

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101340045 B

(45) 授权公告日 2011. 01. 12

(21) 申请号 200810039852. 6

(22) 申请日 2008. 06. 30

(73) 专利权人 上海市电力公司超高压输变电公司

地址 200063 上海市普陀区武宁路 600 号

(72) 发明人 戴春怡

(74) 专利代理机构 上海三和万国知识产权代理
事务所 31230

代理人 蔡海淳

(56) 对比文件

- CN 2772069 Y, 2006. 04. 12,
- JP 特开 2008-71518 A, 2008. 03. 27,
- CN 2466784 Y, 2001. 12. 19,
- CN 2198686 Y, 1995. 05. 24,
- CN 2927450 Y, 2007. 07. 25,
- CN 201229370 Y, 2009. 04. 29,
- JP 特开平 11-341673 A, 1999. 12. 10,

审查员 李大

(51) Int. Cl.

H01R 31/08 (2006. 01)

H01R 13/66 (2006. 01)

H01R 13/703 (2006. 01)

H01H 27/04 (2006. 01)

G01R 19/00 (2006. 01)

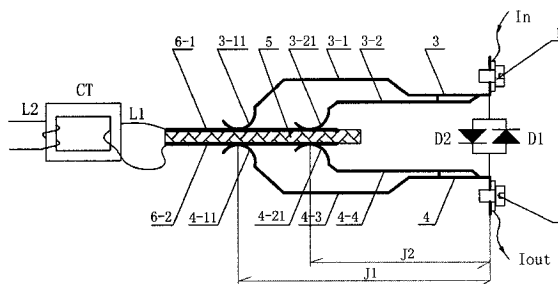
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

可实现变电站二次电流回路安全热插拔的方法及装置

(57) 摘要

一种可实现变电站二次电流回路安全热插拔的方法及装置,属安全装置领域。包括二次回路电流互感器的接入端子和待接入的电流互感器,其在电流互感器接入端子的连接端之间,设置一具有双弹性接点的插接簧片组;同时设置一双向二极管组,还设置一具有双面导电层且两导电层之间相互绝缘的插入板,其插入板两面的导电层分别与待接入电流互感器一次线圈的两端电连接。其利用机械和电子双重技术手段,保证了二次回路的投运/退出处于最简单和可靠技术保护下,实现了变电站电测表计二次电流回路的“热插拔”,大大简化了运行中测量设备检修更换和试验调试的繁琐过程,提高了设备运行的可靠性。可广泛用于变配电系统的电测或监控领域。



1. 一种可实现变电站二次电流回路安全热插拔的方法,包括测表计电流二次回路电流互感器的接入端子和待接入的电流互感器,其特征是:

A、在所述电流互感器接入端子的第一、第二连接端之间,设置一具有第一和第二弹性接点的插接簧片组,其第一和第二弹性接点的中心轴线重合,同方向设置,但第一和第二弹性接点的簧片长度不相等;

B、设置一具有双面导电层且两导电层之间相互绝缘的插入板,插入板两面的导电层分别与待接入电流互感器一次线圈的两端电连接;

C、利用在插入板插入或拔出的过程中,其导电层与插接簧片组第一、第二弹性接点发生接触或脱离接触所存在的时间差,使导电层不同时与第一和第二弹性接点发生接触或脱离接触,保证在整个插入板的插入和拔出过程中,第一和第二弹性接点中始终有一对接点处于接触/闭合状态;

D、在电流互感器接入端子的第一、第二连接端之间,设置一双向二极管组,利用其正向导通电压降,防止当由于某种原因导致第一和第二弹性接点同时断开时,造成所述二次电流回路的开路和対电流回路其他设备工作的影响。

2. 按照权利要求1所述的可实现变电站二次电流回路安全热插拔的方法,其特征是在所述插入板的插入过程中,当其导电层刚与第一弹性接点接触时,所述的第二弹性接点仍然处于接触/闭合的状态。

