(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205584041 U
(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201620395025.0

(22)申请日 2016.05.04

(73)专利权人 余玉兰
地址 325619 浙江省温州市乐清市象阳镇井虹寺前村
专利权人 赵方平 王辉 戴增辉 余擎宇 胡发亭 余节状 季晓成

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.
H02M 7/17(2006.01)
H02M 1/06(2006.01)

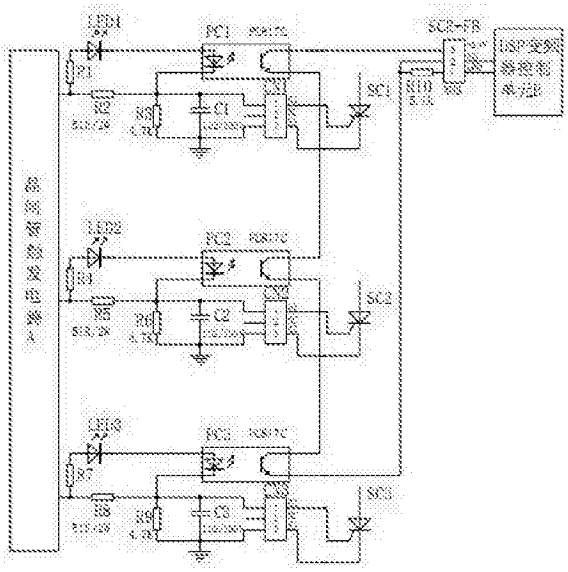
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种对晶闸管触发状态的检测保护装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种对晶闸管触发状态的检测保护装置，它涉及电子技术领域。它包括晶闸管触发电路、晶闸管触发检测保护电路、晶闸管和DSP变频器控制单元，晶闸管触发电路接晶闸管触发检测保护电路，晶闸管触发检测保护电路分别与晶闸管、DSP变频器控制单元连接，所述晶闸管触发检测保护电路由第一单元、第二单元、第三单元组成，晶闸管设置有三路，分别为第一晶闸管、第二晶闸管、第三晶闸管，第一单元、第二单元、第三单元分别与第一晶闸管、第二晶闸管、第三晶闸管连接。本实用新型大大降低了故障隐患，提高设备的可靠性，且为故障的检修提供明确指示，方便故障的排除，更加人性化，合理化，实用性强，易于推广使用。



CN 205584041 U

1.一种对晶闸管触发状态的检测保护装置，其特征在于，包括晶闸管触发电路(A)、晶闸管触发检测保护电路、晶闸管和DSP变频器控制单元(B)，晶闸管触发电路(A)接晶闸管触发检测保护电路，晶闸管触发检测保护电路分别与晶闸管、DSP变频器控制单元(B)连接，所述晶闸管触发检测保护电路由第一单元、第二单元、第三单元组成，晶闸管设置有三路，分别为第一晶闸管(SC1)、第二晶闸管(SC2)、第三晶闸管(SC3)，第一单元、第二单元、第三单元分别与第一晶闸管(SC1)、第二晶闸管(SC2)、第三晶闸管(SC3)连接；

所述的第一单元包括第一电阻(R1)-第三电阻(R3)、第一电容(C1)、第一发光二极管(LED1)、第一光电耦合器(PC1)、第一插座(CN1)和第二插座(SCR-FB)，第一电阻(R1)、第二电阻(R2)的一端均接至晶闸管触发电路(A)的一路驱动信号，第一电阻(R1)的另一端接第一发光二极管(LED1)至第一光电耦合器(PC1)初级的正极，第一光电耦合器(PC1)初级的负极、第二电阻(R2)的另一端均与第一插座(CN1)的1脚连接，第一插座(CN1)的3脚接地，第一插座(CN1)的1脚与3脚之间接有第三电阻(R3)与第一电容(C1)组成的并联电路，第一插座(CN1)的1脚、3脚分别接第一晶闸管(SC1)的控制极、阴极，第一光电耦合器(PC1)次级的正极接第二插座(SCR-FB)的3脚，第二插座(SCR-FB)的2脚接DSP变频器控制单元(B)，第二插座(SCR-FB)的1脚接地；

