



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102096023 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 26

(21) 申请号 201010594316. X

(22) 申请日 2010. 12. 17

(73) 专利权人 西安四方机电有限责任公司

地址 710021 陕西省西安市经济技术开发区  
凤城三路 11 号

(72) 发明人 韩伯锋 蒲灵娟 路驹

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任  
公司 61200

代理人 朱海临

(51) Int. Cl.

G01R 31/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201352249 Y, 2009. 11. 25,

US 4878245, 1989. 10. 31,

CN 101526568 A, 2009. 09. 09,

JP 平 2-163678 A, 1990. 06. 22,

甘在华等. 常用电缆故障测寻方法适用性探  
讨. 《供用电》. 2009, 第 26 卷 (第 2 期), 59-61、  
68.

文武等. 再论电力电缆故障的测试方法. 《高  
电压技术》. 2004, 第 30 卷 (第 136 期), 58-60.

审查员 张丽萍

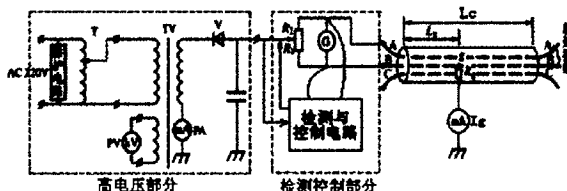
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种电力电缆故障的测试装置及测试方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电力电缆故障的测试装置及测试方法, 测试装置包括高电压部分和检测控制部分, 检测控制部分包括一个电位器和一个检测与控制电路, 电位器的两个固定端连接被测电缆的任意两相, 其中一相为故障相, 电位器的滑动端和检测与控制电路的故障测试电流采集端连接高电压部分的输出; 检测与控制电路的控制端连接到电位器的滑动端, 检测与控制电路的测试电桥两端电压的检测信号端与高电压部分隔开, 并联到电位器的两个固定端。由于使用高电压部分和检测控制部分分开的测试方法, 操作人员可以安全、可靠的通过调节低压侧调压器来给被测故障电缆施加比以前更高范围的高压, 这样测试的故障电阻值可很高, 同时故障的测试范围提高很大。



1. 一种电力电缆故障的测试装置,包括高电压部分和检测控制部分,检测控制部分包括一个电位器和一个检测与控制电路,所述电位器的两个固定端连接被测电缆的任意两相,其中一相为故障相,该电位器的滑动端连接高电压部分的输出,其特征在于:所述检测与控制电路的故障测试电流采集端连接高电压部分的输出;检测与控制电路的控制输出端连接到电位器的滑动端,检测与控制电路的检测信号端与高电压部分隔开,并联到电位器的两个固定端;所述检测与控制电路包括与高电压部分输出连接的电流采集电路和连接电位器两固定端的检测信号处理电路,所述电流采集电路和检测信号处理电路的输出连接一个高速 A/D 采样电路,高速 A/D 采样电路与一个带有显示及输出终端的计算分析及控制系统的输入端相连,该计算分析及控制系统的控制输出连接电位器的滑动端。

2. 如权利要求 1 所述的电力电缆故障的测试装置,其特征在于:所述的高电压部分包括一个变压器,其低压侧通过一个调压器与市电连接,高压侧次级回路先通过整流硅堆再经过对大地电容滤波后输出高电压,其中,调压器的初级并联有保护电路。

3. 如权利要求 1 所述的电力电缆故障的测试装置,其特征在于:所述高电压部分为直流高压发生装置。

4. 一种电力电缆故障的测试方法,用权利要求 1 所述的电力电缆故障的测试装置实现,其特征在于:包括下述步骤:

(1) 将测试装置的电位器的两个固定端连接被测电缆的任意两相,其中一相为故障相,该任意两相的另一端用粗短线相连,构成测试电桥,所述电位器的滑动端连接高电压部分的输出,检测与控制电路的故障测试电流采集端连接高电压部分的输出;检测与控制电路的控制输出端连接到电位器的滑动端,检测与控制电路的两个检测信号端与高电压部分隔开,并联到电位器的两个固定端;然后通过高电压部分对电位器的滑动端施加高压;

(2) 检测与控制电路的故障测试电流采集端从高电压部分取出故障电流测试信号,通过高速 A/D 采样,其中的计算分析及控制系统自动检测故障测试电流  $I_g$ , 当  $I_g > 15\text{mA}$  时,检测与控制电路对测试电桥两端电压的检测信号进行数据采集、计算后分析判断测试电桥是否平衡,如果测试电桥平衡,则  $U_g = 0$ , 直接计算故障距离,  $L_g = L_c$ ; 如果测试电桥不平衡,则  $U_g \neq 0$ , 检测与控制电路通过控制输出端自动调节电位器的滑动端,使测试电桥达到平衡,最后根据下式计算出被测电缆的故障距离  $L_g$ :

$$L_g = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times 2L_c$$

式中:  $R_1$  为电桥平衡时电位器变化的阻值,  $R_1 + R_2$  为电位器的阻值,  $L_c$  为电缆长度。

5. 一种电力电缆故障的测试方法,用权利要求 1 所述的电力电缆故障的测试装置实现,其特征在于:包括下述步骤:

(1) 将测试装置的电位器的两个固定端连接被测电缆的任意两相,其中一相为故障相,该任意两相的另一端用粗短线相连,构成测试电桥,所述电位器的滑动端连接高电压部分的输出,检测与控制电路的故障测试电流采集端连接高电压部分的输出;检测与控制电路的控制端连接到电位器的滑动端,检测与控制电路的两个检测信号端与高电压部分隔开,并联到电位器的两个固定端;然后通过高电压部分对电位器的滑动端施加高压;

(2) 检测与控制电路的故障测试电流采集端从高电压部分取出故障电流测试信号,通过高速 A/D 采样,其中的计算分析及控制系统自动检测故障测试电流  $I_g$ , 当  $I_g > 15\text{mA}$  时,检

测与控制电路测量并记录流过测试电桥回路的电流以及测试电桥两端电压,分别记为  $I_{21}$ 、 $UG_1$ ;

(3) 通过改变高电压部分低压侧调压器的输出来改变加在电位器的滑动端高电压输出,然后检测与控制电路再次测量并记录流过测试电桥回路的电流以及测试电桥两端电压,分别记为  $I_{22}$ 、 $UG_2$ ;

(4) 根据两次测量记录值,按下式计算被测电缆的故障距离  $L_g$  :

$$L_g = \rho \frac{S}{R_{ag}}$$

式中:  $\rho$  和  $S$  分别为被测电缆导体芯线的电阻率和截面积,  $R_{ag}$  为被测电缆的测试端至故障点电缆导体芯线的阻值。

## 一种电力电缆故障的测试装置及测试方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电力电缆故障的测试装置及方法,特别涉及一种利用电阻电桥原理的电力电缆故障的装置及测试方法。

### 背景技术

[0002] 电力电缆故障的测试方法大体分为粗测法和精测法两大类。其中粗测法目前在实际中应用最多的有两种方法:电阻电桥法和脉冲反射法。就电阻电桥法而言,主要用于测试电缆的单相对地绝缘电阻值较低的一类故障,其原理如图 1a 所示。

[0003] 传统的测试装置是将高电压输出 E 与检测电路部分合在一起,通过操作调节仪器面板上的相关按钮,最后计算出电缆故障点 g 到测试端(A 或 B)的距离。由于受仪器本身灵敏度的影响,传统的电力电缆故障的测试等效电路图(图 1b)中电桥回路中的故障检测电流  $I_g$  应大于十几毫安以上,由于考虑到操作人员的安全问题,通常高电压输出 E 的最大值在 15kV 左右,因此而知测试的故障电阻  $R_g$  最大约为数百千欧。而阻值在数百千欧以下的故障仅占所有电缆故障几十分之一。对于阻值在数百千欧以上的大部分电缆故障采用图 1a 所示的传统的电力电缆故障的测试装置及测试方法是无能为力的。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种利用电阻电桥原理测试更高阻值的电缆故障的新型测试装置及测试方法。

[0005] 为达到以上目的,本发明是采取如下技术方案予以实现的:

[0006] 一种电力电缆故障的测试装置,包括高电压部分和检测控制部分,检测控制部分包括一个电位器和一个检测与控制电路,所述电位器的两个固定端连接被测电缆的任意两相,其中一相为故障相,该电位器的滑动端连接高电压部分的输出,其特征在于:所述检测与控制电路的故障测试电流采集端连接高电压部分的输出;检测与控制电路的控制端连接到电位器的滑动端,检测与控制电路的测试电桥两端电压的检测信号端与高电压部分隔开,并联到电位器的两个固定端。

[0007] 上述方案中,所述的高电压部分包括一个变压器,其低压侧通过一个调压器与市电连接,高压侧次级回路先通过整流硅堆再经过对大地电容滤波后输出高电压,其中,调压器的初级并联有保护电路。所述高电压部分为直流高压发生装置。

[0008] 所述检测与控制电路包括电流采集电路和连接电位器两固定端的检测信号处理电路,所述电流采集电路和检测信号处理电路的输出连接一个高速 A/D 采样电路,高速 A/D 采样电路与一个带有显示及输出终端的计算分析及控制系统的输入端相连,该计算分析及控制系统的控制输出连接电位器的滑动端。

[0009] 用前述测试装置测试电力电缆故障的一种方法——电桥平衡法,其特征在于:包括下述步骤:

[0010] (1) 将测试装置的电位器的两个固定端连接被测电缆的任意两相,其中一相为故

障相,该任意两相的另一端用粗短线相连,构成测试电桥回路,所述电位器的滑动端接高电压部分的输出,检测与控制电路的故障测试电流采集端连接高电压部分的输出;检测与控制电路的控制端连接到电位器的滑动端,检测与控制电路的测试电桥两端电压检测信号端与高电压部分隔开,并联到电位器的两个固定端;然后通过高电压部分的输出对电位器的滑动端施加高压;

