



(10) 授权公告号 CN 107132463 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 23

(21) 申请号 201710432223.9

(22) 申请日 2017.06.09

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107132463 A

(43) 申请公布日 2017.09.05

(73) 专利权人 国网吉林省电力有限公司长春供电公司

地址 130021 吉林省长春市人民大街4799号

专利权人 国家电网公司

(72) 发明人 张浩 衣红印 杨春飞 张辉
陈冠遇 贾晨 杨宝伟 卢洪军
陈洁 李春雨 孙晋

(74) 专利代理机构 长春市吉利专利事务所(普通合伙) 22206

专利代理师 李晓莉

(51) Int.Cl.

G01R 31/12 (2006.01)

G01R 1/36 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 203126544 U, 2013.08.14

CN 102680766 A, 2012.09.19

CN 203179688 U, 2013.09.04

CN 203305936 U, 2013.11.27

JP H08251806 A, 1996.09.27

RU 2214663 C1, 2003.10.20

审查员 周宇阳

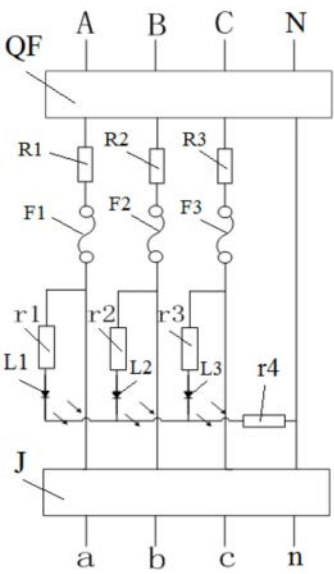
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

电压互感器二次绕组防短路装置

(57) 摘要

本发明提供的电压互感器二次绕组防短路装置,安装在电压互感器二次绕组与电压互感器取样单元测量回路之间,包括空气开关、接线端子和保护电路板,保护电路板包括主回路电阻、保护电阻、发光二极管和熔断器;其中,空气开关的进线端接入电压互感器二次绕组的火线与零线,空气开关的出线端接入主回路电阻的一端,主回路电阻的另一端与熔断器的一端连接,熔断器的另一端在接入接线端子的进线端的同时与保护电阻的一端或发光二极管的正极连接,保护电阻的另一端或发光二极管的负极接入接线端子的进线端,接线端子的出线端接入电压互感器取样单元测量回路的火线与零线。本发明可以消除测试回路短路引起电压互感器二次绕组短路的安全隐患。



1. 一种电压互感器二次绕组防短路装置, 安装在电压互感器二次绕组与电压互感器取样单元测量回路之间, 其特征是: 包括空气开关(QF)、接线端子(J)和保护电路板, 所述保护电路板包括主回路电阻、保护电阻、发光二极管和熔断器; 其中, 所述空气开关(QF)的进线端接入所述电压互感器二次绕组的火线与零线, 所述空气开关(QF)的出线端接入所述主回路电阻的一端, 所述主回路电阻的另一端与所述熔断器的一端连接, 所述熔断器的另一端在接入所述接线端子(J)的进线端的同时与所述保护电阻的一端或所述发光二极管的正极连接, 所述保护电阻的另一端或所述发光二极管的负极接入所述接线端子(J)的进线端, 所述接线端子(J)的出线端接入所述电压互感器取样单元测量回路的火线与零线;

所述电压互感器包括第一二次绕组、第二二次绕组和第三二次绕组, 所述第一二次绕组包括火线(A)和零线(N), 所述第二二次绕组包括火线(B)和零线(N), 所述第三二次绕组包括火线(C)和零线(N);

所述电压互感器取样单元测量回路包括第一测量回路、第二测量回路和第三测量回路, 所述第一测量回路包括火线(a)和零线(n), 所述第二测量回路包括火线(b)和零线(n), 所述第三测量回路包括火线(c)和零线(n);

所述空气开关(QF)包括第一路、第二路、第三路和第四路;

所述接线端子(J)包括第一孔、第二孔、第三孔和第四孔;

所述主回路电阻包括第一主回路电阻(R1)、第二主回路电阻(R2)和第三主回路电阻(R3);