3. 按照权利要求1所述的可实现变电站二次电流回路安全热插拔的方法,其特征是在所述插入板的拔出过程中,当其导电层刚与第二弹性接点脱离接触时,第二弹性接点首先恢复接触/闭合的状态,而此时所述的第一弹性接点仍然处于与插入板的导电层保持接触的状态。

4. 按照权利要求1所述的可实现变电站二次电流回路安全热插拔的方法,其特征是当所述的插入板完全插入插接簧片组后,所述的第一和第二弹性接点均处于与插入板的导电层保持接触的状态。

5. 按照权利要求1所述的可实现变电站二次电流回路安全热插拔的方法,其特征是当所述的插入板完全拔出插接簧片组后,所述的第一和第二弹性接点均处于接触/闭合的状态。

6. 一种可实现变电站二次电流回路安全热插拔的装置,包括测表计电流二次回路电流互感器的接入端子和待接入的电流互感器,其特征是:

在电流互感器接入端子的第一、第二连接端之间,设置一具有双弹性接点的插接簧片组,该具有双弹性接点的插接簧片组包括第一和第二弹性接点的插接簧片组,其第一和第二弹性接点的中心轴线重合,同方向设置,但第一和第二弹性接点的簧片长度不相等;

在电流互感器接入端子的第一、第二连接端之间,设置一双向二极管组;

设置一具有双面导电层且两导电层之间相互绝缘的插入板;

插入板两面的导电层分别与待接入电流互感器一次线圈的两端电连接。

7. 按照权利要求6所述的可实现变电站二次电流回路安全热插拔的装置,其特征是所述的具有双弹性接点的插接簧片组包括上簧片和下簧片,其上簧片分别由第一簧片和第二簧片构成,其下簧片分别由第三簧片和第四簧片构成,在第一、第三簧片的前端,对应设置第一对弹性触点,在第二和第四簧片的前端,对应设置第二对弹性触点,上簧片

和下弹簧片结构镜像对称,其第一、第三簧片的长度大于其第二、第四簧片长度,且第一对弹性触点和第二对弹性触点之间为电气并联连接关系。

8. 按照权利要求 6 所述的可实现变电站二次电流回路安全热插拔的装置,其特征是所述的双向二极管组包括两只反向并接的二极管,其第一二极管的负极与第二二极管的正极并联后与电流互感器接入端子的第一连接端连接,其第一二极管的正极与第二二极管的负极并联后与电流互感器接入端子的第二连接端连接。

9. 按照权利要求 6 所述的可实现变电站二次电流回路安全热插拔的装置,其特征是所述插入板两面的导电层为双面印刷线路板上的涂银铜箔层。

10. 按照权利要求 6 所述的可实现变电站二次电流回路安全热插拔的装置,其特征是在所述插入板的前端,距其边缘距离等于或小于第一对弹性触点与第二对弹性触点之间横向间距的一段的面,无双面导电层。

可实现变电站二次电流回路安全热插拔的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明属于安全装置领域,尤其涉及一种用于变电站电测表计二次电流回路的安全连接装置。

背景技术

[0002] 在变电站电测监控过程中必须要对二次电流回路进行进行采样。

[0003] 过去变电站二次仪表大量使用的是盘表结构形式,现在越来越多的使用微机测量/数字处理技术。

[0004] 但不管如何,其测量设备和二次电压和电流回路均存在有电线连接的“接口”,由于电流互感器(CT)二次电流的特性,其二次回路在运行中绝对不能开路,运行中的二次回路开路产生的高电压将对人身安全形成威胁,同时也将使得一次CT发热造成一次设备的隐患。

[0005] 为此,目前变电站的二次回路在运行中均必须要保证回路连接的可靠性,在《电力系统安全运行规程》中的具体要求通常体现为:退出运行中的二次测量设备时,首先需要短接其电流回路和拉开电压回路,然后才能拆除其连接线,等等,整个过程非常麻烦复杂/严格,稍有不慎,极易发生操作事故或对设备、人身造成伤害。而且在实际工作中,由于操作者对此项安全规定的疏忽或操作顺序错误,导致发生设备事故、人身伤害的现象屡见不鲜,甚至会发展成重大设备事故或整个电力系统的故障。

