



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102901883 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201110440702. 8

CN 2298524 Y, 1998. 11. 25,

(22) 申请日 2011. 12. 24

CN 101865973 A, 2010. 10. 20,

(73) 专利权人 许继电气股份有限公司

CN 2754106 Y, 2006. 01. 25,

地址 461000 河南省许昌市许继大道 1298 号

US 4031465 A, 1977. 06. 21,

专利权人 国家电网公司

审查员 谢萍

(72) 发明人 姚为正 胡四全 董朝阳 孟学磊

魏卓 陈同浩 王林 吉攀攀

宋建强

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 陈浩

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006. 01)

G01R 31/327(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201218833 Y, 2009. 04. 08,

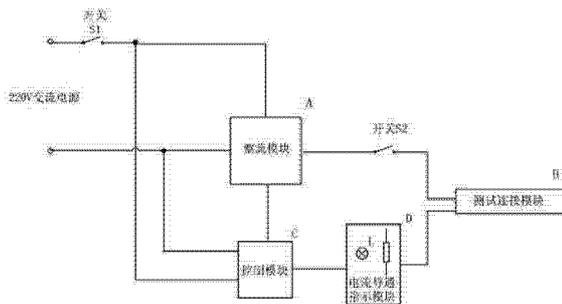
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种换流阀晶闸管单元的触发测试装置

(57) 摘要

本发明涉及一种换流阀晶闸管单元的触发测试装置,该装置包括整流模块,所述整流模块直流输出端通过电源线与测试连接模块输入端相连,在所述整流模块输出端连接的所述正电源线或者负电源线上串联有电流导通指示模块,该装置还包括控制模块,所述控制模块的控制触点串联在所述正电源线或负电源线上,测试连接模块和指示模块,所述测试连接模块上设有用于和待测晶闸管单元阴阳两极对应连接的输出端。本发明一种换流阀晶闸管单元的触发测试装置,解决了现有技术中存在的接线复杂操作不便指示不明显的问题。



1. 一种换流阀晶闸管单元的触发测试装置,其特征是:该装置包括整流模块,所述整流模块直流输出端通过正电源线和负电源线与测试连接模块输入端相连,在所述整流模块输出端连接的所述正电源线或者负电源线上串联有电流导通指示模块,该装置还包括控制模块,所述控制模块的控制触点串联在所述正电源线或负电源线上,所述测试连接模块上设有用于和待测晶闸管单元阴阳两极对应连接的输出端,所述控制模块包括 AC/DC 转换模块、NE555 延时模块及控制直流回路导通的三极管,所述 AC/DC 转换模块的输入端用于与 AC 电源电连接,该 AC/DC 转换模块的输出端与所述 NE555 延时模块的输入端电连接,所述 NE555 延时模块的输出端与所述三极管的基极电连接,所述 NE555 延时模块触发端与对应的所述正电源线或负电源线电连接,所述三极管的集电极和发射极即为所述的控制模块的控制触点。

2. 根据权利要求 1 所述的一种换流阀晶闸管单元的触发测试装置,其特征是:所述整流模块包括变压器、与该变压器输出端相连的单相桥式整流电路和与单相桥式整流电路输出端相连的滤波电路,所述变压器的输入端作为所述整流模块的输入端,所述滤波电路的输出端作为所述整流模块的输出端。

3. 根据权利要求 2 所述的一种换流阀晶闸管单元的触发测试装置,其特征是:所述滤波电路为电容滤波电路。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述的一种换流阀晶闸管单元的触发测试装置,其特征是:所述电流导通指示模块包括并联在一起的指示灯单元和限流电阻,所述指示灯单元包括串联在一起的指示灯和分压电阻。

5. 根据权利要求 4 所述的一种换流阀晶闸管单元的触发测试装置,其特征是:所述整流模块、所述控制模块和所述电流导通指示模块均设置在一个标准 6U 机箱内,该机箱输入端用于连接交流电源,输出端与所述测试连接模块相连。