所述保护电阻包括第一保护电阻(r1)、第二保护电阻(r2)、第三保护电阻(r3)和第四保护电阻(r4);

所述熔断器包括第一熔断器(F1)、第二熔断器(F2)和第三熔断器(F3);

所述发光二极管包括第一发光二极管(L1)、第二发光二极管(L2)和第三发光二极管(L3);

所述第一路的进线端接入所述第一二次绕组的火线(A), 所述第一路的出线端接入所述第一主回路电阻(R1)的一端, 所述第一主回路电阻(R1)的另一端与所述第一熔断器(F1)的一端连接, 所述第一熔断器(F1)的另一端接入所述第一孔的进线端以及与所述第一保护电阻(r1)的一端连接, 所述第一保护电阻(r1)的另一端与所述第一发光二极管(L1)的正极连接, 所述第一发光二极管(L1)的负极与所述第四保护电阻(r4)的一端连接, 所述第四保护电阻(r4)的另一端与所述第四孔的进线端连接, 所述第四孔的出线端接入所述第一测量回路的零线(n), 所述第一测量回路的火线(a)接入所述第一孔的出线端;

所述第二路的进线端接入所述第二二次绕组的火线(B), 所述第二路的出线端接入所述第二主回路电阻(R2)的一端, 所述第二主回路电阻(R2)的另一端与所述第二熔断器(F2)的一端连接, 所述第二熔断器(F2)的另一端接入所述第二孔的进线端以及与所述第二保护电阻(r2)的一端连接, 所述第二保护电阻(r2)的另一端与所述第二发光二极管(L2)的正极连接, 所述第二发光二极管(L2)的负极与所述第四保护电阻(r4)的一端连接, 所述第四保护电阻(r4)的另一端与所述第四孔的进线端连接, 所述第四孔的出线端接入所述第二测量回路的零线(n), 所述第二测量回路的火线(b)接入所述第二孔的出线端;

所述第三路的进线端接入所述第三二次绕组的火线(C), 所述第三路的出线端接入所述第三主回路电阻(R3)的一端, 所述第三主回路电阻(R3)的另一端与所述第三熔断器(F3)

的一端连接,所述第三熔断器(F3)的另一端接入所述第三孔的进线端以及与所述第三保护电阻(r3)的一端连接,所述第三保护电阻(r3)的另一端与所述第三发光二极管(L3)的正极连接,所述第三发光二极管(L3)的负极与所述第四保护电阻(r4)的一端连接,所述第四保护电阻(r4)的另一端与所述第四孔的进线端连接,所述第四孔的出线端接入所述第三测量回路的零线(n),所述第三测量回路的火线(c)接入所述第三孔的出线端;

所述第四路的进线端分别接入所述第一二次绕组、所述第二二次绕组和所述第三二次绕组的零线(N),所述第四路的出线端通过导线与所述第四孔的进线端相连接。

2. 根据权利要求1所述的电压互感器二次绕组防短路装置,其特征是:

所述第一熔断器(F1)、所述第二熔断器(F2)与所述第三熔断器(F3)的额定电流均为0.5A;

所述第一主回路电阻(R1)、所述第二主回路电阻(R2)与所述第三主回路电阻(R3)的阻值均为 20Ω ;

所述第一保护电阻(r1)、所述第二保护电阻(r2)与所述第三保护电阻(r3)的阻值均为 2400Ω ,所述第四保护电阻(r4)的阻值为 120Ω ;

所述第一发光二极管(L1)、所述第二发光二极管(L2)与所述第三发光二极管(L3)的工作电流为20mA。

3. 根据权利要求1所述的电压互感器二次绕组防短路装置,其特征是:还包括安装在电压互感器端子箱内的环氧树脂板,所述空气开关(QF)、所述接线端子(J)和所述保护电路板分别固定在所述环氧树脂板上。

电压互感器二次绕组防短路装置

技术领域

[0001] 本发明属于电器工程技术领域,特别是涉及到一种电压互感器二次绕组防短路装置。

背景技术

[0002] 电容型设备绝缘在线监测系统主要是测量220kV主变套管、电流互感器、耦合电容器等电容型设备的 $\text{tg}\delta$ 、 C_x (pF),以及氧化锌避雷器阻性电流和全电流,通过比较分析上述数据综合判断电容型设备的绝缘状况。

