



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103558502 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201310595034.5

(22)申请日 2013.11.21

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103558502 A

(43)申请公布日 2014.02.05

(73)专利权人 国家电网公司  
地址 100031 北京市西城区西长安街86号  
专利权人 国网浙江省电力公司宁波供电公司

(72)发明人 吴英俊 顾伟 姜炯挺 许育燕  
夏巧群 刘鹏 周海宏 李丹  
俞轲 虞殷树

(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 王宝筠

(51)Int.Cl.

G01R 31/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 203572909 U,2014.04.30,  
CN 102621451 A,2012.08.01,  
CN 201955427 U,2011.08.31,  
JP 特许第3674759 B2,2005.07.20,  
JP 特许第4905141 B2,2012.03.28,  
CN 102780212 A,2012.11.14,  
李召亮.110kV变电站主变跳闸事故的分析  
思考.《中国科技信息》.2013,第91-92页.

审查员 周生凯

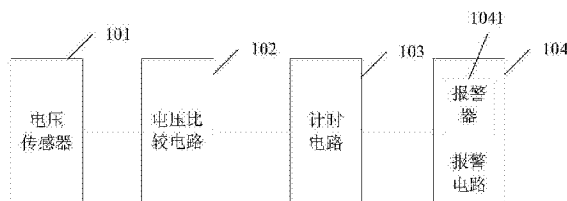
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种单相接地故障检测电路、方法以及系统

(57)摘要

本发明提供了一种单相接地故障检测电路,包括:报警电路、电压传感器、电压比较电路以及计时电路。其中,电压传感器采集变压器与过渡触头之间的连接排上的电压值,当电压传感器采集到的电压值大于预设电压值时,输出第一控制信号至计时电路,在预设时间到来时,该计时电路产生第二控制信号控制报警电路中的报警器发出报警。有效的对单相接地故障进行预警,保障了供电系统的安全。



1. 一种单相接地故障检测电路,其特征在于,包括:  
报警电路,所述报警电路至少包括报警器;  
采集变压器与过渡触头之间的连接排上的电压值的电压传感器;  
与所述电压传感器相连,当所述电压传感器采集到的电压值大于预设电压值时,输出第一控制信号的电压比较电路;  
与所述电压比较电路相连,接收所述第一控制信号,在预设时间到来时,产生第二控制信号控制所述报警器报警的计时电路;  
所述电压传感器包括:压敏电阻、限流电阻、去耦电容、第一整流二极管、第二整流二极管、稳压管、滤波电容以及分流电阻;  
其连接关系为:  
所述压敏电阻的第一端与所述限流电阻的第一端相连且作为所述电压传感器的输入端,所述限流电阻的第二端分别与所述去耦电容的第一端、第一所述整流二极管的阳极以及所述第二整流二极管的阴极相连,所述第一整流二极管的阴极分别与所述稳压管的阴极、所述滤波电容的第一端以及所述分流电阻的第一端相连且作为所述电压传感器的输出端,所述压敏电阻的第二端、所述去耦电容的第二端、所述第二整流二极管的阳极、所述稳压管的阳极、所述滤波电容的第二端以及所述分流电阻的第二端均接地;  
设置在所述电压比较电路与所述计时电路之间,在所述电压比较电路输出所述第一控制信号时点亮的指示灯;  
所述预设电压值为所述连接排上的额定相电压的1.2倍,所述预设时间为两分钟。
2. 根据权利要求1所述的单相接地故障检测电路,其特征在于,所述电压传感器至少包括:  
串接在所述变压器的信号输出端与地之间的第一电容。
3. 根据权利要求1所述的单相接地故障检测电路,其特征在于,还包括:  
与所述计时电路的信号输出端相连,在接收到所述第二控制信号后,发送报警信息的GSM收发模块。
4. 一种单相接地故障检测系统,其特征在于,包括远程监控平台以及如权利要求1-3中任意一项所述的单相接地故障检测电路。