[0006] 实际现场工作中,迫切需要一种简便的连接方式来完成二次测量设备投入和退出,最好是采用接插件“插拔”方式对有问题的设备进行更换,并且保证插拔过程中不会发生二次回路的开路。

[0007] 公告日为2005年6月22日,公告号为CN 2705952Y的中国专利中公开了一种“热拔插缓冲电路”,其由电源缓启动开关电路(1)、电源缓启动电路(2)、总线缓冲开关电路(3)和总线缓冲电路(4),以及引脚族(5)组成;电源缓启动开关电路(1)和引脚族(5)连接,总线缓冲开关电路(3)和引脚族(5)连接,电源缓启动开关电路(1)与电源缓启动电路(2)连接,电源缓启动电路(2)还与总线缓冲开关电路(3)、总线缓冲电路(4)连接,总线缓冲开关电路(3)与总线缓冲电路(4)连接。该实用新型的有益效果是,由于采用集成电路,增强了稳定性,使设备在连续可靠的运行中实现板卡随意更换,不对系统运行造成影响。

[0008] 在计算机和通讯系统领域中,热插拔(hot-plugging或Hot Swap)即带电插拔,热插拔功能就是允许用户在不关闭系统,不切断电源的情况下取出和更换损坏的硬盘、电源或板卡等计算机硬件部件,从而提高了系统对灾难的及时恢复能力、扩展性和灵活性等,例如一些面向高端应用的磁盘镜像系统都可以提供磁盘的热插拔功能。

[0009] 热插拔最早出现在PC机的服务器领域,是为了提高服务器用性而提出的,在我们平时用的电脑中一般都有USB接口,这种接口就能够实现热插拔。如果没有热插拔功能,即使磁盘损坏不会造成数据的丢失,用户仍然需要暂时关闭系统,以便能够对硬盘进行更换,而使用热插拔技术只要简单的打开连接开关或者转动手柄就可以直接取出硬盘,而系统仍

然可以不间断地正常运行。

[0010] 在 PC 机和通讯系统领域,热插拔电路设计应用非常广泛,但是,据申请人所知,在变配电和 / 或输变电行业领域,对于变电站电测表计的二次电流回路,尚无具有类似功能或能达到相同技术效果的技术方案可供选择或实施。

发明内容

[0011] 本发明所要解决的技术问题是提供一种可实现变电站二次电流回路安全热插拔的方法及装置。其利用机械和电子双重技术手段,保证二次回路的“投运”和“退出”处于最简单和可靠技术保护下,实现了变电站电测表计二次电流回路的“热插拔”,大大简化了运行中测量设备检修更换和试验调试的繁琐过程,提高了设备运行的可靠性。

[0012] 本发明的技术方案是:提供一种可实现变电站二次电流回路安全热插拔的方法,包括测表计电流二次回路电流互感器的接入端子和待接入的电流互感器,其特征是:

[0013] A、在所述电流互感器接入端子的第一、第二连接端之间,设置一具有第一和第二弹性接点的插接簧片组,其第一和第二弹性接点的中心轴线重合,同方向设置,其第一和第二弹性接点的簧片长度不相等;

[0014] B、设置一具有双面导电层且两导电层之间相互绝缘的插入板,插入板两面的导电层分别与待接入电流互感器一次线圈的两端电连接;

[0015] C、利用在插入板插入或拔出的过程中,其导电层与插接簧片组第一、第二弹性接点发生接触或脱离接触所存在的时间差,使导电层不同时与第一和第二弹性接点发生接触或脱离接触,保证在整个插入板的插入和拔出过程中,第一和第二弹性接点中始终有一对接点处于接触 / 闭合状态;

[0016] D、在电流互感器接入端子的第一、第二连接端之间,设置一双向二极管组,利用其正向导通电压降,防止当由于某种原因导致第一和第二弹性接点同时断开时,造成所述二次电流回路的开路和对电流回路其他设备工作的影响。