## 一种换流阀晶闸管单元的触发测试装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及直流输电领域,具体涉及换流阀晶闸管单元的触发测试装置。

### 背景技术

[0002] 在特高压直流输电中,高压换流阀晶闸管具有广泛的应用。目前对换流阀中晶闸管单元的触发和状态检测基本上都是采用在晶闸管两端加上交流电源,同时由换流阀控制系统发出控制信号来检测和触发晶闸管单元。交流电源能够实现对晶闸管单元的高压处理板进行充电,同时为晶闸管单元提供压和关断晶闸管电。在晶闸管单元的高压处理板在接收到控制信号后,需要检测晶闸管两端电压,在晶闸管承受正向电压时,才能发出触发脉冲,触发晶闸管,在电压过零时关断晶闸管。在此过程中,控制系统的采样电压与施加到晶闸管两端的电压必须同步,否则,就不能正确触发晶闸管。直流输电的换流站在进行换流阀晶闸管触发测试时,需要断开控制系统采样电压的进线,引入与施加在晶闸管单元两端同步的电压进线,通常采用同一电源,经过调压器调整和核对相位后,才能进行触发和状态测试,在测试过程中,通过观察示波器的波形,来判断晶闸管导通状态。采用这种方式,存在几个弊端:

[0003] 1、直流输电系统中的换流阀悬吊安装在阀厅中,控制系统安装在主控楼的控制室,距离较远,连线比较复杂;

[0004] 2、需要增加调压器,调节连接到控制系统的同步电压,满足控制系统进线电压要求;

[0005] 3、晶闸管导通时,状态指示不明显,往往采用示波器观察波形的方法,操作非常不方便。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种换流阀晶闸管单元的触发测试装置,以解决现有技术中存在的接线复杂、操作不便、指示不明显的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:一种换流阀晶闸管单元的触发测试装置,该装置包括整流模块,所述整流模块直流输出端通过正电源线和负电源线与测试连接模块输入端相连,在所述整流模块输出端连接的所述正电源线或者负电源线上串联有电流导通指示模块,该装置还包括控制模块,所述控制模块的控制触点串联在所述正电源线或负电源线上,所述测试连接模块上设有用于和待测晶闸管单元阴阳两极对应连接的输出端。

[0008] 所述控制模块包括 AC/DC 转换模块、NE555 延时模块及控制直流回路导通的三极管,所述 AC/DC 转换模块的输入端用于与 AC 电源电连接,该 AC/DC 转换模块的输出端与所述 NE555 延时模块的输入端电连接,所述 NE555 延时模块的输出端与所述三极管的基极电连接,所述 NE555 延时模块触发端与对应的所述正电源线或负电源线电连接,所述三极管的集电极和发射极即为所述的控制模块的控制触点。

[0009] 所述整流模块包括变压器、与该变压器输出端相连的单相桥式整流电路和与单相

桥式整流电路输出端相连的滤波电路,所述变压器的输入端作为所述整流模块的输入端,所述滤波电路的输出端作为所述电源模块的输出端。

[0010] 所述滤波电路为电容滤波电路。

[0011] 所述电流导通指示模块包括并联在一起的指示灯单元和限流电阻,所述指示灯单元包括串联在一起的指示灯和分压电阻。

[0012] 所述整流模块、所述控制模块和所述电流导通指示模块均设置在一个标准 6U 机箱内,该机箱输入端用于连接交流电源,输出端与所述测试连接模块相连。

[0013] 本发明通过整流模块为晶闸管单元提供正向电压,控制系统无论何时发出触发信号都能触发被测晶闸管,不存在同步协调的问题,所以无需在控制系统采样端接入与晶闸管单元接入同一个交流电源,也无需调压器,另外用指示模块中的指示灯进行指示,指示明显操作方便,解决了接线复杂、操作不便、指示不明显的问题。

#### 附图说明

[0014] 图 1 是本发明实施例的示意图;

[0015] 图 2 是图 1 中整流模块的电路原理示意图;

