



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107765159 A

(43)申请公布日 2018.03.06

(21)申请号 201610708152.6

(22)申请日 2016.08.23

(71)申请人 株洲中车时代电气股份有限公司

地址 412001 湖南省株洲市石峰区时代路  
169号

(72)发明人 唐柳生 任亚东 曾文彬 孙文伟  
石铿 张文浩

(74)专利代理机构 北京聿华联合知识产权代理  
有限公司 11611

代理人 朱绘 王红

(51)Int.Cl.

G01R 31/26(2014.01)

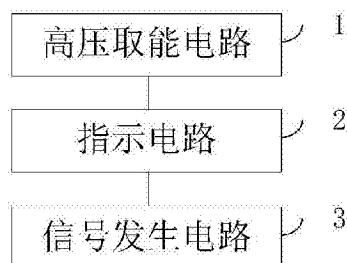
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

晶闸管在线监测装置

(57)摘要

本发明提供一种晶闸管在线监测装置,包括:依次连接的高压取能电路、指示电路和信号发生电路,其中,高压取能电路还与待测晶闸管连接,高压取能电路用于从待测晶闸管获取电能,并为信号发生电路和指示电路提供电能,信号发生电路用于根据高压取能电路提供的电能产生输出信号,指示电路用于显示信号发生电路产生的输出信号。上述装置通过高压取能电路直接从待测晶闸管获取电能,无需为晶闸管在线监测装置提供额外的电源,另外,上述装置可直接与待测晶闸管相连,不需要隔离变压器,使得晶闸管在线监测装置体积大大减少,并且电路结构简单,实现成本也很低,大大降低了晶闸管工作状态的监测难度。



1. 一种晶闸管在线监测装置,其特征在于,包括:

依次连接的高压取能电路、指示电路和信号发生电路,其中,高压取能电路还与待测晶闸管连接,高压取能电路用于从待测晶闸管获取电能,并为信号发生电路和指示电路提供电能,信号发生电路用于根据高压取能电路提供的电能产生输出信号,指示电路用于显示信号发生电路产生的输出信号。

2. 根据权利要求1所述的晶闸管在线监测装置,其特征在于,高压取能电路包括第一电阻、第一稳压二极管、第二稳压二极管、第一储能电容和第二储能电容,其中,第一电阻的一端与待测晶闸管的阳极相连,另一端与第一稳压二极管的负极相连,第二稳压二极管的负极与第一稳压二极管的正极相连,第二稳压二极管的正极与待测晶闸管的阴极相连,第一储能电容与第一稳压二极管并联且第一储能电容的正极与第一稳压二极管的负极相连,第二储能电容与第二稳压二极管并联且第二储能电容的正极与第二稳压二极管的负极相连。

3. 根据权利要求2所述的晶闸管在线监测装置,其特征在于,信号发生电路包括串联的第一二极管和第三电阻组成的第一支路、串联的第二二极管和第四电阻组成的第二支路、串联的第五电阻和第六电阻组成的第三支路、运算放大器和振荡电容,其中,第一二极管的负极、第二二极管的正极均与运算放大器的输出端相连,第三电阻和第四电阻均与运算放大器的反相输入端相连,第三支路一端与运算放大器的输出端相连,另一端接地,运算放大器的同相输入端与第五电阻和第六电阻均连接,振荡电容一端接地,另一端与运算放大器的反相输入端相连。

4. 根据权利要求3所述的晶闸管在线监测装置,其特征在于,指示电路包括光纤发射器和第四支路,第四支路包括三个接线端,其中,第四支路的第一端与光纤发射器相连,第二端与第一储能电容的负极相连,第三端与信号发生电路的运算放大器的输出端相连,用于根据信号发生电路产生的信号控制光纤发射器发送光信号。

5. 根据权利要求4所述的晶闸管在线监测装置,其特征在于,指示电路还包括发光二极管,发光二极管的负极与光纤发射器相连,正极与第一储能电容的正极相连。

6. 根据权利要求4或5所述的晶闸管在线监测装置,其特征在于,第四支路包括场效应管,场效应管的漏极与光纤发射器相连,源极与第一储能电容的负极相连,栅极与运算放大器的输出端相连。