所述的第二单元包括第四电阻(R4)-第六电阻(R6)、第二电容(C2)、第二发光二极管(LED2)、第二光电耦合器(PC2)和第三插座(CN2)，第四电阻(R4)、第五电阻(R5)的一端均接至晶闸管触发电路(A)的一路驱动信号，第四电阻(R4)的另一端接第二发光二极管(LED2)至第二光电耦合器(PC2)初级的正极，第二光电耦合器(PC2)初级的负极、第五电阻(R5)的另一端均与第三插座(CN2)的1脚连接，第三插座(CN2)的3脚接地，第三插座(CN2)的1脚与3脚之间接有第六电阻(R6)与第二电容(C2)组成的并联电路，第三插座(CN2)的1脚、3脚分别接第二晶闸管(SC2)的控制极、阴极，第二光电耦合器(PC2)次级的正极与第一光电耦合器(PC1)次级的负极连接；

所述的第三单元包括第七电阻(R7)-第九电阻(R9)、第三电容(C3)、第三发光二极管(LED3)、第三光电耦合器(PC3)和第四插座(CN3)，第七电阻(R7)、第八电阻(R8)的一端均接至晶闸管触发电路(A)的一路驱动信号，第七电阻(R7)的另一端接第三发光二极管(LED3)至第三光电耦合器(PC3)初级的正极，第三光电耦合器(PC3)初级的负极、第八电阻(R8)的另一端均与第四插座(CN3)的1脚连接，第四插座(CN3)的3脚接地，第四插座(CN3)的1脚与3脚之间接有第九电阻(R9)与第三电容(C3)组成的并联电路，第四插座(CN3)的1脚、3脚分别接第三晶闸管(SC3)的控制极、阴极，第三光电耦合器(PC3)次级的正极与第二光电耦合器(PC2)次级的负极连接，第三光电耦合器(PC3)次级的负极与第二插座(SCR-FB)的2脚连接，第三光电耦合器(PC3)次级的负极接第十电阻(R10)至第二插座(SCR-FB)的1脚。

2.根据权利要求1所述的一种对晶闸管触发状态的检测保护装置，其特征在于，所述的第一光电耦合器(PC1)、第二光电耦合器(PC2)、第三光电耦合器(PC3)均采用光电耦合器PC817C。

3.根据权利要求1所述的一种对晶闸管触发状态的检测保护装置，其特征在于，所述的晶闸管触发检测保护电路包括多个相同的电路单元，每个晶闸管触发检测保护电路的单元与对应的晶闸管连接。

一种对晶闸管触发状态的检测保护装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及的是电子技术领域，具体涉及一种对晶闸管触发状态的检测保护装置。

背景技术

[0002] 目前，电力电子领域特别是变频器方案中，越来越多的使用可控整流装置(晶闸管整流)代替原来的普通二极管整流。在晶闸管整流方案中，由于功率比较大的变频器，需要的晶闸管额定电流比较大，所以往往用数个晶闸管并联使用，以增大电流，而数个晶闸管的并联使用，很容易出现其中某一个晶闸管由于各种原因没有工作，从而造成没有工作的晶闸管所属的相序额定电流严重不足，形成巨大隐患。

[0003] 多个晶闸管并联使用时，假如有一个或者两个晶闸管由于各种原因没有工作，但是并联的其他晶闸管在正常工作，比如，五个200A的晶闸管并联使用达到1000A的额定电流，假如有一个不工作，那么原计划1000A的电流量程实际就变成了800A，而800A与1000A的电流差别，在实际中一般检测手段往往很难测试出来，额定电流减小，虽然一般情况下影响不大，但是，当环境温度升高或者连续重载工作时，不足的电流量程就会使设备严重发热，总而损坏甚至烧毁系统，为设备埋下了严重的故障隐患。

[0004] 为了解决针对在并联晶闸管整流电路中容易出现的由于某个晶闸管不工作而造成的故障隐患，设计一种能够对并联晶闸管触发状态的检测保护装置尤为必要。

发明内容

[0005] 针对现有技术上存在的不足，本实用新型目的是在于提供一种对晶闸管触发状态的检测保护装置，结构简单，设计合理，大大降低了故障隐患，提高设备的可靠性，且为故障的检修提供明确指示，方便故障的排除，更加人性化，合理化，实用性强，易于推广使用。