[0003] 电容型设备绝缘在线监测系统主要通过电压互感器取样单元和被试设备取样单元测取母线电压向量和流经被试品的泄漏电流向量,然后通过电缆通道将所有测试信号输入主机进行数据处理和分析计算。但是在通过电压互感器取样单元测取电压互感器二次电压时,由于信号通道受外力破坏、人为误操作和测试仪器故障等因素时常导致电压互感器二次绕组短路故障的发生,一旦发生短路故障,二次绕组会产生很大的短路电流烧损电压互感器,严重影响系统的稳定性和安全性。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种电压互感器二次绕组防短路装置,以解决因电压互感器二次绕组短路导致烧损电压互感器的问题。

[0005] 本发明提供的电压互感器二次绕组防短路装置,安装在电压互感器二次绕组与电压互感器取样单元测量回路之间,包括空气开关、接线端子和保护电路板,保护电路板包括主回路电阻、保护电阻、发光二极管和熔断器;其中,空气开关的进线端接入电压互感器二次绕组的火线与零线,空气开关的出线端接入主回路电阻的一端,主回路电阻的另一端与熔断器的一端连接,熔断器的另一端在接入接线端子的进线端的同时与保护电阻的一端或发光二极管的正极连接,保护电阻的另一端或发光二极管的负极接入接线端子的进线端,接线端子的出线端接入电压互感器取样单元测量回路的火线与零线;

[0006] 此外,优选的方案是,所述电压互感器包括第一二次绕组、第二二次绕组和第三二次绕组,第一二次绕组包括火线A和零线N,第二二次绕组包括火线B和零线N,第三二次绕组包括火线C和零线N;电压互感器取样单元测量回路包括第一测量回路、第二测量回路和第三测量回路,第一测量回路包括火线a和零线n,第二测量回路包括火线b和零线n,第三测量回路包括火线c和零线n;空气开关包括第一路、第二路、第三路和第四路;接线端子包括第一孔、第二孔、第三孔和第四孔;主回路电阻包括第一主回路电阻、第二主回路电阻和第三主回路电阻;保护电阻包括第一保护电阻、第二保护电阻、第三保护电阻和第四保护电阻;熔断器包括第一熔断器、第二熔断器和第三熔断器;发光二极管包括第一发光二极管、第二发光二极管和第三发光二极管;所述第一路的进线端接入第一二次绕组的火线,第一路的出线端接入第一主回路电阻的一端,第一主回路电阻的另一端与第一熔断器的一端连接,第一熔断器的另一端接入第一孔的进线端以及与第一保护电阻的一端连接,第一保护电阻

的另一端与第一发光二极管的正极连接,第一发光二极管的负极与第四保护电阻的一端连接,第四保护电阻的另一端与第四孔的进线端连接,第四孔的出线端接入第一测量回路的零线,第一测量回路的火线接入第一孔的出线端;第二路的进线端接入第二二次绕组的火线,第二路的出线端接入第二主回路电阻的一端,第二主回路电阻的另一端与第二熔断器的一端连接,第二熔断器的另一端接入第二孔的进线端以及与第二保护电阻的一端连接,第二保护电阻的另一端与第二发光二极管的正极连接,第二发光二极管的负极与第四保护电阻的一端连接,第四保护电阻的另一端与第四孔的进线端连接,第四孔的出线端接入第二测量回路的零线,第二测量回路的火线接入第二孔的出线端;第三路的进线端接入第三二次绕组的火线,第三路的出线端接入第三主回路电阻的一端,第三主回路电阻的另一端与第三熔断器的一端连接,第三熔断器的另一端接入第三孔的进线端以及与第三保护电阻的一端连接,第三保护电阻的另一端与第三发光二极管的正极连接,第三发光二极管的负极与第四保护电阻的一端连接,第四保护电阻的另一端与第四孔的进线端连接,第四孔的出线端接入第三测量回路的零线,第三测量回路的火线接入第三孔的出线端;第四路的进线端分别接入第一二次绕组、第二二次绕组和第三二次绕组的零线,第四路的出线端通过导线与第四孔的进线端相连接。