7. 根据权利要求6所述的晶闸管在线监测装置,其特征在于,第四支路还包括第二电阻,第二电阻的一端与场效应管的漏极相连,另一端与光纤发射器相连。

8. 根据权利要求2-7任一项所述的晶闸管在线监测装置,其特征在于,第三电阻与第四电阻的阻值之比大于100比1。

9. 根据权利要求4-7任一项所述的晶闸管在线监测装置,其特征在于,所述光纤发射器还与信号处理单元连接,信号处理单元用于对光纤发射器发送来的光信号进行处理。

## 晶闸管在线监测装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电力电子技术领域,尤其涉及一种晶闸管在线监测装置。

### 背景技术

[0002] 在脉冲功率系统中,直流电压较高,一般高达10kV~100kV,要实现采样和信号控制就需要做隔离,一般采用隔离变压器对控制系统和采样电路供电,造成系统体积较大,给设计、安装带来较大的困难。实际上在某些情况下可以使用高压电位的高压电能,为信号控制和采样供电。

[0003] 在一般的电压相对较低的系统中,如果要监测晶闸管工作状态,由于隔离电压等级低,一般采用隔离供电成本不会很高,实现起来也相对容易,在高压系统中,需要监测晶闸管的工作状态以及是否损坏,如果采用一般的隔离供电手段,系统体积将大大增加,不容易实现,即使实现成本也非常高,并且直流高压系统电压高、电磁环境复杂,测量系统设计困难,晶闸管的工作状态监测难度较大,因此,亟需一种监测装置来对直流高压晶闸管进行在线监测。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种晶闸管在线监测装置,用以解决现有技术中对直流高压晶闸管的工作状态监测难度大的技术问题。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种晶闸管在线监测装置,包括:

[0006] 依次连接的高压取能电路、指示电路和信号发生电路,其中,高压取能电路还与待测晶闸管连接,高压取能电路用于从待测晶闸管获取电能,并为信号发生电路和指示电路提供电能,信号发生电路用于根据高压取能电路提供的电能产生输出信号,指示电路用于显示信号发生电路产生的输出信号。

[0007] 进一步的,高压取能电路包括第一电阻、第一稳压二极管、第二稳压二极管、第一储能电容和第二储能电容,其中,第一电阻的一端与待测晶闸管的阳极相连,另一端与第一稳压二极管的负极相连,第二稳压二极管的负极与第一稳压二极管的正极相连,第二稳压二极管的正极与待测晶闸管的阴极相连,第一储能电容与第一稳压二极管并联且第一储能电容的正极与第一稳压二极管的负极相连,第二储能电容与第二稳压二极管并联且第二储能电容的正极与第二稳压二极管的负极相连。

[0008] 进一步的,信号发生电路包括串联的第一二极管和第三电阻组成的第一支路、串联的第二二极管和第四电阻组成的第二支路、串联的第五电阻和第六电阻组成的第三支路、运算放大器和振荡电容,其中,第一二极管的负极、第二二极管的正极均与运算放大器的输出端相连,第三电阻和第四电阻均与运算放大器的反相输入端相连,第三支路一端与运算放大器的输出端相连,另一端接地,运算放大器的同相输入端与第五电阻和第六电阻均连接,振荡电容一端接地,另一端与运算放大器的反相输入端相连。

[0009] 进一步的,指示电路包括光纤发射器和第四支路,第四支路包括三个接线端,其

中,第四支路的第一端与光纤发射器相连,第二端与第一储能电容的负极相连,第三端与信号发生电路的运算放大器的输出端相连,用于根据信号发生电路产生的信号控制光纤发射器发送光信号。

[0010] 进一步的,指示电路还包括发光二极管,发光二极管的负极与光纤发射器相连,正极与第一储能电容的正极相连。

[0011] 进一步的,第四支路包括场效应管,场效应管的漏极与光纤发射器相连,源极与第一储能电容的负极相连,栅极与运算放大器的输出端相连。

[0012] 进一步的,第四支路还包括第二电阻,第二电阻的一端与场效应管的漏极相连,另一端与光纤发射器相连。

[0013] 进一步的,第三电阻与第四电阻的阻值之比大于100比1。

[0014] 进一步的,光纤发射器还与信号处理单元连接,信号处理单元用于对光纤发射器发送来的光信号进行处理。

[0015] 本发明提供的晶闸管在线监测装置,通过高压取能电路直接从待测晶闸管获取电能,无需为晶闸管在线监测装置提供额外的电源,另外,上述晶闸管在线监测装置可直接与待测晶闸管相连,不需要隔离变压器,使得晶闸管在线监测装置体积大大减少,并且电路结构简单,实现成本也很低,大大降低了晶闸管工作状态的监测难度。

## 附图说明

[0016] 在下文中将基于实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。其中:

[0017] 图1为本发明实施例一提供的晶闸管在线监测装置的结构示意图;