## 一种单相接地故障检测电路、方法以及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电力故障检测技术领域,更具体的说是涉及一种单相接地故障检测电路、方法以及系统。

### 背景技术

[0002] 随着社会经济的不断发展,电气化水平的日益提高,电能的消耗也越来越大。通常,我国配电网采用中性点不直接接地的方式进行电能的传送,该方式也称为小电流接地供电方式。

[0003] 目前,受电网供电负荷等影响,110kV变电站中主变压器(以三圈变为例)的主变35kV开关经常较长时间处于热备用状态,形成了主变110kV侧只供10kV的特殊运行方式。

[0004] 发明人发现,在上述运行方式下,主变中压侧套管至35kV过渡触头柜之间的联络电缆容易发生击穿,进而导致主变差动保护动作跳闸的故障。具体的,在该中性点不直接接地的方式进行供电时,如果在运行过程中发生单相接地,运行人员也不能及时发现。虽然35kV系统是中性的点不接地系统,允许单相接地运行一段时间,但在单相接地方式下系统绝缘很脆弱,如果受到一些电网的扰动或者电缆本身绝缘不良,极有可能发展成为两点接地故障,使供电系统过电压,从而使主要变压器附近区域短路,发生停电现象,并影响供电系统的安全。

[0005] 可见,在上述运行方式下,提供一种单相接地故障检测装置,对电压进行检测和预警是相当重要的,它能够在第一时间告知操作人员电缆(或母排)的工况,一旦发生单相接地故障,可以及时采取防范措施,避免事故的扩大和大范围的停电。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供了一种单相接地故障检测电路,有效的对单相接地故障进行预警,保障了供电系统的安全。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种单相接地故障检测电路,其特征在于,包括:

[0009] 报警电路,所述报警电路至少包括报警器;

[0010] 采集变压器与过渡触头之间的连接排上的电压值的电压传感器;

[0011] 与所述电压传感器相连,当所述电压传感器采集到的电压值大于预设电压值时,输出第一控制信号的电压比较电路;

[0012] 与所述电压比较电路相连,接收所述第一控制信号,在预设时间到来时,产生第二控制信号控制所述报警器报警的计时电路。

[0013] 优选的,还包括:

[0014] 设置在所述电压比较电路与所述计时电路之间,在所述电压比较电路输出所述第一控制信号时点亮的指示灯。

[0015] 优选的,所述电压传感器至少包括:

- [0016] 串接在所述变压器的信号输出端与地之间的第一电容。
- [0017] 优选的,所述预设电压值为所述连接排上的额定相电压的1.2倍,所述预设时间为两分钟。
- [0018] 优选的,还包括:
- [0019] 与所述计时电路的信号输出端相连,在接收到所述第二控制信号后,发送报警信息的GSM收发模块。
- [0020] 一种单相接地故障检测方法,包括:
- [0021] 采集变压器与过渡触头之间的连接排上的电压值;
- [0022] 比较采集到的所述电压值与预设电压值的大小,当采集到的所述电压值大于预设电压值时,输出第一控制信号;
- [0023] 接收所述第一控制信号,在预设时间到来时,产生第二控制信号控制报警器报警。
- [0024] 优选的,所述预设电压值为所述连接排上的额定相电压的1.2倍,所述预设时间为两分钟。
- [0025] 优选的,还包括:
- [0026] 在接收到所述第二控制信号后,发送报警信息至预设电子设备。
- [0027] 一种单相接地故障检测系统,其特征在于,包括远程监控平台以及任意一项上述的单相接地故障检测电路。
- [0028] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本发明提供了一种单相接地故障检测电路,包括:报警电路、电压传感器、电压比较电路以及计时电路。其中,电压传感器采集变压器与过渡触头之间的连接排上的电压值,当电压传感器采集到的电压值大于预设电压值时,输出第一控制信号至计时电路,在预设时间到来时,该计时电路产生第二控制信号控制报警电路中的报警器发出报警。有效的对单相接地故障进行预警,保障了供电系统的安全。