[0016] 图 3 是图 1 中控制模块的电路原理示意图。

#### 具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明实施例进行详细描述:

[0018] 一种换流阀晶闸管单元的触发测试装置实施例,如图 1、图 2 所示,该装置包括整流模块,整流模块直流输出端通过正电源线和负电源线与测试连接模块输入端相连,在整流模块输出端连接的所述负电源线上串联有电流导通指示模块,该装置还包括控制模块,控制模块的控制触点串联在负电源线上,测试连接模块上设有用于和待测晶闸管单元阴阳两极对应连接的输出端,整流模块、电流导通指示模块、测试连接模块以及待测晶闸管单元连接成为一个测试回路,所述晶闸管单元包括晶闸管和与该晶闸管并联的高压处理板;所述控制模块包括 AC/DC 转换模块、NE555 延时模块及控制直流回路导通的三极管,所述三极管为 PNP 型三极管,所述 AC/DC 转换模块的输入端用于与 AC 电源电连接,该 AC/DC 转换模块的输出端与所述 NE555 延时模块的输入端电连接,所述 NE555 延时模块的输出端与所述三极管的基极电连接,所述 NE555 延时模块触发端与对应的负电源线电连接,所述三极管的集电极和发射极即为所述的控制模块的控制触点,,所述 AC/DC 转换模块把交流电转换成直流电为所述 NE555 延时模块电路提供工作电源,所述 NE555 延时模块电路在测试回路未导通时,控制三极管为导通状态,当监视到测试回路导通时,延时一段时间后控制三极管断开以断开测试回路;整流模块能够提供带有纹波的直流电压,用于向被测晶闸管提供正向电压和对被测晶闸管的高压处理板充电,所述整流模块包括变压器、与该变压器输出端相连的由 D1、D2、D3、D4 通过导线连接而成的单相桥式整流电路和与单相桥式整流电路输出端相连的电容滤波电路,所述变压器的输入端作为所述整流模块的输入端,所述电容滤波电路包括并联的电阻 R 和电容 C,所述电容滤波电路的输出端作为所述整流模块的输出端;所述电流导通指示模块用于对测试回路是否接通起到的指示作用,测试回路导通则指示灯亮,回路不导通指示灯熄灭,该指示模块还用于保证测试回路干路的导通电流在 1.5A,包括

并联在一起的指示灯单元和限流电阻,所述指示灯单元包括串联在一起的指示灯和分压电阻;所述整流模块、所述控制模块和所述指示模块均设置在一个标准 6U 机箱内,该机箱输入端用于连接交流电源,输出端与所述测试连接模块相连。

[0019] 经整流模块整流后输出的带有纹波的直流电压需要满足两个条件:第一,输出电压  $U_b$  的最小值能够满足导通晶闸管;第二,输出电压  $U_b$  含有较大纹波,能满足晶闸管高压处理板的取能要求。

[0020]  $U_b$  的最小值为  $U_t$ ,纹波电压最大电压与最小电压差值为  $\Delta U$ ,晶闸管导通后  $U_b = U_t$ ,此时  $U_b = I \cdot R_0 + U_{th}$  即:

$$[0021] \quad U_t = I \cdot R_0 + U_{th} \quad (1)$$

[0022] 则电压输出回路电压最大值  $U_m$  值如下:

$$[0023] \quad U_m = U_t + \Delta U \quad (2)$$

[0024] 而  $U_m$  与输入额定电压关系如下:

$$[0025] \quad U_m = \sqrt{2} U_a \cdot \exp(-T/4RC) \quad (3)$$

[0026] 在以上关系式中,  $I$  为晶闸管导通后电路中电流,为设定值,  $U_{th}$  为晶闸管导通压降,是固定值,  $R_0$  是选定的晶闸管限流电阻。  $\Delta U$  为设定值,式③中  $U_a$  为已知输入额定电压,可以通过计算得出  $RC$  的值。其中  $R$  为晶闸管限流电阻与晶闸管级的等效阻抗之和,据此可以得出滤波电容  $C$  的值。对被测晶闸管进行触发测试时,与晶闸管单元中的高压处理板相连的控制系统发出触发控制信号,把测试连接模块与晶闸管单元正负端对应连接,然后把测试装置输入端与 220V 交流电源相连,闭合开关  $S_2$  及  $S_1$ ,交流电源分别对交流模块和控制模块供电,高压处理板触发晶闸管,晶闸管导通,测试回路同时导通,指示灯亮,控制模块检测到电路导通后,经过延时,控制三极管关断测试回路,指示灯熄灭,控制模块检测到晶闸管回路关断后,在控制系统下一个触发信号发出前控制导通三极管接点。

[0027] 在本发明其他实施例中,与上述实施例不同的是电流导通指示模块还可以设置在所述正电源线上,控制模块的控制触点串联在正电源线上。

[0028] 关于控制模块三极管的选择、NE555 的选型及使用连接关系,为本领域技术人员熟知的技术,在此不做赘述,基于本发明实施例中的等同变换均在本发明的保护范围之内。