[0006] 为了实现上述目的，本实用新型是通过如下的技术方案来实现：一种对晶闸管触发状态的检测保护装置，包括晶闸管触发电路、晶闸管触发检测保护电路、晶闸管和DSP变频器控制单元，晶闸管触发电路接晶闸管触发检测保护电路，晶闸管触发检测保护电路分别与晶闸管、DSP变频器控制单元连接，所述晶闸管触发检测保护电路由第一单元、第二单元、第三单元组成，晶闸管设置有三路，分别为第一晶闸管、第二晶闸管、第三晶闸管，第一单元、第二单元、第三单元分别与第一晶闸管、第二晶闸管、第三晶闸管连接。

[0007] 作为优选，所述的第一单元包括第一电阻-第三电阻、第一电容、第一发光二极管、第一光电耦合器、第一插座和第二插座，第一电阻、第二电阻的一端均接至晶闸管触发电路的一路驱动信号，第一电阻的另一端接第一发光二极管至第一光电耦合器初级的正极，第一光电耦合器初级的负极、第二电阻的另一端均与第一插座的1脚连接，第一插座的3脚接地，第一插座的1脚与3脚之间接有第三电阻与第一电容组成的并联电路，第一插座的1脚、3脚分别接第一晶闸管的控制极、阴极，第一光电耦合器次级的正极接第二插座的3脚，第二插座的2脚接DSP变频器控制单元，第二插座的1脚接地，所述第一光电耦合器采用光电耦合

器PC817C。

[0008] 作为优选，所述的第二单元包括第四电阻-第六电阻、第二电容、第二发光二极管、第二光电耦合器和第三插座，第四电阻、第五电阻的一端均接至晶闸管触发电路的一路驱动信号，第四电阻的另一端接第二发光二极管至第二光电耦合器初级的正极，第二光电耦合器初级的负极、第五电阻的另一端均与第三插座的1脚连接，第三插座的3脚接地，第三插座的1脚与3脚之间接有第六电阻与第二电容组成的并联电路，第三插座的1脚、3脚分别接第二晶闸管的控制极、阴极，第二光电耦合器次级的正极与第一光电耦合器次级的负极连接，所述第二光电耦合器采用光电耦合器PC817C。

[0009] 作为优选，所述的第三单元包括第七电阻-第九电阻、第三电容、第三发光二极管、第三光电耦合器和第四插座，第七电阻、第八电阻的一端均接至晶闸管触发电路的一路驱动信号，第七电阻的另一端接第三发光二极管至第三光电耦合器初级的正极，第三光电耦合器初级的负极、第八电阻的另一端均与第四插座的1脚连接，第四插座的3脚接地，第四插座的1脚与3脚之间接有第九电阻与第三电容组成的并联电路，第四插座的1脚、3脚分别接第三晶闸管的控制极、阴极，第三光电耦合器次级的正极与第二光电耦合器次级的负极连接，第三光电耦合器次级的负极与第二插座的2脚连接，第三光电耦合器次级的负极接第十电阻至第二插座的1脚，所述第三光电耦合器采用光电耦合器PC817C。

[0010] 作为优选，所述的晶闸管触发检测保护电路包括多个相同的电路单元，每个晶闸管触发检测保护电路的单元与对应的晶闸管连接，不管并联的晶闸管有几个，只要有任意一个或者几个晶闸管不工作，则本方案电路立即报警，并且相应单元状态指示灯熄灭。

[0011] 本实用新型的有益效果：不但及早地杜绝了故障隐患，更为故障的排除检修提供明确指示，只有所有并联的晶闸管全部正常工作，电路才得以正常运行工作，同时，所有状态指示灯点亮，表明所有晶闸管处于正常工作状态；因此，使用本实用新型的设备，不但大大降低了故障隐患，提高了设备的可靠性，更为故障的检修提供明确指示，方便故障的排除，设计方案更加人性化，合理化。

附图说明

[0012] 下面结合附图和具体实施方式来详细说明本实用新型；

[0013] 图1为本实用新型的电路图。

具体实施方式

[0014] 为使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合具体实施方式，进一步阐述本实用新型。

