

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101957413 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201010291700. 2

(22) 申请日 2010. 09. 21

(73) 专利权人 深圳市华力特电气股份有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术
工业村 R2 栋 B5

(72) 发明人 文小龙 董光府 程许平 张宝贵
罗良庆

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 逯长明

(51) Int. Cl.

G01R 31/00 (2006. 01)

G01R 1/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201812008 U, 2011. 04. 27, 权利要求
1-6.

SU 1472849 A1, 1989. 04. 15, 全文.

JP 特开平 9-243696 A, 1997. 09. 19, 全文.

CN 201017016 Y, 2008. 02. 06, 全文.

袁瑞铭 等. 微机型继电保护测试仪检测技
术研究. 《华北电力技术》. 2007, (第 6 期), 第
30-33 页.

审查员 张培

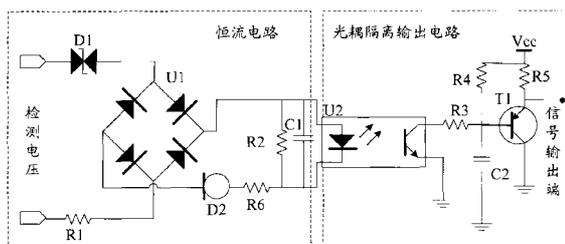
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种继电保护装置检测电路

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种继电保护装置检测
电路,用于当检测电压增加时,保证检测电路中
电路元件的正常工作。本发明实施例方法包括:
恒流电路以及光耦隔离输出电路;所述恒流电
路的输入端接入检测电压;所述光耦隔离输出
电路的输入端与恒流电路的输出端相连;所述
恒流电路包括:瞬态二极管 (D1) 和恒流二极
管 (D2),所述的瞬态二极管 (D1) 与恒流二
极管 (D2) 串联;所述瞬态二极管 (D1) 用于
提供阈值电压和分担输入的检测电压,所述恒
流二极管 (D2) 用于为检测电路提供稳定的电
流;所述光耦隔离输出电路用于传输低压控制
信号。此外,本发明还可以通过改进实现兼容
交、直流检测电压的输入。



1. 一种继电保护装置检测电路,其特征在于,包括:
恒流电路以及光耦隔离输出电路;
所述恒流电路的输入端接入检测电压;
所述光耦隔离输出电路的输入端与恒流电路的输出端相连;
所述恒流电路包括:瞬态二极管(D1)和恒流二极管(D2),所述的瞬态二极管(D1)与恒流二极管(D2)串联;所述瞬态二极管(D1)用于提供门槛电压和分担输入的检测电压,所述恒流二极管(D2)用于为检测电路提供稳定的电流;
所述光耦隔离输出电路用于传输低压控制信号。
2. 根据权利要求1所述的检测电路,其特征在于,所述恒流电路还包括:
第一分压电阻(R6)以及保护电阻(R2);
所述第一分压电阻(R6)与所述恒流二极管(D2)串联;
所述保护电阻(R2)与恒流电路的输出端并联。
3. 根据权利要求2所述的检测电路,其特征在于,所述恒流电路还包括:
第二分压电阻(R1)以及整流桥(U1);
所述第二分压电阻(R1)与恒流电路中检测电压的输入端相连;
所述整流桥(U1)的第一交流输入端与瞬态二极管(D1)相连,第二交流输入端与第二分压电阻(R1)相连,整流桥(U1)的负极直流输出端与恒流二极管(D2)的负极输入端相连,整流桥(U1)的正极直流输出端与保护电阻(R2)的一端相连,保护电阻(R2)的另一端与第一分压电阻(R6)的一端相连,所述第一分压电阻(R6)的另一端与所述恒流二极管(D2)的正极相连;
所述整流桥(U1)用于使得恒流电路兼容交流和直流的检测电压输入。
4. 根据权利要求3所述的检测电路,其特征在于,所述恒流电路还包括:
滤波电容(C1);
所述滤波电容(C1)与保护电阻(R2)并联,所述滤波电容(C1)用于过滤检测电压中的高频信号。
5. 根据权利要求1所述的检测电路,其特征在于,所述光耦隔离输出电路包括:
光耦合器(U2),第三分压电阻(R3)和第四分压电阻(R5),三极管(T1),工作电压以及信号输出端;
所述光耦合器(U2)的输入端与恒流电路的输出端相连,光耦合器(U2)输出端的发射极接地,光耦合器(U2)输出端的集电极与第三分压电阻(R3)串联,第三分压电阻(R3)和三极管(T1)的基极相连,三极管(T1)的集电极接地,工作电压与第四分压电阻(R5)相连,第四分压电阻(R5)与三极管(T1)的发射极相连,第四分压电阻(R5)与三极管(T1)的发射极之间的接点连接信号输出端。
6. 根据权利要求5所述的检测电路,其特征在于,所述光耦隔离输出电路还包括:
第五分压电阻(R4)以及补偿电容(C2);
所述第五分压电阻(R4)的一端与所述第四分压电阻(R5)的一端相连,所述第五分压电阻(R4)的另一端与所述三极管(T1)的基极相连,所述第四分压电阻(R5)的另一端与所述三极管(T1)的发射极相连;
所述补偿电容(C2)与第五分压电阻(R4)串联,且补偿电容(C2)的另一端接地;所述

