1所示,假设变压器T3初次级之间匝比 $N_1=3:1$,电流互感器T2一二次侧匝比 $N_2=1:40$,稳压二极管ZD1=3.9V,第一电阻 $R_1=368\Omega$ 。由图可知当电流 $I_s=12.5mA$ 且全部从第一电阻 R_1 流过,此时电压 $U_k=4.6V$,稳压二极管ZD1处于临界导通状态。假设输出过流保护点电流 $I_{ocp}=15A$ 。

[0033] 正常工作时,电流 $I_0 < 15A$,此时电流 $I_p' = I_p = (1/N_1) * I_0 < 5A$,电流 $I_s = N_2 * I_p < 12.5mA$,稳压二极管ZD1不导通,NPN型三极管Q4不导通,发光器IC1A、光接收器IC1B不导通。此时第一电压输出端 V_0 给LLC IC供电,第二电压输出端 VCC 给PFC IC供电,电源正常工作。

[0034] 异常工作时,电流 $I_0 > 15A$,此时电流 $I_p' = I_p = (1/N_1) * I_0 > 5A$,电流 $I_s = N_2 * I_p > 12.5mA$,稳压二极管ZD1导通,NPN型三极管Q4导通,发光器IC1A导通,LLC芯片供电电压被拉低掉电,LLC电路停止工作。光接收器IC1B也导通。PFC芯片掉电,PFC电路亦停止工作,电源因过流保护而关断。

[0035] 综上,本发明的过流保护电路解决了电源电路输出大电流的过流保护问题,在电流互感器的作用下将一次侧大电流转化为二次侧小电流进行过流保护,可以提高电源的效率,降低电阻限流带来的起火风险。

[0036] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

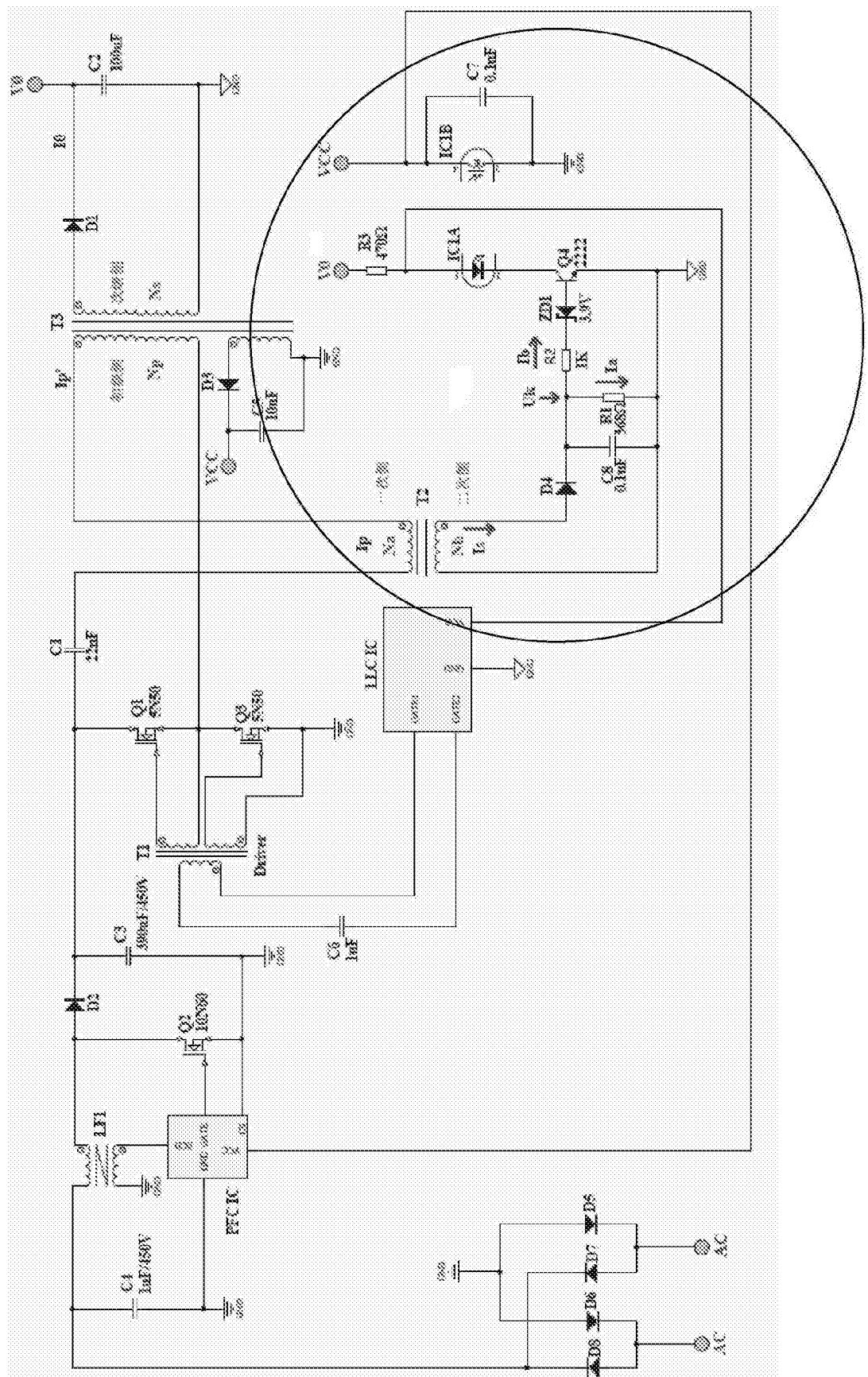


图1