[0015] 参照图1，本具体实施方式采用以下技术方案：一种对晶闸管触发状态的检测保护装置，包括晶闸管触发电路A、晶闸管触发检测保护电路、晶闸管和DSP变频器控制单元B，晶闸管触发电路A接晶闸管触发检测保护电路，晶闸管触发检测保护电路分别与晶闸管、DSP变频器控制单元B连接，所述晶闸管触发检测保护电路由第一单元、第二单元、第三单元组成，晶闸管设置有三路，分别为第一晶闸管SC1、第二晶闸管SC2、第三晶闸管SC3，第一单元、第二单元、第三单元分别与第一晶闸管SC1、第二晶闸管SC2、第三晶闸管SC3连接。

[0016] 值得注意的是，所述第一单元包括第一电阻R1-第三电阻R3、第一电容C1、第一发

光二极管LED1、第一光电耦合器PC1、第一插座CN1和第二插座SCR-FB，第一电阻R1、第二电阻R2的一端均接至晶闸管触发电路A的一路驱动信号，第一电阻R1的另一端接第一发光二极管LED1至第一光电耦合器PC1初级的正极，第一光电耦合器PC1初级的负极、第二电阻R2的另一端均与第一插座CN1的1脚连接，第一插座CN1在电路中负责安装插接端子，方便电路连接，第一插座CN1的3脚接地，也就是驱动电路的公共端，第一插座CN1的1脚与3脚之间接有第三电阻R3与第一电容C1组成的并联电路，第三电阻R3与第一电容C1组成一个RC吸收网络，主要作用是吸收驱动信号中的干扰和杂波，第一插座CN1的1脚、3脚分别接第一晶闸管SC1的控制极、阴极，以便于构成回路推动第一晶闸管SC1工作，第一光电耦合器PC1次级的正极接第二插座SCR-FB的3脚，第二插座SCR-FB的3脚是+24V电源的输入端，外部连接24V电源，第二插座SCR-FB的2脚是本电路中报警信号的输出端，接DSP变频器控制单元B，第二插座SCR-FB的1脚接地。

[0017] 值得注意的是，所述第二单元包括第四电阻R4-第六电阻R6、第二电容C2、第二发光二极管LED2、第二光电耦合器PC2和第三插座CN2，第四电阻R4、第五电阻R5的一端均接至晶闸管触发电路A的一路驱动信号，第四电阻R4的另一端接第二发光二极管LED2至第二光电耦合器PC2初级的正极，第二光电耦合器PC2初级的负极、第五电阻R5的另一端均与第三插座CN2的1脚连接，第三插座CN2的3脚接地，第三插座CN2的1脚与3脚之间接有第六电阻R6与第二电容C2组成的并联电路，第三插座CN2的1脚、3脚分别接第二晶闸管SC2的控制极、阴极，第二光电耦合器PC2次级的正极与第一光电耦合器PC1次级的负极连接。

[0018] 值得注意的是，所述第三单元包括第七电阻R7-第九电阻R9、第三电容C3、第三发光二极管LED3、第三光电耦合器PC3和第四插座CN3，第七电阻R7、第八电阻R8的一端均接至晶闸管触发电路A的一路驱动信号，第七电阻R7的另一端接第三发光二极管LED3至第三光电耦合器PC3初级的正极，第三光电耦合器PC3初级的负极、第八电阻R8的另一端均与第四插座CN3的1脚连接，第四插座CN3的3脚接地，第四插座CN3的1脚与3脚之间接有第九电阻R9与第三电容C3组成的并联电路，第四插座CN3的1脚、3脚分别接第三晶闸管SC3的控制极、阴极，第三光电耦合器PC3次级的正极与第二光电耦合器PC2次级的负极连接，第三光电耦合器PC3次级的负极与第二插座SCR-FB的2脚连接，第三光电耦合器PC3次级的负极接第十电阻R10至第二插座SCR-FB的1脚。