[0017] 具体地,在插入板的插入过程中,当其导电层刚与第一弹性接点接触时,所述的第二弹性接点仍然处于接触 / 闭合的状态。

[0018] 或者,在插入板的拔出过程中,当其导电层刚与所述的第二弹性接点脱离接触时,第二弹性接点首先恢复接触 / 闭合的状态,而此时所述的第一弹性接点仍然处于与插入板的导电层保持接触的状态。

[0019] 当所述的插入板完全插入插接簧片组后,所述的第一和第二弹性接点均处于与插入板的导电层保持接触的状态。

[0020] 或者,当所述的插入板完全拔出插接簧片组后,所述的第一和第二弹性接点均处于接触 / 闭合的状态。

[0021] 本发明还提供一种可实现变电站二次电流回路安全热插拔的装置,包括测表计电流二次回路电流互感器的接入端子和待接入的电流互感器,其特征是:在电流互感器接入端子的第一、第二连接端之间,设置一具有双弹性接点的插接簧片组;在电流互感器接入端子的第一、第二连接端之间,设置一双向二极管组;设置一具有双面导电层且两导电层之间相互绝缘的插入板;插入板两面的导电层分别与待接入电流互感器一次线圈的两端电连接。

[0022] 具体的,其具有双弹性接点的插接簧片组包括上簧片和下簧片,其上簧片分别由第一簧片和第二簧片构成,其下簧片分别由第三簧片和第四簧片构成,在第一、第三簧片的前端,对应设置第一对弹性触点,在第二和第四簧片的前端,对应设置第二对弹性触点,上簧片和下簧片结构镜像对称,其第一、第三簧片的长度大于其第二、第四簧片长度,且第一对弹性触点和第二对弹性触点之间为电气并联连接关系。

[0023] 其双向二极管组包括两只反向并接的二极管,其第一二极管的负极与第二二极管的正极并联后与电流互感器接入端子的第一连接端连接,其第一二极管的正极与第二二极管的负极并联后与电流互感器接入端子的第二连接端连接。

[0024] 其插入板两面的导电层为双面印刷线路板上的涂银铜箔层。

[0025] 此外,在插入板的前端,距其边缘距离等于或小于第一对弹性触点与第二对弹性触点之间横向间距的一段的面,没有双面导电层。

[0026] 与现有技术比较,本发明的优点是:

[0027] 1. 采用不等距双接点的弹性簧片结构,利用机械和电子双重技术手段,保证了二次回路的“投运”和“退出”处于最简单和可靠技术保护下,实现了变电站电测表计二次电流回路的“热插拔”;

[0028] 2. 双重化的接触点降低了接触电阻,提高了接触的可靠性,从触点机械结构上保证了电流回路永远不会有开路的可能,使得电测设备和二次回路的连接完全可以实现整体插拔,保证了现场操作的人身安全和设备安全,方便了运行维护和检测校验;

[0029] 3. 一旦双接点由于种种原因发生接触不良或开路,双向二极管将起到了相应的保护作用,保证了电流回路的连续性,不会影响电流回路的其他设备工作。

附图说明

[0030] 图 1 是本发明的结构示意图;

[0031] 图 2 至图 4 是本技术方案热插拔过程中电流流经路径示意图;

[0032] 图 5 为第一、第二对弹性触点同时断开时的电流流经路径示意图。

[0033] 图中 1 为电流互感器接入端子的第一连接端,2 为电流互感器接入端子的第二连接端,3 为上簧片,4 为下簧片,3-1 为第一簧片,3-2 为第二簧片,4-3 为第三簧片,4-4 为第四簧片,3-11 和 4-11 为第一对弹性触点,3-21 和 4-21 为第二对弹性触点,5 为插入板,6-1、6-2 为插入板的双面导电层,CT 为电流互感器,L1 为 CT 的一次线圈,L2 为 CT 的二次线圈,D1 为第一二极管,D2 为第二二极管,J1 和 J2 分别为第一弹性触点对和第二弹性触点对的簧片长度。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0035] 图 1 中,本技术方案包括测表计电流二次回路电流互感器的接入端子和待接入的电流互感器 CT,其在电流互感器接入端子的第一连接端 1 和第二连接端 2 之间,设置有一具有双弹性接点的插接簧片组;在电流互感器接入端子的第一、第二连接端之间,设置了一双向二极管组;同时还设置了一具有双面导电层且两导电层之间相互绝缘的插入板 5;其插入板两面的导电层 6-1 和 6-2 分别与待接入电流互感器 CT 一次线圈 L1 的两端电连接。