## 附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

- [0030] 图1为本发明提供的一种单相接地故障检测电路的原理框图;
- [0031] 图2为本发明提供的一种单相接地故障检测电路的原理示意图;
- [0032] 图3为本发明提供的又一种单相接地故障检测电路的原理示意图;
- [0033] 图4为本发明提供的一种单相接地故障检测电路的具体电路图;
- [0034] 图5为本发明提供的一种单相接地故障检测方法的流程图;
- [0035] 图6为本发明提供的又一种单相接地故障检测方法的流程图。

## 具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于

本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 请参阅图1,为本发明提供的一种单相接地故障检测电路的原理框图,该单相接地故障检测电路,包括:电压传感器101、电压比较电路102、计时电路103以及报警电路104,其中,报警电路104包括报警器1041。

[0038] 其中,电压传感器101用于采集变压器与过渡触头之间的连接排上的电压值。电压比较电路与电压传感器相连,接收电压传感器采集到的电压值,并将该接收到的电压值与预设电压值进行比较,当采集到的电压值大于预设电压值时,输出第一控制信号至计时电路。在预设时间到来时,计时电路产生第二控制信号控制报警电路中的报警器发生报警。

[0039] 可见,本发明提供了一种单相接地故障检测电路,有效的对单相接地故障进行预警,保障了供电系统的安全。

[0040] 优选的,本发明还提供了一种单相故障检测电路的原理示意图,如图2所示,该检测电路包括:电压传感器101、电压比较电路102、计时电路103以及报警电路104,其中,报警电路104包括报警器。从图中不难发现,该报警电路104中包括:继电器1042、开关管以及报警器。

[0041] 其中,各器件的连接关系为:开关管的控制端与计时电路的信号输出端相连,继电器的线圈串接在开关管的输入端与计时模块的第一输出端之间,开关管的输出端接地,继电器的常开开关与报警器相连。

[0042] 结合该报警电路的具体结构,该实施例提供的单相故障检测电路的工作原理为:

[0043] 电压传感器101用于采集变压器与过渡触头之间的连接排上的电压值。电压比较电路102与电压传感器101相连,接收电压传感器101采集到的电压值,并将该接收到的电压值与预设电压值进行比较,当采集到的电压值大于预设电压值时,输出第一控制信号至计时电路103。在预设时间到来时,计时电路产生第二控制信号至开关管,控制开关管开启,此时,继电器1042通电发生动作,即常开开关闭合,则报警器通电,发生报警。

[0044] 采用本发明提供了一种单相接地故障检测电路,能够有效的对单相接地故障进行预警,保障了供电系统的安全。

[0045] 优选的,结合实际情况,本实施例还给出了预设电压值和预设时间的最优方案,如定义预设电压值为连接排上的额定相电压的1.2倍,预设时间为两分钟等。需要说明的是,此处的限定只是为了举例说明,并不将本申请的保护范围局限于此。此处的预设时间和预设电压可以通过对电压比较电路102以及计时电路103的更改实现。

[0046] 为了更好的进行预警,如图3所示,本实施例还在电压比较电路102与计时电路103之间设置有指示灯105。该指示灯105在电压比较电路102输出第一控制信号时点亮。也即,当检测到的电压高于单相额定电压的1.2倍时,指示灯点亮。除此,本实施例还在电压比较电路102与计时电路103之间设置有光电耦合器106。该光电耦合器的输入端串接在电压比较电路的输出端与地之间,其输出端与计时电路的输入端相连。

[0047] 具体的,本实施例还提供了一种单相接地故障检测电路的具体实现电路,如图4所示,其中,该检测电路包括:电压传感器、电压比较电路、计时电路以及报警电路。

[0048] 其中,电压传感器至少包括串接在变压器的信号输出端与地之间的第一电容。通过该电容实现对电压的保持采集。具体的,电压传感器包括:压敏电阻、限流电阻、去耦电