[0019] 此外，所述的第一光电耦合器PC1、第二光电耦合器PC2、第三光电耦合器PC3均采用光电耦合器PC817C。

[0020] 本具体实施方式由晶闸管触发电路A、晶闸管触发检测保护电路、晶闸管、DSP变频器控制单元B四个部分组成，其中：

[0021] (1)晶闸管触发电路A的作用是产生一个符合要求的晶闸管的驱动信号，并对该信号放大，使其达到足够的功率以推动本具体实施方式所选取的每只晶闸管。

[0022] (2)晶闸管触发检测保护电路则实现了对晶闸管的触发检测保护功能，晶闸管触发检测保护电路包含三个相同的并联的电路单元：第一单元、第二单元、第三单元，分别对三路晶闸管驱动状态进行检测保护，每一个单元电路对应一路晶闸管，第一单元电路对应的是第一晶闸管SC1，第二单元电路对应的是第二晶闸管SC2，第三单元电路对应的是第三晶闸管SC3；晶闸管触发检测保护电路的主要作用可以概括为晶闸管触发电路A发出驱动信号，通过检测电路加在晶闸管上，从而推动晶闸管工作；在这个过程中，晶闸管触发检测保

护电路检测晶闸管的工作状态，如果某一个或者某几个不工作，就立即发出一个故障信号给DSP变频器控制单元B进行系统保护。

[0023] (3)晶闸管为本具体实施方式驱动电路的负载，变频器中的可控整流单元，在本方案中，负载晶闸管为三路，包括第一晶闸管SC1、第二晶闸管SC2、第三晶闸管SC3，分别对应于三路的驱动检测保护电路。

[0024] (4)DSP变频器控制单元B的作用就是收到晶闸管触发检测保护电路传来的故障信号后马上对整个系统发出保护指令，从而保护变频器。

[0025] 本具体实施方式的工作原理：驱动信号由晶闸管触发电路A发出，经过第二电阻R2、第一插座CN1的1脚到达第一晶闸管SC1的控制极，由第一晶闸管SC1的阴极流出，经过第一插座CN1的3脚到地，构成回路。此时，如果满足相关电路的工作条件，那么，第一晶闸管SC1就达到了开通要求而开通，也就是说，晶闸管满足条件而正常工作。由于晶闸管的开通电流与维持电流的存在，所以，在驱动信号经过第二电阻R2的时候，会在R2两端产生一个左正右负的电压降，该电压降就是检测晶闸管是否正常开通的一个重要标志，也是本装置中检测保护的关键检测点。通过电路原理得知，只有当第一晶闸管SC1正常工作时，形成驱动电流回路，该驱动电流才在第二电阻R2上产生检测电压，因此，通过检测该电压的有无，从而判断驱动电流是否正常，从而能够判断出第一晶闸管SC1是否工作正常。该检测电压正端通过第一电阻R1后，又通过第一发光二极管LED1，再通过第一光电耦合器PC1的初级，到达第二电阻电阻R2的右端构成回路，该电流回路的形成，满足了第一发光二极管LED1的导通条件，所以，LED1点亮发光，从直观上给人以该单元电路工作正常的指示。同时，检测电流回路的形成，也满足了第一光电耦合器PC1的开通条件，第一光电耦合器PC1导通，形成光耦次级电流回路。

[0026] 第二单元、第三单元驱动信号的电流回路与第一单元相似。

[0027] 光耦次级电流，该回路从第二插座SCR-FB的3脚，也就是+24V电源开始，经过第一光电耦合器PC1的次级，再经过第二光电耦合器PC2的次级，再经过第三光电耦合器PC3的次级后，经过第十电阻R10到第二插座SCR-FB的的1脚，也就是地端构成回路，该回路的形成，会在第十电阻R10上产生一个左正右负的电压降，该电压从第十电阻R10左端取出，经过SCR-FB的2脚向外送出，该电压就是报警电压。该报警电压信号为负电平有效，晶闸管全部正常工作时，三个红色电流回路正常，分别在第二电阻R2、第五电阻R5和第八电阻R8上产生检测电压，三个检测电压形成三个绿色电流检测回路，三个发光二极管LED1、LED2、LED3点亮，三个光电耦合器PC1、PC2、PC3同时开通，形成光耦次级电流回路，光耦次级电流才能在第十电阻R10上产生报警电压信号。也就是说，只有三路负载晶闸管全部正常工作的情况下，该报警电压信号才为高电平，如果有任意一路晶闸管不工作，就无法形成该单元的驱动电流回路，就无法产生该单元的检测电压，该单元的发光二极管就无法点亮，该单元的光耦就无法开通，而电路中，所有光耦次级都是串联关系，也就是说，只要有一个光耦没有开通，就无法形成光耦次级电流回路，第十电阻R10两端的报警电压信号由于第十电阻R10的存在而变成低电平。由于报警信号与DSP变频器控制单元B相连，也就是说，一但报警信号为低电平，则DSP变频器控制单元B电路立即报警并停止工作，从而保护整个系统。