[0036] 具体的,其具有双弹性接点的插接簧片组包括上弹簧片 3 和下弹簧片 4,其上弹簧片分别由第一簧片 3-1 和第二簧片 3-2 构成,其下弹簧片分别由第三簧片 4-3 和第四簧片 4-4 构成,在第一、第三簧片的前端,分别对应设置有第一对弹性触点 3-11 和 4-11,在第二和第四簧片的前端,分别对应设置有第二对弹性触点 3-21 和 4-21,由图可见,上弹簧片和下弹簧片结构为沿横向中心轴的镜像对称结构,其中,第一、第三簧片的长度 J_1 大于其第二、第四簧片的长度 J_2 ,或者说,在第一对弹性触点和第二对弹性触点之间存在一个横向的间距,该间距的数值为第一、第三簧片的长度 J_1 与第二、第四簧片的长度 J_2 之差。

[0037] 从电路关系上来说,第一对弹性触点和第二对弹性触点之间为电气并联连接关系。

[0038] 其双向二极管组包括两只反向并接的二极管,其第一二极管 D_1 的负极与第二二极管 D_2 的正极并联后与电流互感器接入端子的第一连接端 1 连接,其第一二极管的正极与第二二极管的负极并联后与电流互感器接入端子的第二连接端 2 连接。

[0039] 其插入板 5 两面的导电层 6-1 和 6-2 为双面印刷线路板上的涂银铜箔层。

[0040] 在插入板的前端,距其边缘距离等于或小于第一对弹性触点与第二对弹性触点之间横向间距的一段的面,没有设置双面导电层。这样设置的目的是为了有助于插入板的插入或拔出过程中第一对弹性触点和 / 或第二对弹性触点与导电层 6-1 和 6-2 之间的接触或脱离。

[0041] 图 2 中,当 CT 未投入工作时位置,插入板未插入插接簧片组,电流回路中第一对弹性触点 3-11 和 4-11 及第二对弹性触点 3-21 和 4-21 处于接触 / 闭合状态,从第一连接端 1 至第二连接端 2 之间的电流 i 可以通过第一和 / 或第二对弹性触点流通,其具体流经路径为 $I_n \rightarrow$ 第一连接端 1 \rightarrow 上弹簧片 3 \rightarrow 第一对弹性触点 3-11 \rightarrow 第一对弹性触点 4-11 \rightarrow 下弹簧片 4 \rightarrow 第二连接端 2 $\rightarrow I_{out}$;或者,由 $I_n \rightarrow$ 第一连接端 1 \rightarrow 上弹簧片 3 \rightarrow 第二对弹性触点 3-21 \rightarrow 第二对弹性触点 4-21 \rightarrow 下弹簧片 4 \rightarrow 第二连接端 2 $\rightarrow I_{out}$ 。

[0042] 可见,若插入板未插入插接簧片组,则整个电流通路上有两对弹性接点接通,双重化的接触点降低了接触电阻,提高了接触的可靠性。

[0043] 图 3 中,当 CT 开始准备投入工作位置时,插入板 5 开始插入插接簧片组,此时在插入板插入动作的作用下,插入板的双面导电层 6-1 和 6-2 首先与第一对弹性触点 (亦可称之为前触点) 3-11 和 4-11 接触。