补偿电容 (C2) 用于当交流检测电压输入时, 补偿信号输出端的电压, 使得信号输出端能在交流检测电压信号导通的时候一直处于低电平状态。

一种继电保护装置检测电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电路领域,尤其涉及一种继电保护装置检测电路。

背景技术

[0002] 在电力保护行业中,继电保护装置的应用非常广泛,且不可或缺。无论是小到一些电力装置(如发电机、供电线路),还是大到整个电力系统,都需要继电保护装置提供故障警告信号,或直接自动控制断路器发出跳闸指令,以确保电力设备的安全。

[0003] 由于继电保护装置的应用广泛,其保护电压的范围跨度也非常大,需要一个检测电路将保护电路中的高压信号转换为低压控制信号,以方便计算机或一些智能电子设备的操控。

[0004] 在现有技术中,一般的检测电路内部采用稳压电路加隔离输出电路的方式,将高压的检测电压转换为低压控制信号;其中稳压电路部分是采用稳压二极管配合电阻的方式,利用稳压和限流的特性来传导高压信号。

[0005] 该种电路结构,当检测电压增加,导致稳压二极管反向击穿时,由于电路中回路电阻是个固定值,如果检测电压仍持续增加,反向击穿的电压就会加载在回路电阻中,从而导致回路中电流也在持续增加,由此会造成以下问题:

[0006] 一、隔离输出电路一般采用光耦进行隔离,而光耦二极管端一般对于电流输入有一定限制,如果电流持续增加,有可能会烧毁光耦合器;

[0007] 二、根据功率计算公式: $P = I \times U$,如果回路中电流持续增加,而回路中的反向电压也在增加,整个稳压电路中的功耗会急剧增大,导致电路中的元件耗损过快。

发明内容

[0008] 本发明实施例提供了一种继电保护装置检测电路,用于当检测电压增加时,保证检测电路中电路元件的正常工作。

[0009] 一种继电保护装置检测电路,包括:恒流电路以及光耦隔离输出电路;所述恒流电路的输入端接入检测电压;所述光耦隔离输出电路的输入端与恒流电路的输出端相连;所述恒流电路包括:瞬态二极管(D1)和恒流二极管(D2),所述的瞬态二极管(D1)与恒流二极管(D2)串联;所述瞬态二极管(D1)用于提供阈值电压和分担输入的检测电压,所述恒流二极管(D2)用于为检测电路提供稳定的电流;所述光耦隔离输出电路用于传输低压控制信号。

[0010] 从以上技术方案可以看出,本发明实施例具有以下优点:本发明采用了瞬态二极管加恒流二极管组成的恒流电路作为光耦隔离输出电路的前端电路,当检测电压增加时,由于瞬态二极管分担了大部分的检测电压,所以恒流二极管可以在额定的工作电压内,使得回路中的电流仍然保持恒定,保证了检测电路中电路元件的正常工作。