[0028] 本具体实施方式可多个晶闸管并联，每个晶闸管的检测保护电路都是一样的，不管并联的晶闸管有几个，由于本方案的原理可知，只有所有并联的晶闸管全部正常工作时，

系统才能继续工作，此时，所有指示灯点亮；当有任意一个或者几个晶闸管不正常工作时，相对应该路指示灯熄灭，同时系统报警，停止工作，只有在排除故障之后确保所有晶闸管都正常工作的情况下，系统才能继续工作，降低了故障隐患，设备更加稳定可靠，具有广阔的市场应用前景。

[0029] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解，本实用新型不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理，在不脱离本实用新型精神和范围的前提下，本实用新型还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

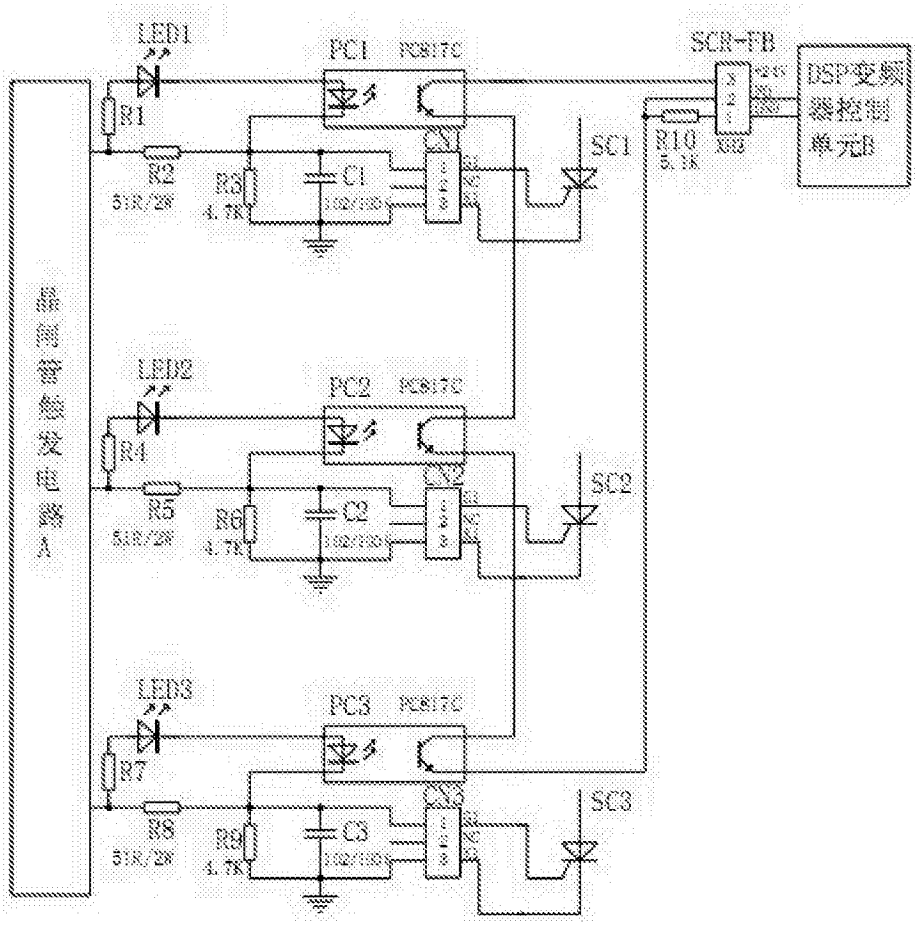

LED1
PC1
PC817C
SCR-TB
DSP变频
器控制
单元B
R1
R2
51R/2W
R3
4.7K
C1
SC1
R10
5.1K
X10
R4
R5
51R/2W
R6
4.7K
C2
SC2
LED2
PC2
PC817C
LED3
PC3
PC817C
R7
R8
51R/2W
R9
4.7K
C3
SC3

图1