[0044] 但是此时第二对弹性触点 (亦可称之为后触点) 3-21 和 4-21 依然处于接触 / 闭合状态,从第一连接端 1 至第二连接端 2 之间的电流 i 可以通过第二对弹性触点流通,其具体流经路径为 $I_n \rightarrow$ 第一连接端 1 \rightarrow 上弹簧片 3 \rightarrow 第二对弹性触点 3-21 \rightarrow 第二对弹性触点 4-21 \rightarrow 下弹簧片 4 \rightarrow 第二连接端 2 $\rightarrow I_{out}$ 。

[0045] 同时,由于电流互感器一次线圈 L_1 内阻的存在,以及电流总是沿电阻最小的路径流通的特点,故在第一对弹性接点 (即前触点) 3-11 和 4-11 与双面导电层 6-1 和 6-2 之间尚无电流流通。

[0046] 故此时整个电流通路上依然有一对弹性接点保持接通状态,以确保电流二次回路在运行中绝对不能开路的要求得以实现。

[0047] 在图 4 中,随着插入板 5 继续插入插接簧片组,在插入板插入动作的作用下,插入板的双面导电层 6-1 和 6-2 同时与第一对弹性触点 (前触点) 3-11、4-11 和第二对弹性触

点（后触点）3-21、4-21 接触，则从第一连接端 1 至第二连接端 2 之间的电流 i 可以同时通过第一和 / 或第二对弹性触点及双面导电层 6-1 和 6-2 流通，其具体流经路径为 $I_n \rightarrow$ 第一连接端 1 \rightarrow 上弹簧片 3 \rightarrow 第一对弹性触点 3-11 \rightarrow 导电层 6-1 \rightarrow 电流互感器 CT 的一次线圈 L1 \rightarrow 导电层 6-2 \rightarrow 第一对弹性触点 4-11 \rightarrow 下弹簧片 4 \rightarrow 第二连接端 2 $\rightarrow I_{out}$ ；或者，由 $I_n \rightarrow$ 第一连接端 1 \rightarrow 上弹簧片 3 \rightarrow 第二对弹性触点 3-21 \rightarrow 导电层 6-1 \rightarrow 电流互感器 CT 的一次线圈 L1 \rightarrow 导电层 6-2 \rightarrow 第二对弹性触点 4-21 \rightarrow 下弹簧片 4 \rightarrow 第二连接端 2 $\rightarrow I_{out}$ 。

[0048] 可见，随着插入板 5 的继续插入，则第二对弹性触点（后触点）断开并与双面导电层 6-1 和 6-2 接触，此时电流完全通过二次电流互感器 CT 的一次线圈 L1，则该 CT 进入正常工作状态。同时，整个电流通路上亦有两对弹性接点保持接通状态，双重化的接触点降低了接触电阻，提高了接触的可靠性。

[0049] 反之亦然，当插入板拔出时，随着其的退出，在电流互感器回路保持接通的前题下，第二对弹性触点（后触点）首先与双面导电层 6-1 和 6-2 脱离接触并首先恢复接触 / 闭合状态，整个电路的连接关系又恢复到图 3 的状态，其电流的流电路径同图 3，在此不再叙述。

[0050] 当插入板完全拔出时，随着其的退出，第二对弹性触点（前触点）也与双面导电层 6-1 和 6-2 脱离接触并恢复接触 / 闭合状态，整个电路的连接关系又恢复到图 2 的状态，其电流的流电路径同图 2，在此不再叙述。

[0051] 故此，设置前、后二对触点的机械结构和电路形式，使得在插入板插入和退出的过程中，始终有一对接点处于接触 / 闭合状态，其电流回路从电路结构上保证了永远不会有开路的可能，保证了现场操作的人身安全和设备安全。

[0052] 在图 5 中，一旦前、后二对接点由于种种原因发生接触不良或开路，这个时候只要第一、第二连接端之间的电压超过 0.7V，接在第一、二连接端之间的二极管 D1 或 D2 就将导通（图中以 D2 导通为例），由于二极管的电路特性，其两端之间的压降不会大于 0.7V，最大功耗也不会大于 3.5W，远在一次电流互感器 CT 的容量内，不会影响电流回路的其他设备工作，起到了相应的保护作用，保证了电流回路的连续性。