[0007] 另外,优选的方案是,第一熔断器、第二熔断器与第三熔断器的额定电流均为0.5A;第一主回路电阻、第二主回路电阻与第三主回路电阻的阻值均为 20Ω ;第一保护电阻、第二保护电阻与第三保护电阻的阻值均为 2400Ω ,第四保护电阻的阻值为 120Ω ;第一发光二极管、第二发光二极管与第三发光二极管的工作电流为20mA。

[0008] 再者,优选的方案是,电压互感器二次绕组防短路装置还包括安装在电压互感器端子箱内的环氧树脂板,空气开关、接线端子和保护电路板分别固定在环氧树脂板上。

[0009] 通过上述设计方案,本发明可以带来如下有益效果:

[0010] 1、消除了电压互感器取样单元短路引起的电压互感器二次绕组短路的安全隐患,从而提高系统运行的安全性。

[0011] 2、通过熔断器的速断电压互感器取样单元测量回路的电流进行有效限制,避免电压互感器二次绕组因电流过大而降低绝缘和缩短寿命。

附图说明

[0012] 以下结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的说明:

[0013] 图1为本发明的电压互感器二次绕组防短路装置的电路结构示意图;

[0014] 图2为本发明的电压互感器二次绕组防短路装置在A、B相间短路时的等效电路图;

[0015] 图3为本发明的电压互感器二次绕组防短路装置的A相短路时的等效电路图;

[0016] 图4为本发明的电压互感器二次绕组防短路装置中发光二极管回路电路图。

[0017] 图中:QF-空气开关、J-接线端子、R1-第一主回路电阻、R2-第二主回路电阻、R3-第三主回路电阻、r1-第一保护电阻、r2-第二保护电阻、r3-第三保护电阻、r4-第四保护电阻、F1-第一熔断器、F2-第二熔断器、F3-第三熔断器、L1-第一发光二极管、L2-第二发光二极管、L3-第三发光二极管。

具体实施方式

[0018] 本发明提供的电压互感器二次绕组防短路装置,安装在电压互感器二次绕组与电压互感器取样单元测量回路之间,用于在电压互感器取样单元测量回路短路时,切断电压互感器取样单元测量回路与电压互感器二次绕组之间的线路,避免电压互感器二次绕组因过大电流而烧损电压互感器。

[0019] 安装在电压互感器端子箱内的环氧树脂板,空气开关、接线端子和保护电路板分别固定在环氧树脂板上

[0020] 电压互感器二次绕组防短路装置包括环氧树脂板、空气开关、接线端子和保护电路板,空气开关、接线端子和保护电路板均固定在环氧树脂板上,环氧树脂板安装在电压互感器端子箱内,由于环氧树脂板价格低廉,具有优良的绝缘性能和耐磨强度,并且易于设计安装,因此,本发明采用环氧树脂板作为固定各电气元件位置的板材。

[0021] 保护电路板连接在空气开关与接线端子之间,保护电路板具体包括主回路电阻、保护电阻、发光二极管和熔断器;其中,空气开关的进线端接入电压互感器二次绕组的火线与零线,空气开关的出线端接入主回路电阻的一端,主回路电阻的另一端与熔断器的一端连接,熔断器的另一端在接入接线端子的进线端的同时与保护电阻的一端或发光二极管的正极连接,保护电阻的另一端或发光二极管的负极接入接线端子的进线端,接线端子的出线端接入电压互感器取样单元测量回路的火线与零线。

[0022] 熔断器用于在流经的电流超过自身额定电流时,切断电压互感器二次绕组与电压互感器取样单元测量回路之间的线路。

[0023] 空气开关用于在更换熔断器等操作时,确保线路无电压。

[0024] 发光二极管用于显示熔断器的工作状态,当熔断器未熔断时,发光二极管亮灯,表示电压互感器取样单元测量回路未发生短路;当熔断器熔断时,发光二极管灭灯,表示电压互感器取样单元测量回路发生短路。

[0025] 主回路电阻用于确保熔断器能够迅速熔断。

[0026] 接线端子用于保护线路,不改变取样电压互感器取样单元测量回路的原有接线。

[0027] 电压互感器最多包括三个二次绕组,每个二次绕组均对应一个测量回路,电压互感器取样单元的测量回路的数量由电压互感器的二次绕组的数量来确定。二次绕组与测量回路分别包括一根火线和一根零线,下面以电压互感器包括三个二次绕组为例,对本发明的电压互感器二次绕组防短路装置做出详细的说明,当电压互感器包括一个二次绕组和两个二次绕组时,电压互感器二次绕组防短路装置同理可得。