容、第一整流二极管、第二整流二极管、稳压管、滤波电容以及分流电阻。

[0049] 其连接关系为：

[0050] 压敏电阻的第一端与限流电阻的第一端相连且作为电压传感器的输入端，限流电阻的第二端分别与去耦电容的第一端、第一整流二极管的阳极以及第二整流二极管的阴极相连，第一整流二极管的阴极分别与稳压管的阴极、滤波电容的第一端以及分流电阻的第一端相连且作为电压传感器的输出端，压敏电阻的第二端、去耦电容的第二端、第二整流二极管的阳极、稳压管的阳极、滤波电容的第二端以及分流电阻的第二端均接地。

[0051] 计时电路包括：供电电阻、延时电容、第一分压电阻、第二分压电阻、第一稳压二极管以及运算放大器；

[0052] 供电电阻的第一端分别与第一分压电阻的第一端以及第一稳压二极管的阴极相连且作为计时电路的第一输出端，供电电阻的第二端与光电耦合器的第一输出端相连，第一分压电阻的第二端分别与运算放大器的反相输入端以及第二分压电阻的第一端相连，光电耦合器的第二输出端分别与延时电容的第一端以及运算放大器的同相输入端相连，延时电容的第二端、第二分压电阻的第二端以及第一稳压管的阴极均接地且作为计时电路的第二输出端，运算放大器的输出端作为计时电路的信号输出端。

[0053] 结合上述具体的连接关系，本单相接地故障检测电路的工作原理为：

[0054] 压敏电阻f1和稳压二极管DW1进行过压保护，通过限流电阻R1对去耦电容C1进行充电，即采集电压的过程，在本电路中，增加了整流二极管D1和D2，用于使电流平稳。滤波电容C4则是对采集的电压进行滤波处理，电阻R4是用于调节启辉阀的值。此后，将采集到的电压信号输入比较器U1的输入端，当比较器U1的输入电压大于预设值时，输出第一控制信号，使发光二极管LED1以及光电耦合器U4导通。

[0055] 然后光电耦合器U4的输出信号经过电阻R10给延时电容C7充电，此处需要说明的是，设置不同电容的容量可以决定延时的时间，当电容C7上充有足够的电时，即此时比较器的同相输入端的电压高于反相输入端的电压时，比较器输出第二控制信号至开关管Q1，Q1导通使得继电器动作，报警器发出报警。

[0056] 结合上述电路连接关系，不难发现，本实施例提供的单相接地故障检测装置是采用开关量信号的传输，相较于电压或电流的直接传输，能够有效的避免电压或电流传输存在的电压畸形和失真的现象，传输效率高。

[0057] 优选的，还可以设置短信收发模块，在接收到所述第二控制信号后，发送报警信息至操作人员的手机或远程控制台，以便操作人员能计时的对现场的故障进行处理。

[0058] 需要说明的是，本实施例提供的一种单相接地故障检测装置还具备带电显示装置，该带电显示装置和现有技术中开关柜面板上的带电显示装置的结构和功能相同。在主变正常运行状态下，母线单相接地由母线压变进行检测和告警，本单相接地故障检测装置不工作。当主变开关断开时，主变至主变开关之间的母线发生单相接地，此时，本单相接地故障检测装置工作，有效的对单相接地故障进行预警，保障了供电系统的安全。

[0059] 除上述实施例外，本发明还提供了一种单相接地故障检测方法，如图5所示，包括步骤：

[0060] S101：采集变压器与过渡触头之间的连接排上的电压值。

[0061] S102：比较采集到的所述电压值与预设电压值的大小，当采集到的所述电压值大

于预设电压值时,输出第一控制信号。

[0062] S103:接收所述第一控制信号,在预设时间到来时,产生第二控制信号控制报警器报警。

[0063] 结合上述电路结构,其工作原理为:电压传感器101用于采集变压器与过渡触头之间的连接排上的电压值。电压比较电路与电压传感器相连,接收电压传感器采集到的电压值,并将该接收到的电压值与预设电压值进行比较,当采集到的电压值大于预设电压值时,输出第一控制信号至计时电路。在预设时间到来时,计时电路产生第二控制信号控制报警电路中的报警器发生报警。