[0018] 图2为本发明实施例二提供的晶闸管在线监测装置的结构示意图。

[0019] 在附图中,相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例绘制。

## 具体实施方式

[0020] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。

[0021] 实施例一

[0022] 图1为本发明实施例一提供的晶闸管在线监测装置的结构示意图;如图1所示,本实施例提供一种晶闸管在线监测装置,包括:依次连接的高压取能电路1、指示电路2和信号发生电路3,其中,高压取能电路1还与待测晶闸管(图中未示出)连接,高压取能电路1用于从待测晶闸管获取电能,并为信号发生电路3和指示电路2提供电能,信号发生电路3用于根据高压取能电路1提供的电能产生输出信号,指示电路2用于显示信号发生电路3产生的输出信号。

[0023] 具体的,高压取能电路1从待测晶闸管获取电能,信号发生电路3从高压取能电路1获取电能,并根据获取到的电能产生一个输出信号给指示电路2,指示电路2对信号发生电路3发送来的输出信号进行显示,以便监测人员进行观察或者进行下一步处理。

[0024] 本实施例提供的晶闸管在线监测装置(以下简称装置),通过高压取能电路1直接从待测晶闸管获取电能,无需为装置提供额外的电源,另外,本装置可直接与待测晶闸管相连,不需要隔离变压器,使得本装置体积大大减少,并且电路结构简单,实现成本也很低,大大降低了晶闸管工作状态的监测难度。

[0025] 实施例二

[0026] 本实施例是在上述实施例的基础上进行的补充说明。

[0027] 图2为本发明实施例二提供的晶闸管在线监测装置的结构示意图;如图2所示,本实施例提供一种晶闸管在线监测装置,包括:依次连接的高压取能电路1、指示电路2和信号发生电路3。

[0028] 其中,高压取能电路1包括第一电阻R1、第一稳压二极管D1、第二稳压二极管D2、第一储能电容C1和第二储能电容C2,其中,第一电阻R1的一端与待测晶闸管的阳极相连,另一端与第一稳压二极管D1的负极相连,第二稳压二极管D2的负极与第一稳压二极管D1的正极相连,第二稳压二极管D2的正极与待测晶闸管的阴极相连,第一储能电容C1与第一稳压二极管D1并联且第一储能电容C1的正极与第一稳压二极管D1的负极相连,第二储能电容C2与第二稳压二极管D2并联且第二储能电容C2的正极与第二稳压二极管D2的负极相连。

[0029] 具体的,第一电阻R1为功率高压无感电阻,用于从晶闸管阳极取得电能,通过调整第一电阻R1的阻值和功率,可监测不同电压等级的晶闸管,其中,第一电阻R1的阻值越大,可监测的晶闸管的电压等级越高。因此,上述装置可解决以往的晶闸管监测装置工作电压范围窄小的弊端。第一稳压二极管D1和第二稳压二极管D2用于稳定三电平的输出,第一储能电容C1和第二储能电容C2作为三电平储能电容,它们均为有极性电容,用于实现高压的单向隔离。

[0030] 进一步的,信号发生电路3包括串联的第一二极管D3和第三电阻R3组成的第一支路、串联的第二二极管D4和第四电阻R4组成的第二支路、串联的第五电阻R5和第六电阻R6组成的第三支路、运算放大器U1和振荡电容C3,其中,第一二极管D3的负极、第二二极管D4的正极均与运算放大器U1的输出端相连,第三电阻R3和第四电阻R4均与运算放大器U1的反相输入端相连,第三支路一端与运算放大器U1的输出端相连,另一端接地,运算放大器U1的同相输入端与第五电阻R5和第六电阻R6均连接,振荡电容C3一端接地,另一端与运算放大器U1的反相输入端相连。

[0031] 具体的,振荡电容C3为无极性电容,运算放大器U1正输出时,第三电阻R3为振荡电容C3放电电阻,运算放大器U1负输出时,第三电阻R3为振荡电容C3充电电阻;运算放大器U1正输出时,第四电阻R4为振荡电容C3充电电阻,运算放大器U1负输出时,第四电阻R4为振荡电容C3放电电阻;第五电阻R5和第六电阻R6均为反馈电阻。当待测晶闸管阳极电位到达一定值时,电流通过第一电阻R1向第一储能电容C1和第二储能电容C2充电,第一稳压二极管D1、第二稳压二极管D2分别稳定第一储能电容C1、第二储能电容C2上的电压,第一储能电容C1、第二储能电容C2上的电压缓慢上升,直至启动运算放大器U1工作,运算放大器U1的输出端产生一定占空比的频率信号,从而启动指示电路2运行。

[0032] 优选的,第三电阻R3与第四电阻R4的阻值之比大于100比1。

[0033] 进一步的,指示电路2包括光纤发射器TX1、第四支路和发光二极管LED1,第四支路包括三个接线端,其中,第四支路的第一端与光纤发射器TX1相连,第二端与第一储能电容C1的负极相连,第三端与信号发生电路3的运算放大器U1的输出端相连,用于根据信号发生电路3产生的信号控制光纤发射器TX1发送光信号。