[0028] 图1示出了本发明提供的电压互感器二次绕组防短路装置的电路结构。

[0029] 如图1所示,电压互感器二次绕组分别为第一二次绕组、第二二次绕组和第三二次绕组,第一二次绕组的火线称为A相,第二二次绕组的火线称为B相,第三二次绕组的火线称为C相,第一二次绕组、第二二次绕组和第三二次绕组的零线均称为N相;电压互感器取样单元测量回路分别为第一测量回路、第二测量回路和第三测量回路,第一测量回路的火线称为a相,第二测量回路的火线称为b相,第三测量回路的火线称为c相,第一测量回路、第二测量回路和第三测量回路的零线均称为n相;空气开关为四路空气开关,分别为第一路、第二路、第三路和第四路,第一二次绕组、第二二次绕组和第三二次绕组的零线N相拧成一股接入第四路,第一二次绕组的火线A相、第二二次绕组的火线B相和第三二次绕组的火线C相分

别接入第一路、第二路和第三路;接线端子为四孔接线端子,分别为第一孔、第二孔、第三孔和第四孔,第一测量回路、第二测量回路和第三测量回路的零线n相拧成一股接入第四孔,第一测量回路的火线a相、第二测量回路的火线b相和第三测量回路的火线c相分别接入第一孔、第二孔和第三孔。

[0030] 主回路电阻包括第一主回路电阻R1、第二主回路电阻R2和第三主回路电阻R3。

[0031] 保护电阻包括第一保护电阻r1、第二保护电阻r2、第三保护电阻r3和第四保护电阻r4。

[0032] 熔断器包括第一熔断器F1、第二熔断器F2和第三熔断器F3;发光二极管包括第一发光二极管L1、第二发光二极管L2和第三发光二极管L3。

[0033] 第一路的进线端接入第一二次绕组的火线A相,第一路的出线端接入第一主回路电阻R1的一端,第一主回路电阻R1的另一端与第一熔断器F1的一端连接,第一熔断器F1的另一端接入第一孔的进线端以及与第一保护电阻r1的一端连接,第一保护电阻r1的另一端与第一发光二极管L1的正极连接,第一发光二极管L1的负极与第四保护电阻r4的一端连接,第四保护电阻r4的另一端与第四孔的进线端连接,第四孔的出线端接入第一测量回路的零线n,第一测量回路的火线a接入第一孔的出线端。

[0034] 第二路的进线端接入第二二次绕组的火线B,第二路的出线端接入第二主回路电阻R2的一端,第二主回路电阻R2的另一端与第二熔断器F2的一端连接,第二熔断器F2的另一端接入第二孔的进线端以及与第二保护电阻r2的一端连接,第二保护电阻r2的另一端与第二发光二极管L2的正极连接,第二发光二极管L2的负极与第四保护电阻r4的一端连接,第四保护电阻r4的另一端与第四孔的进线端连接,第四孔的出线端接入第二测量回路的零线n,第二测量回路的火线b接入第二孔的出线端。

[0035] 第三路的进线端接入第三二次绕组的火线c,第三路的出线端接入第三主回路电阻R3的一端,第三主回路电阻R3的另一端与第三熔断器F3的一端连接,第三熔断器F3的另一端接入第三孔的进线端以及与第三保护电阻r3的一端连接,第三保护电阻r3的另一端与第三发光二极管L3的正极连接,第三发光二极管L3的负极与第四保护电阻r4的一端连接,第四保护电阻r4的另一端与第四孔的进线端连接,第四孔的出线端接入第三测量回路的零线n,第三测量回路的火线c接入第三孔的出线端。

[0036] 第四路的进线端分别接入第一二次绕组、第二二次绕组和第三二次绕组的零线n,第四路的出线端通过导线与第四孔的进线端相连接。

[0037] 电压互感器取样单元测量回路正常工作时回路电流不超过1mA,甚至更低,近似于断路状态,该测量回路一旦发生相间短路或单相接地故障,电流将急剧增加。为了满足体积尽量小的要求,本发明中的第一熔断器F1、第二熔断器F2、第三熔断器F3选择市场上规格最小的5*20mm熔断器管,即额定电流为0.5A的熔断器。