附图说明

- [0011] 图 1 为本发明实施例中继电保护装置检测电路的逻辑结构示意图；
[0012] 图 2 为本发明实施例中继电保护装置检测电路的具体电路示意图；
[0013] 图 3 为本发明实施例中继电保护装置检测电路的另一具体电路示意图。

具体实施方式

[0014] 本发明实施例提供了一种继电保护装置检测电路,用于当检测电压增加时,保证检测电路中电路元件的正常工作。

[0015] 请参阅图 1,本发明实施例中检测电路主要包括以下部分:

[0016] 恒流电路 101,恒流电路的输入端接入检测电压,该检测电压为继电保护装置所保护电路的开入电压。

[0017] 恒流电路包括:瞬态二极管(D1)和恒流二极管(D2),瞬态二极管(D1)与恒流二极管(D2)串联。

[0018] 瞬态二极管(D1)用于提供门槛电压和分担输入的检测电压;恒流二极管(D2)用于为检测电路提供稳定的电流。在确定检测电路的最大直流电流或连续工作电压之后,再根据恒流二极管(D2)恒定电流的大小就可以选定使用瞬态二极管(D1)的规格;而恒流二极管(D2)的规格则根据光耦隔离输出电路中各电子元件的额定工作参数选定。

[0019] 光耦隔离输出电路 102,光耦隔离输出电路的输入端与恒流电路的输出端相连。光耦隔离输出电路用于传输低压控制信号。在继电保护装置中,传输低压控制信号之前,为了提高装置的可靠性,对控制信号的输入回路需要进行隔离,以避免高压信号的干扰。

[0020] 下面对本发明实施例中的继电保护装置检测电路实施例进行详细描述,请参阅图 2,本发明实施例中继电保护装置检测电路包括:

[0021] 恒流电路,该恒流电路包括:瞬态二极管(D1),恒流二极管(D2),分压电阻(R6),保护电阻(R2)。

[0022] 恒流电路中各电子元件的连接关系如下:

[0023] 瞬态二极管(D1),恒流二极管(D2)和分压电阻(R6)串联,保护电阻(R2)与恒流电路的输出端并联。

[0024] 光耦隔离输出电路,该光耦隔离输出电路包括:光耦合器(U2),分压电阻(R3)和(R5),三极管(T1),工作电压,信号输出端。

[0025] 光耦隔离输出电路中各电子元件的连接关系如下:

[0026] 光耦合器(U2)的输入端与恒流电路的输出端相连,光耦合器(U2)输出端的发射极接地,光耦合器(U2)输出端的集电极与分压电阻(R3)串联,分压电阻(R3)和三极管(T1)的基极相连,三极管(T1)的集电极接地,工作电压与分压电阻(R5)相连,分压电阻(R5)与三极管(T1)的发射极相连,分压电阻(R5)与三极管(T1)的发射极之间的接点连接信号输出端。

[0027] 当瞬态二极管(D1)以及恒流二极管(D2)选用的参数不同时,检测电路中受保护的输入检测电压值也不同,具体参考的选用参数如表 1 所示:

[0028] 表 1

[0029]

检测电压	瞬态二极管规格	恒流二极管规格
DC+24V	门槛电压 15V	恒流 2mA
DC+110V	门槛电压 68V	恒流 2mA
DC+220V	门槛电压 130V	恒流 2mA