[0053] 采用二极管并联在测量设备电流互感器二端的电路形式，起到了防止电流回路开路的作用，但由于二极管导通在 0.7V 左右，而二次 CT 电压降仅是毫伏数量级，因此对于二次测量回路也根本不会造成分流和影响其测量精度。同时，对于二次 CT 回路由于接触不好等原因造成的开路则进行了旁通，避免了二次测量回路的开路。

[0054] 可见，采用上述结构的技术方案，其整个回路的插拔在技术和安全上没有问题，解决了电流二次回路的插拔问题，使得电测设备和二次回路的连接完全可以实现整体“热插拔”，为运行维护和检测校验提供了方便。

[0055] 本发明可广泛用于变电站电测或监控领域。

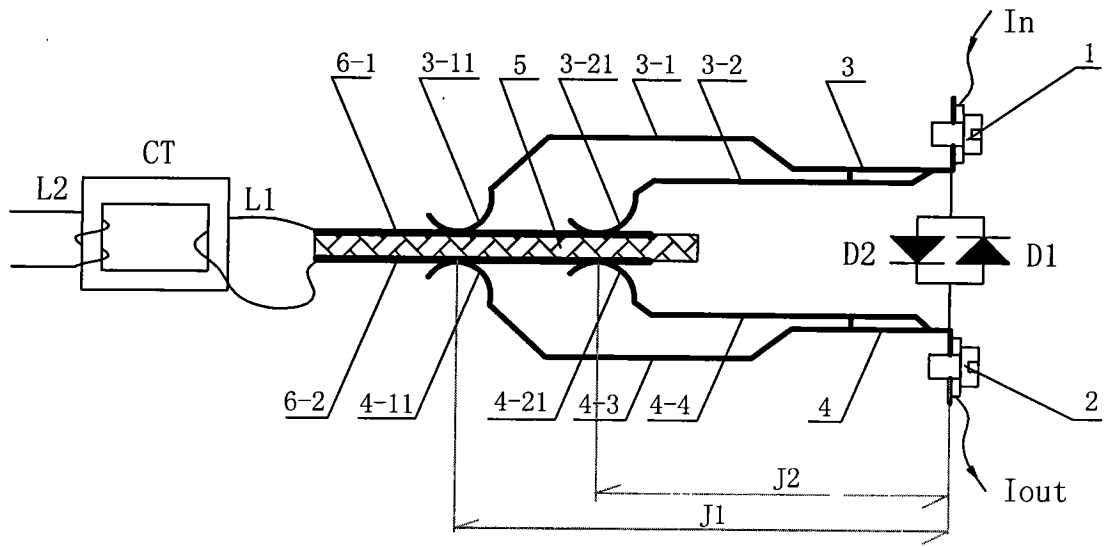


图 1

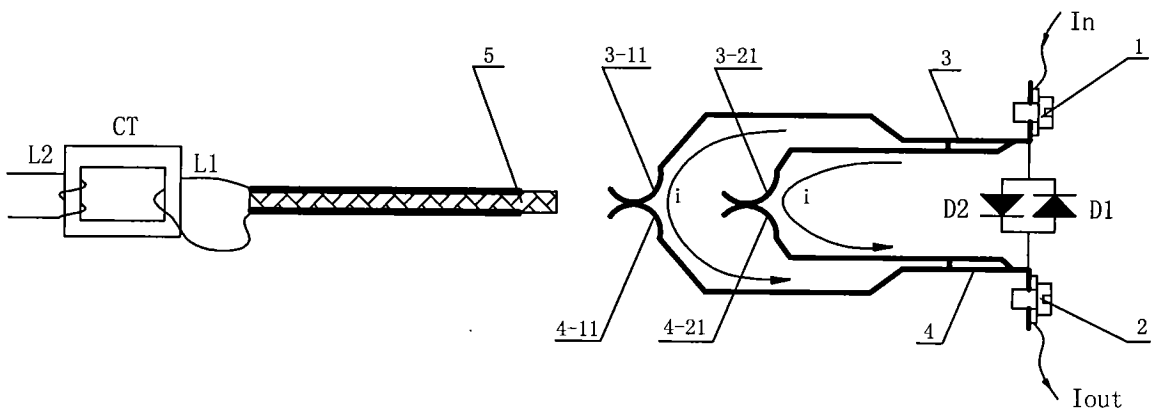


图 2

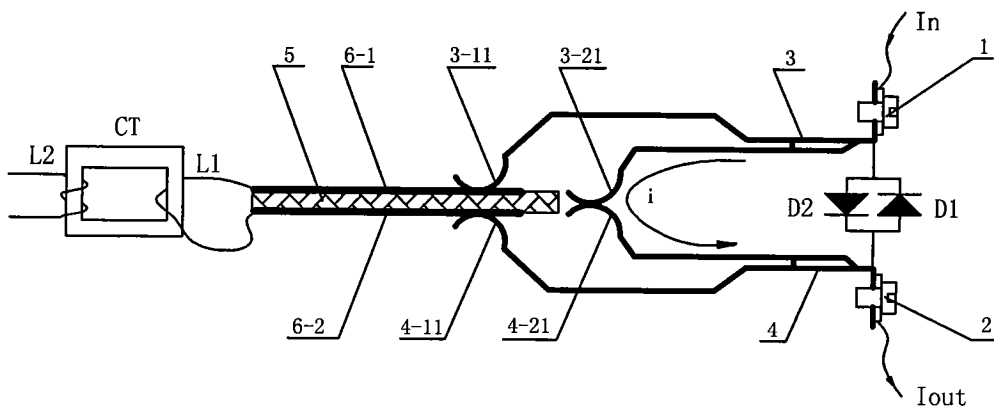


图 3

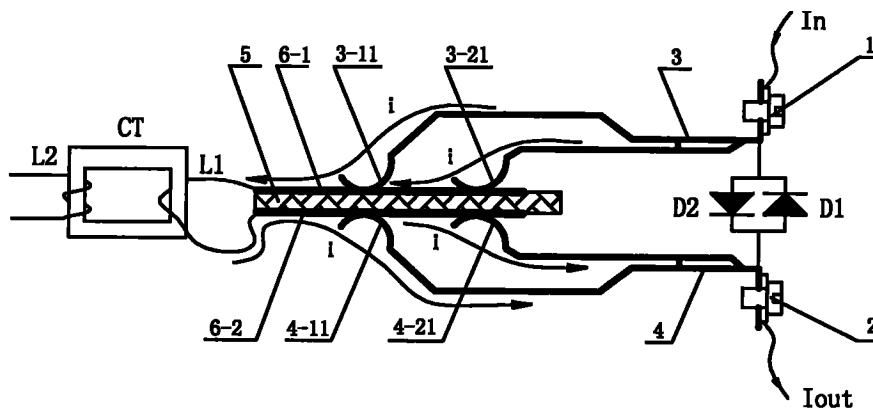


图 4

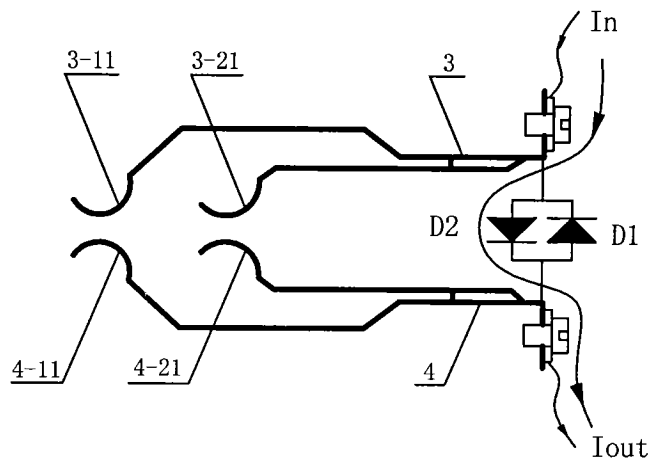


图 5