[0038] 通过熔断器的电流小于其额定电流时,熔断器不会熔断,只有在超过其额定电流并达到熔断电流时,熔断器才会发热熔断。通过熔断器的电流越大,熔断器熔断越快。一般规定,流过熔断器的电流为额定电流的2倍时,应在30秒内熔断;为额定电流的5倍时,应瞬间熔断。为保证发生相间或单相接地故障时,熔断器瞬间可靠熔断并且避免一些如感性负载启动时造成的误动作,本发明选择2.5A电流即5倍的额定电流。

[0039] 当测量回路发生相间短路故障时(如A、B相间短路),其等效电路图如图2所示:

- [0040] 已知 $U_{ab}=100V$, $I=2.5A$, 求得 $R_1=R_2=0.5*U_{ab}/I=20\Omega$,
- [0041] 其中: U_{ab} 为电压互感器二次绕组的线电压的有效值; I 为设定的熔断器的熔断电流值。
- [0042] 当测量回路发生单相接地故障时(如A相接地), 其等效电路图如图3所示:
- [0043] 已知 $U_a=58V$, $I=2.5A$, 求得 $R_1=U_a/I=23.2\Omega$,
- [0044] 其中: U_a 为电压互感器二次绕组的相电压的有效值; I 为设定的熔断器的熔断电流值。
- [0045] 综合以上两种故障方式, 选取 20Ω 电阻器(两个 10Ω 电阻串联组成)作为主回路电阻, 即第一主回路电阻 R_1 、第二主回路电阻 R_2 、第三主回路电阻 R_3 的阻值均为 20Ω 。
- [0046] 为满足发光二极管工作电流为 $20mA$ 的要求, 保护电阻 r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 的选择如图4所示:
- [0047] 已知 $I_1=I_2=I_3=20mA$, $U_{an}=58V$, $r_1=r_2=r_3$,
- [0048] 可列方程: $U_{an}=I_1*r_1+3*I_1*r_4$,
- [0049] 根据市场现有电阻器的规格和方程约束条件选择 2400Ω 的电阻作为 r_1 、 r_2 、 r_3 , 选择 120Ω 的电阻作为 r_4 。