[0030] 在检测电压到来时,瞬态二极管 (D1) 的导通电压作为门槛电压保护电路以及区分检测电压的控制信号。

[0031] 当检测电压小于门槛电压时,恒流电路中没有电流,光耦合器 (U2) 没有导通,信号输出端输出工作电压的高电平信号。

[0032] 当检测电压大于门槛电压时,瞬态二极管 (D1) 导通,检测电压进入恒流电路,瞬态二极管 (D1) 和分压电阻 (R6) 承担了大部分的检测电压,使得恒流二极管 (D2) 在额定电压内工作,当检测电压发生变化时,恒流二极管 (D2) 内的动态阻抗也随着变化,只要检测电压的变化量没有超过恒流二极管 (D2) 恒流区的工作电压范围,则整个恒流电路的电流保持恒定。由于保护电阻 (R2) 与恒流电路的输出端并联,即使有高压低能的检测电压输入,也可以保护恒流电路输出端所连接光耦隔离输出电路。当恒流电路导通,恒定的电流信号使得光耦合器 (U2) 导通,检测电压的高压电信号转换为低压的控制信号;由于转换后的低压控制信号的电流强度较弱,所以需要通过三极管 (T1) 放大控制信号,增强信号输出端的驱动电流,提高信号输出端的反映时间,使得信号输出端快速地输出接地的低电平信号。

[0033] 本发明采用了瞬态二极管加恒流二极管组成的恒流电路作为光耦隔离输出电路的前端电路,当检测电压增加时,由于瞬态二极管分担了大部分的检测电压,所以恒流二极管可以在额定的工作电压内,使得回路中的电流仍然保持恒定,保证了检测电路中电路元件的正常工作。

[0034] 此外,由于恒流电路中的电流恒定,当输入的检测电压增加时,根据功率计算公式 $P = I \times U$,本发明检测电路功耗的增幅会比现有技术中使用稳压二极管时小很多,延长了电路中电子元件的使用寿命。

[0035] 本发明的检测电路如果在检测电压的输入端加入整流桥,则兼容输入直流和交流的检测电压,请参阅图 3,本发明实施例中继电保护装置检测电路另一实施例包括:

[0036] 恒流电路,该恒流电路包括:瞬态二极管 (D1),恒流二极管 (D2),分压电阻 (R6) 和 (R1),保护电阻 (R2),整流桥 (U1),滤波电容 (C1)。

[0037] 恒流电路中各电子元件的连接关系如下:

[0038] 瞬态二极管 (D1) 和分压电阻 (R1) 分别与恒流电路中检测电压输入端的两端相连;整流桥 (U1) 的第一交流输入端与瞬态二极管 (D1) 相连,第二交流输入端与分压电阻 (R1) 相连,整流桥 (U1) 的负极直流输出端与恒流二极管 (D2) 的负极输入端相连,整流桥 (U1) 的正极极直流输出端与保护电阻 (R2) 并联;恒流二极管 (D2) 和分压电阻 (R6) 串联,保护电阻 (R2)、滤波电容 (C1) 与恒流电路的输出端并联。

[0039] 光耦隔离输出电路,该光耦隔离输出电路包括:光耦合器 (U2),分压电阻 (R3)、(R4) 和 (R5),补偿电容 (C2),三极管 (T1),工作电压,信号输出端。

[0040] 光耦隔离输出电路中各电子元件的连接关系如下：

[0041] 光耦合器 (U2) 的输入端与恒流电路的输出端相连, 光耦合器 (U2) 输出端的发射极接地, 光耦合器 (U2) 输出端的集电极与分压电阻 (R3) 串联, 分压电阻 (R3) 和三极管 (T1) 的基极相连, 三极管 (T1) 的集电极接地, 工作电压与分压电阻 (R5) 相连, 分压电阻 (R4) 与分压电阻 (R5) 并联, 补偿电容 (C2) 与分压电阻 (R4) 串联, 且补偿电容 (C2) 的另一端接地, 分压电阻 (R5) 与三极管 (T1) 的发射极相连, 分压电阻 (R5) 与三极管 (T1) 的发射极之间的接点连接信号输出端。

[0042] 由于瞬态二极管 (D1) 所形成的门槛电压的限制, 在选用整流桥 (U1) 的时候, 不需要采用高压的整流桥, 一般采用 5 至 20 伏额定值的整流桥即可, 避免了电路元件过大导致整个电路板面积较大的缺陷。