[0034] 具体的,第四支路的第一端与光纤发射器TX1的正极相连,当待测晶闸管正常时,信号发生电路3产生一定占空比的频率信号(即上文中的输出信号)给指示电路2,指示电路

2中的光纤发射器TX1根据该频率信号向远端监测中心发送光信号,以向监测人员反馈监测信息。待测晶闸管在阳极的电位高于一定值时,光纤发射器TX1会以一定频率闪烁,表明此时待测晶闸管正常,否则说明晶闸管异常。

[0035] 优选的,光纤发射器TX1还与信号处理单元连接,信号处理单元用于对光纤发射器TX1发送来的光信号进行处理。信号处理单元包括接收器,用于接收光纤发射器TX1发送的光信号。

[0036] 进一步的,指示电路2还包括发光二极管LED1,发光二极管LED1的负极与光纤发射器TX1相连,正极与第一储能电容C1的正极相连。具体的,发光二极管LED1的负极与光纤发射器TX1的CAT端(即阴极)相连。

[0037] 当待测晶闸管正常时,信号发生电路3产生一定占空比的频率信号(即上文中的输出信号)给指示电路2,控制发光二极管LED1发光,使得可以肉眼观察待测晶闸管的工作状态。

[0038] 优选的,第四支路包括场效应管Q1,场效应管Q1的漏极与光纤发射器TX1相连,源极与第一储能电容C1的负极相连,栅极与运算放大器U1的输出端相连。场效应管Q1用于控制指示电路2中的光纤发射器TX1发射的光信号。

[0039] 优选的,第四支路还包括第二电阻R2,第二电阻R2的一端与场效应管Q1的漏极相连,另一端与光纤发射器TX1相连。第二电阻R2为光纤发射器TX1的限流电阻,用以限制所在支路电流的大小,以防电流过大烧坏所串联的元器件。

[0040] 虽然已经参考优选实施例对本发明进行了描述,但在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是,只要不存在结构冲突,各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本发明并不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。



图1

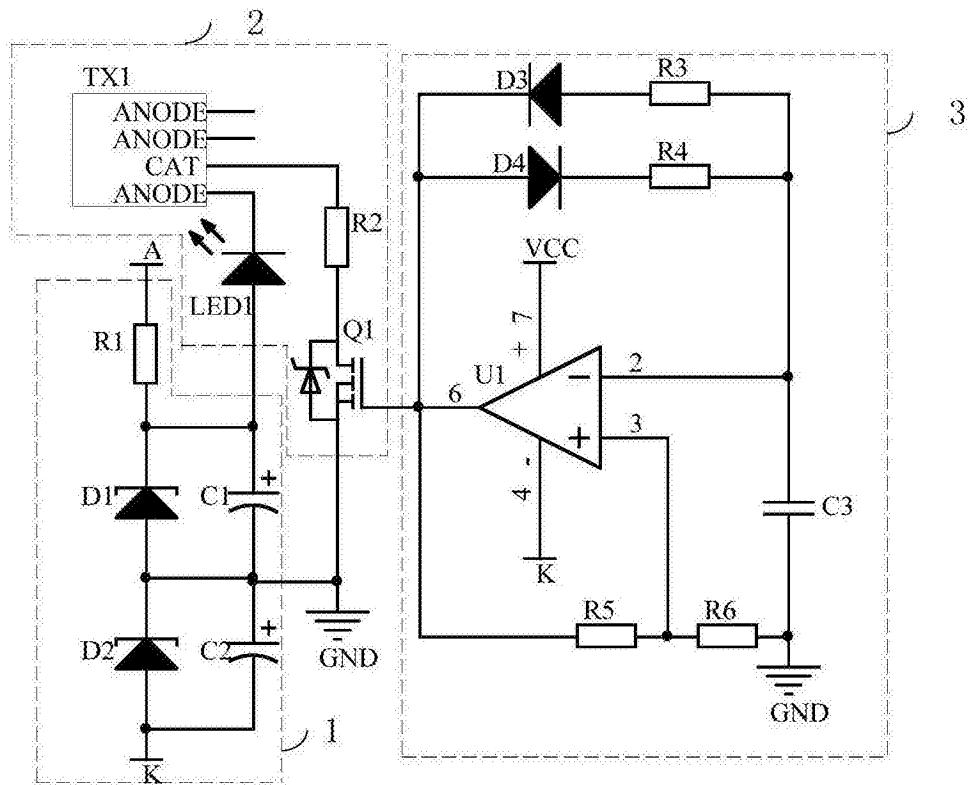


图2