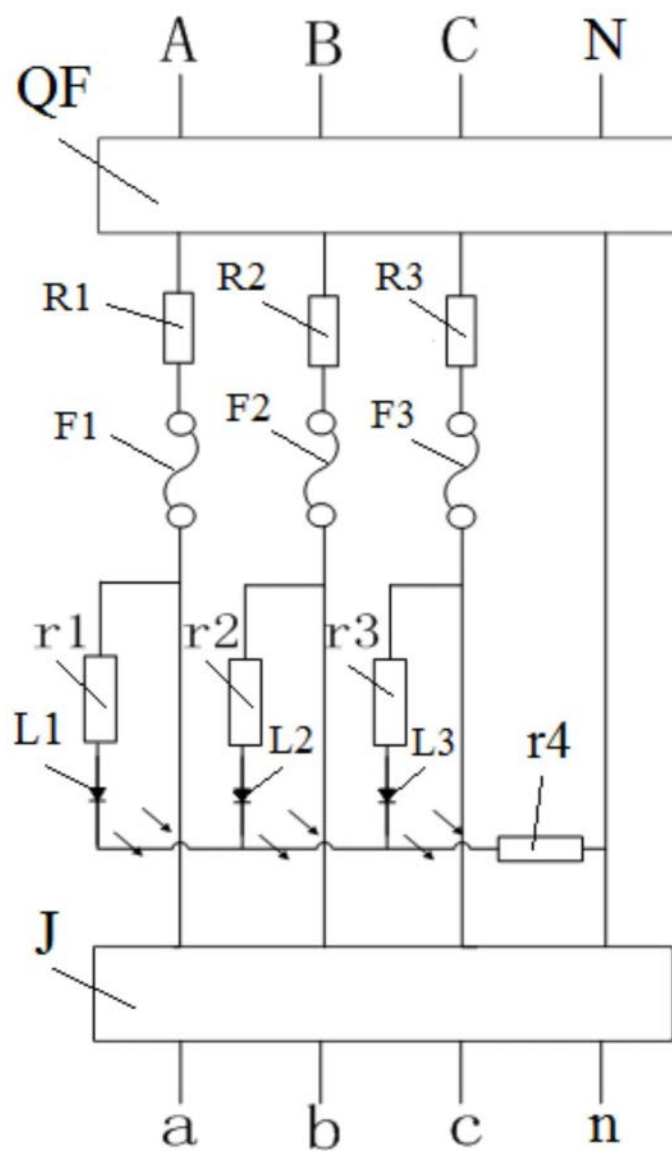


图1

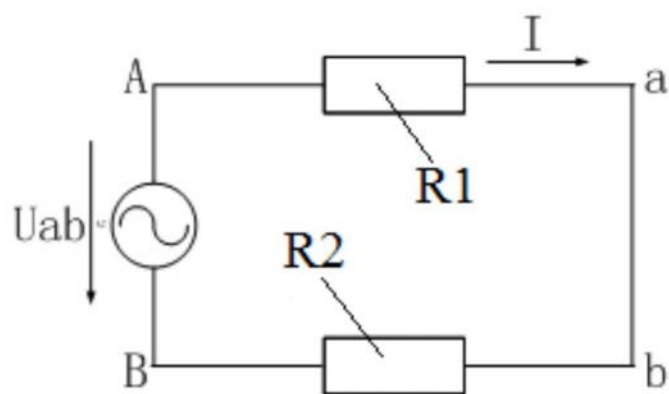


图2

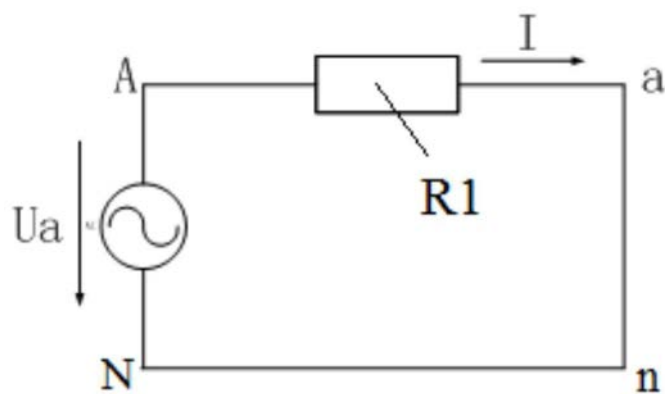


图3

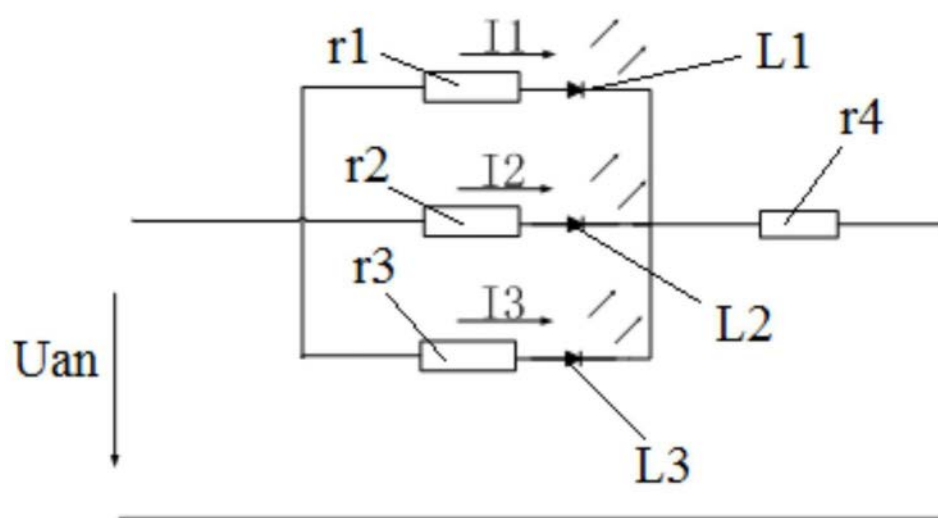


图4