[0043] 本发明的检测电路所保护的检测电压的范围可以根据实际应用需要, 通过改变瞬态二极管 (D1) 和分压电阻 (R1) 来调整。

[0044] 本发明在上述检测电路的基础上加入了整流桥, 兼容了交、直流的检测电压输入, 扩大了本发明检测电路的使用范围。

[0045] 为了便于理解, 下面以一具体应用场景对上述的实施例中描述的继电保护装置检测电路进行详细描述, 请参阅图 3, 具体为：

[0046] 当输入的检测电压为交流电压, 如果没有超过瞬态二极管 (D1) 所形成的门槛电压, 整个检测电路没有工作, 信号输出端为高电平; 在实际应用中检测电压的输入线缆可能比较长, 有些甚至达到上百米, 同时, 由于开入线缆会与其他线路线缆同处于一个电缆沟, 因而有可能输入线缆间会产生几十伏甚至上百伏的瞬间干扰电压。由于这种瞬间干扰电压是不需要触发继电保护装置的, 所以瞬态二极管 (D1) 的另一功能是: 在检测电压的输入端以门槛电压的形式阻隔这种瞬间干扰电压, 避免光耦隔离输出电路的信号输出端产生误动, 导致继电保护装置触发断路器产生误操作。

[0047] 当存在大能量的干扰源干扰时, 导致输入端的检测电压升高, 假设超过了瞬态二极管 (D1) 的门槛电压, 则瞬态二极管 (D1) 导通, 恒流电路开始工作。交流电信号通过整流桥 (U1), 转换为直流电信号, 在实际应用中为了增加稳定性, 可以在整流桥 (U1) 的每个二极管端, 加一个 10V、0.1 μ F 的贴片电容 (在图 3 中未表示出)。由于恒流电路的输入端所接的是交流信号, 若该检测电压中存在高频信号, 则可能烧坏后级的光耦隔离输出电路, 所以在恒流电路的输出端并联滤波电容 (C1), 以过滤高频信号。

[0048] 当恒流电路开始工作, 恒定的电流信号使得光耦合器 (U2) 导通, 检测电压的高压电信号转换为低压的控制信号。由于恒流电路的输入端所接的是交流信号以及瞬态二极管 (D1) 所形成的门槛电压的存在, 信号输出端不会一直输出低电平的状态, 因而采用补偿电容 (C2) 进行低压补偿, 使信号输出端在交流信号导通的时候一直处于低电平状态。

[0049] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成, 所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中, 上述提到的存储介质可以是只读存储器, 磁盘或光盘等。

[0050] 以上对本发明所提供的一种继电保护装置检测电路进行了详细介绍, 对于本领域的一般技术人员, 依据本发明实施例的思想, 在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处, 综上所述, 本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