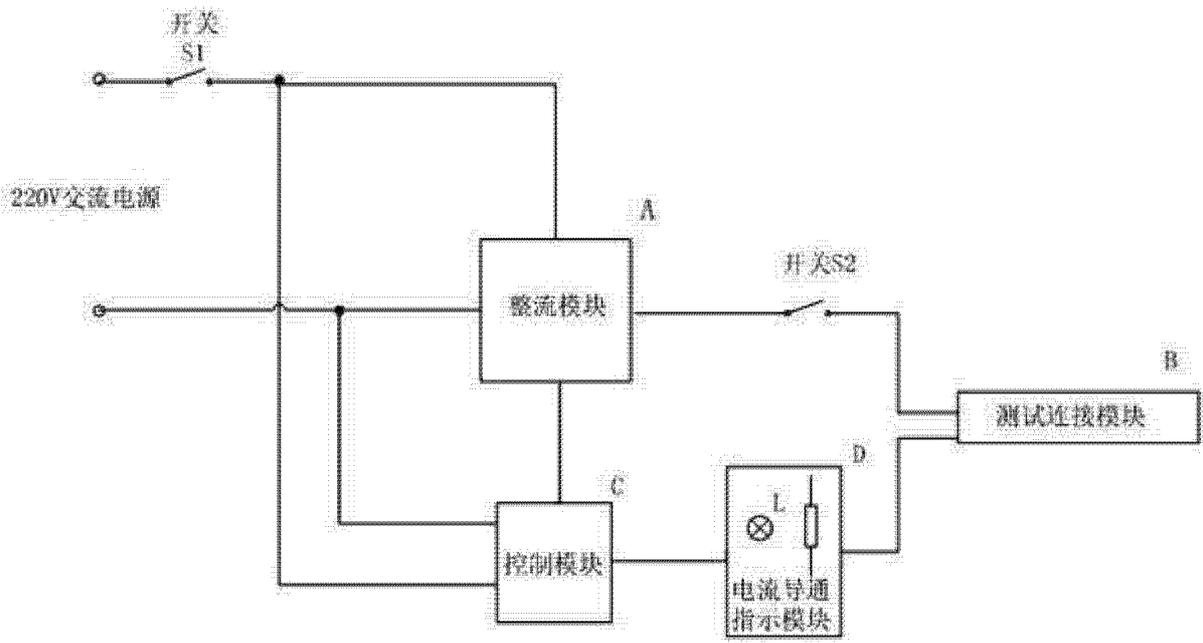


图 1

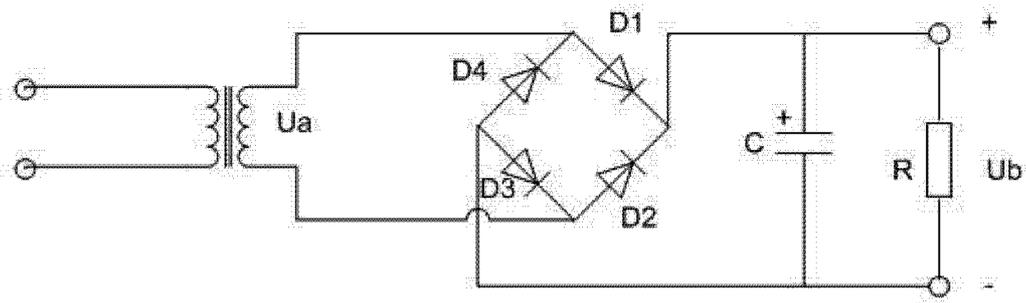


图 2

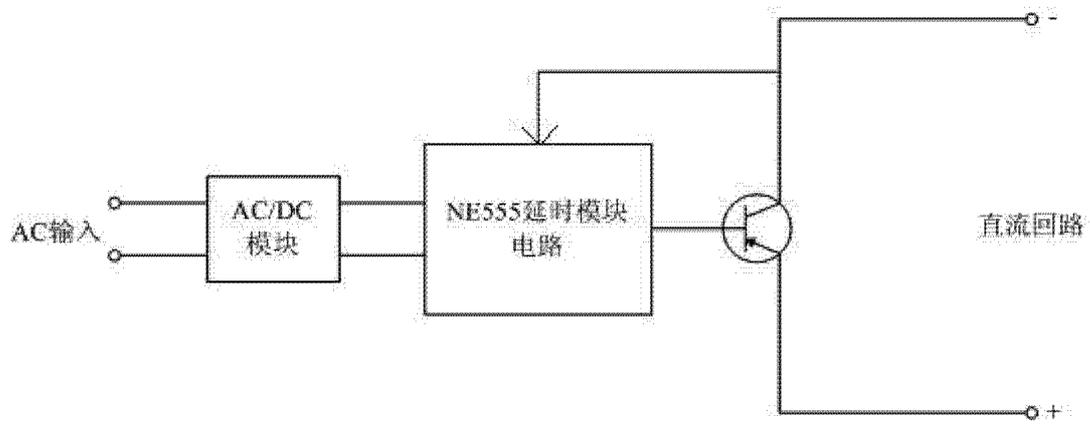


图 3