[0064] 优选的,结合实际情况,本实施例还给出了预设电压值和预设时间的最优方案,如定义预设电压值为连接排上的额定相电压的1.2倍,预设时间为两分钟等。需要说明的是,此处的限定只是为了举例说明,并不将本申请的保护范围局限于此。

[0065] 请参阅图6,为了更加及时的通知操作人员故障信息,本方法还包括步骤:

[0066] S104:在接收到所述第二控制信号后,发送报警信息至预设电子设备。

[0067] 除此,本发明还提供了一种单相接地故障检测系统,包括远程监控平台以及如任意一项上述的单相接地故障检测电路。其检测电路的工作原理以及结构请参见上述实施例,再次不做详述。

[0068] 综上,本发明提供了一种单相接地故障检测电路,包括:报警电路、电压传感器、电压比较电路以及计时电路。其中,电压传感器采集变压器与过渡触头之间的连接排上的电压值,当电压传感器采集到的电压值大于预设电压值时,输出第一控制信号至计时电路,在预设时间到来时,该计时电路产生第二控制信号控制报警电路中的报警器发出报警。有效的对单相接地故障进行预警,保障了供电系统的安全。

[0069] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例提供的装置而言,由于其与实施例提供的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0070] 对所提供的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所提供的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

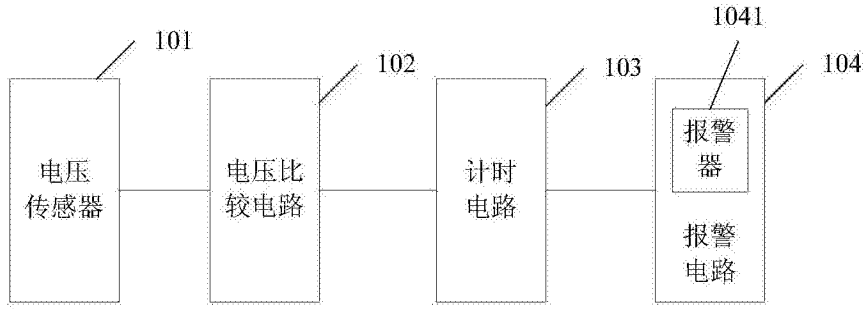


图1

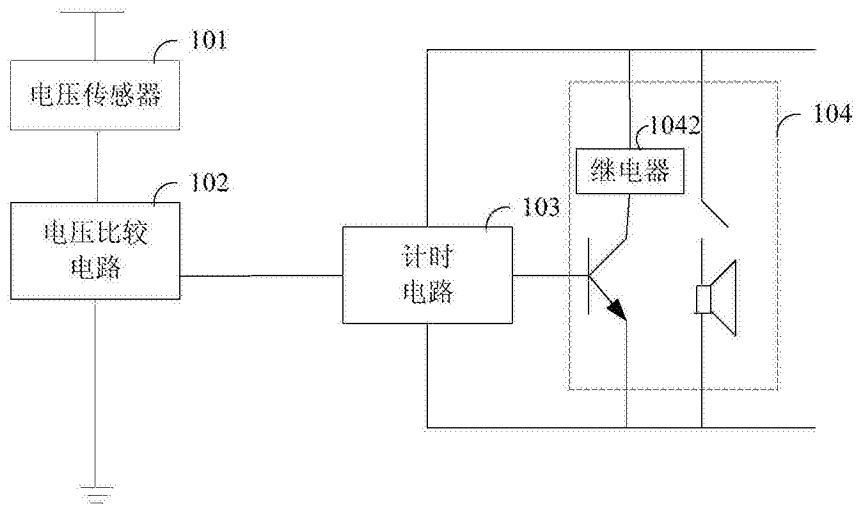


图2

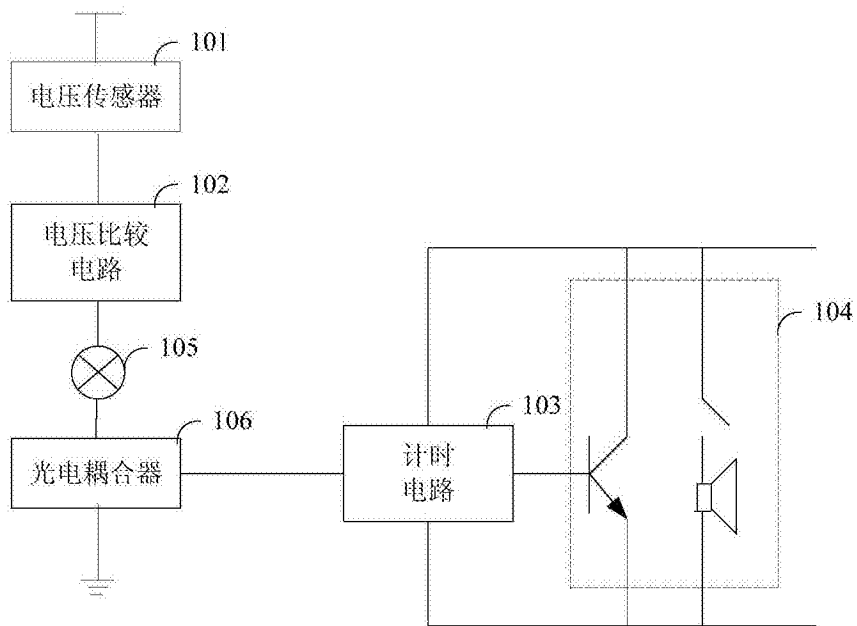


图3



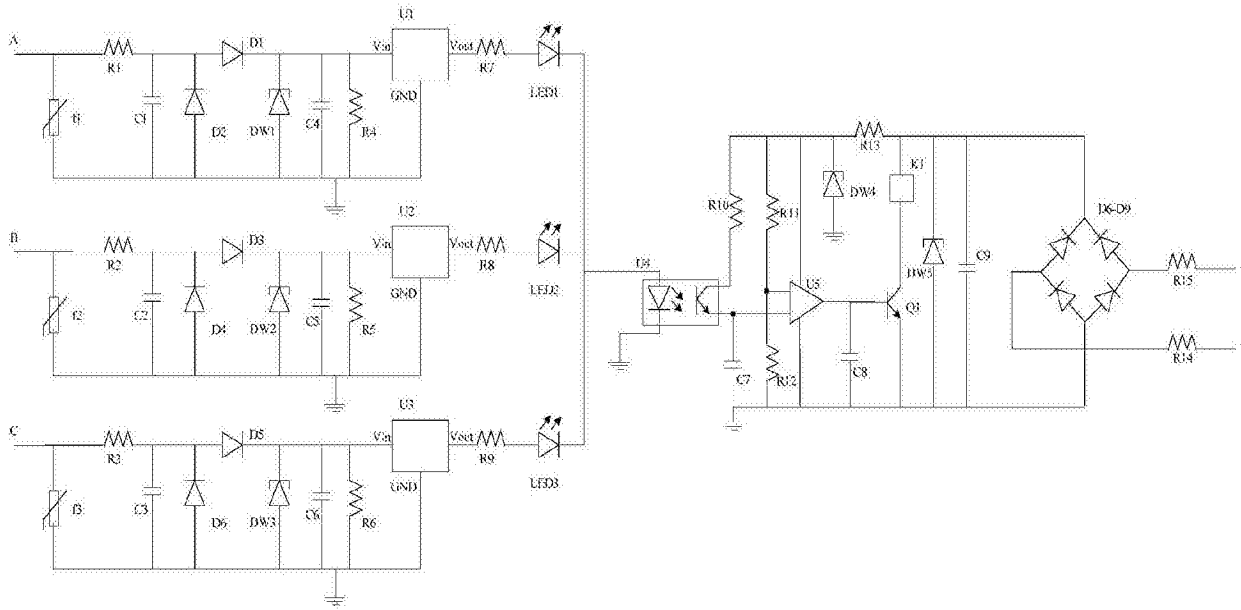


图4

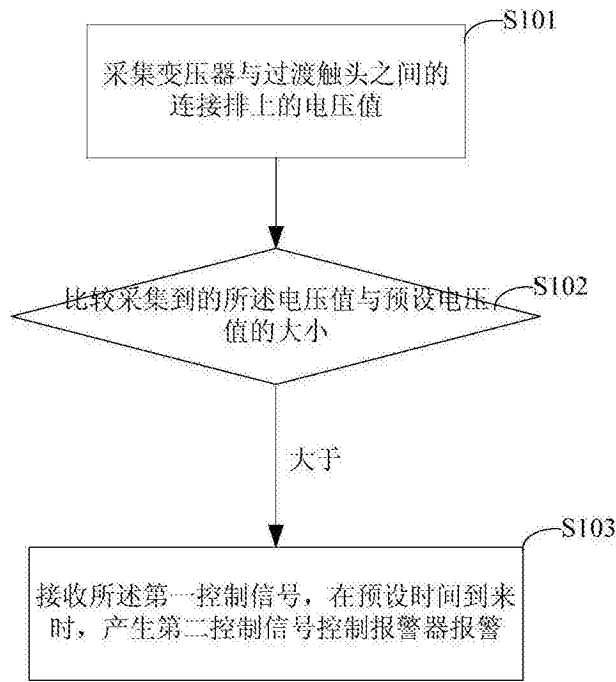


图5

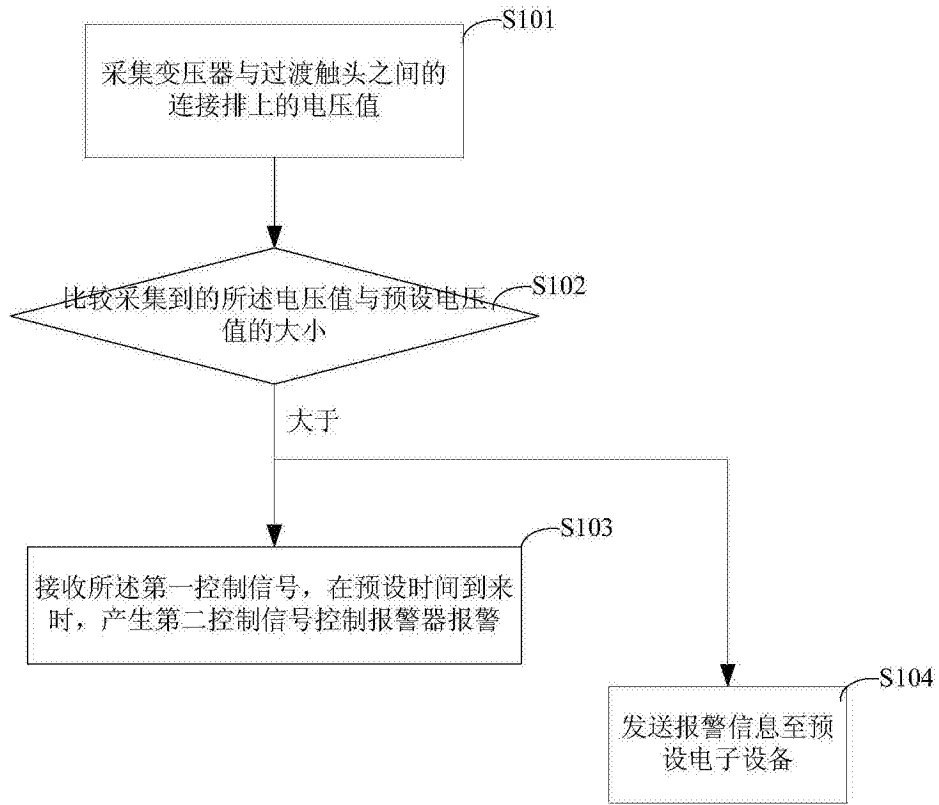


图6