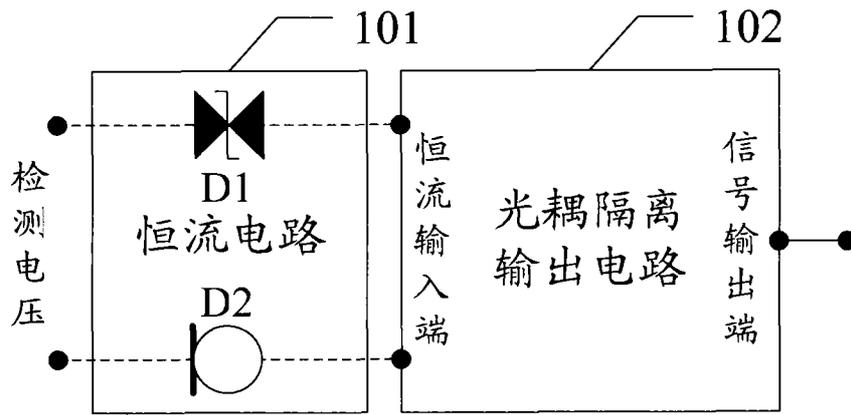


图 1

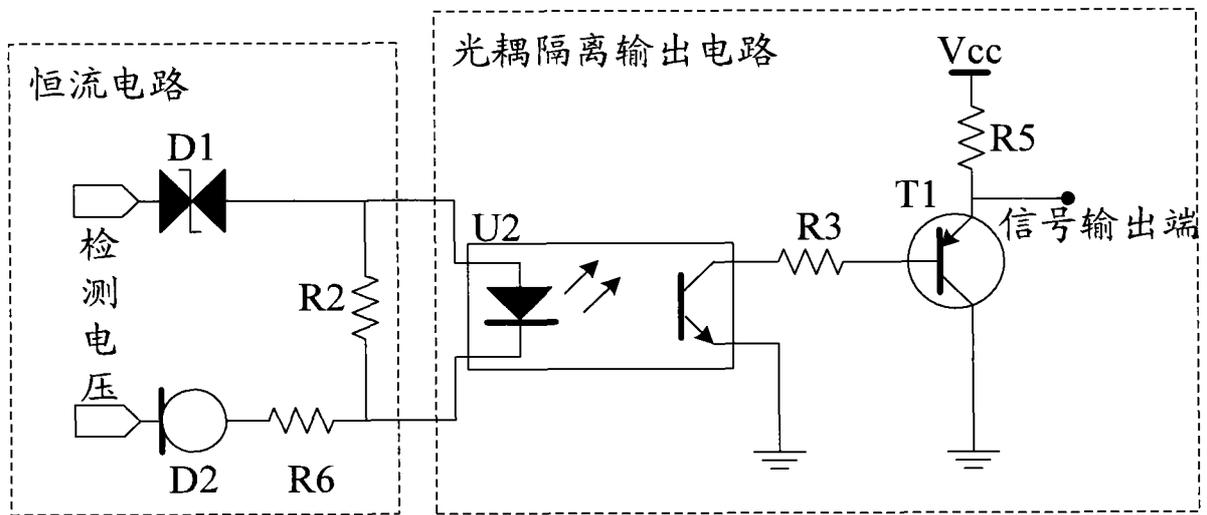


图 2

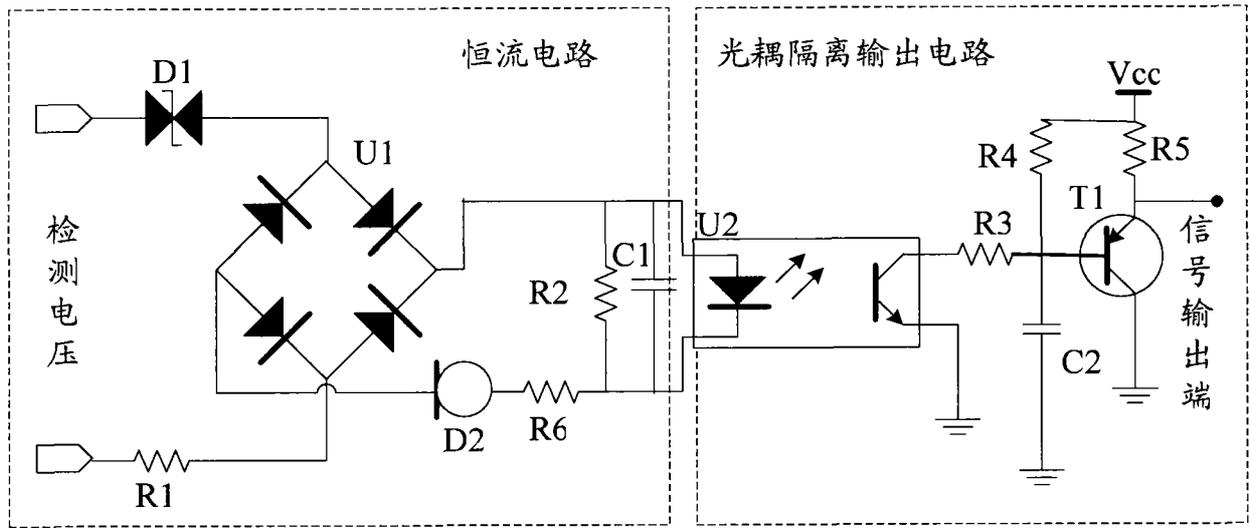


图 3