[0011] (2) 检测与控制电路的故障测试电流采集端从高电压部分取出故障电流测试信号,通过高速 A/D 采样,其中的计算分析及控制系统自动检测故障测试电流  $I_g$ ,当  $I_g > 15\text{mA}$  时,检测与控制电路对测试电桥两端信号进行数据采集、计算后分析判断测试电桥是否平衡,如果测试电桥平衡,则  $U_g = 0$ ,直接计算故障距离,  $L_g = L_c$ ;如果测试电桥不平衡,则  $U_g \neq 0$ ,检测与控制电路通过控制输出端自动调节电位器的滑动端,使测试电桥达到平衡,最后根据下式计算出被测电缆的故障距离  $L_g$ :

$$[0012] \quad L_g = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times 2L_c$$

[0013] 式中:  $R_1$  为电桥平衡时电位器变化的阻值,  $R_1 + R_2$  为电位器的阻值,  $L_c$  为电缆长度。

[0014] 用前述测试装置测试电力电缆故障的另一种方法——电桥非平衡法,其特征在于:包括下述步骤:

[0015] (1) 将测试装置的电位器的两个固定端连接被测电缆的任意两相,其中一相为故障相,该任意两相的另一端用粗短线相连,构成测试电桥回路,所述电位器的滑动端接高电压部分的输出,检测与控制电路的故障测试电流采集端连接高电压部分的输出;检测与控制电路的控制端连接到电位器的滑动端,检测与控制电路的测试电桥两端电压检测信号端与高电压部分隔开,并联到电位器的两个固定端;然后通过高电压部分的输出对电位器的滑动端施加高压;

[0016] (2) 检测与控制电路的故障测试电流采集端从高电压部分取出故障电流测试信号,通过高速 A/D 采样,其中的计算分析及控制系统检测故障测试电流  $I_g$ ,当  $I_g > 15\text{mA}$  时,检测与控制电路测量并记录流过测试电桥回路的电流以及测试电桥两端电压,分别记为  $I_{21}$ 、 $UG_1$ ;

[0017] (3) 通过改变高电压部分低压侧调压器的输出来改变加在电位器的滑动端高电压输出,检测与控制电路再次测量并记录流过测试电桥回路的电流以及测试电桥两端电压,分别记为  $I_{22}$ 、 $UG_2$ ;

[0018] (4) 根据两次测量记录值,按下式计算被测电缆的故障距离  $L_g$ :

$$[0019] \quad L_g = \rho \frac{S}{R_{ag}}$$

[0020] 式中:  $\rho$  和  $S$  分别为被测电缆导体芯线的电阻率和截面积,  $R_{ag}$  为测试端至故障点电缆导体芯线的阻值。

[0021] 与现有技术相比,本发明的优点是:

[0022] 由于使用高电压部分和检测控制部分分开的测试方法,操作人员可以安全、可靠的通过调节低压侧调压器来给被测故障电缆施加比以前更高范围的高压,这样测试的故障电阻值可很高,同时故障的测试范围提高很大。

[0023] 由于采用高电压部分与检测控制部分分开的方式,检测控制电路直接加在电源输

出端与故障电缆相线之间,处于悬空状态,无直接接地点,所以无需考虑绝缘问题,因此整个测试过程安全、可靠。由于仪器本身体积小、重量轻,可直接安放在高电压电源的输出端头或被测电缆的电缆头上,操作简单、连接方便。

[0024] 除加压过程是人为控制外,其余测试过程均为自动控制。

#### 附图说明

[0025] 以下结合附图及具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0026] 图 1 是现有的一种电力电缆故障测试方法示意图。其中,图 1a 是测试原理图;图 1b 是图 1a 的等效电路图。

[0027] 图 2 是本发明的电力电缆故障的测试方法示意图。其中,图 2a 是测试原理图;图 2b 是利用图 2a 测试原理的一种电桥平衡法示意图;图 2c 是利用图 2a 测试原理的另一种电桥非平衡法示意图。

[0028] 图 3 是图 2a 中的检测与控制电路的功能结构框图。

[0029] 图 4 是图 3 的具体电路原理图。

#### 具体实施方式

[0030] 如图 2a 所示,一种电力电缆故障的测试装置,包括高电压部分和检测控制部分,检测控制部分包括一个电位器和一个检测与控制电路,所述电位器的两个固定端连接被测电缆的任意两相 A、B(另一端用粗短线相连),其中一相是故障相,该电位器的滑动端连接高电压部分的输出,检测与控制电路的故障测试电流采集端通过串联一个电流取样电阻 RR 后连接高电压部分的输出;检测与控制电路的控制端连接到电位器的滑动端,检测与控制电路的测试电桥两端电压的检测信号端与高电压部分隔开,并联到电位器的两个固定端。

[0031] 高电压部分由连接在调压器 T 上的保护电路、与调压器 T 相连的变压器 TV、连接在变压器 TV 初级的电压表 PV、串联在变压器 TV 次级回路中的电流表 PA、整流硅堆 V 以及对大地电容滤波 C 等组成,又称 GZF 工频高压测试装置。如果没有 GZF 工频高压测试装置,通常也可用直流高压发生装置代替 GZF 工频高压测试装置完成。

[0032] 如图 3 所示,检测与控制电路包括与高电压部分输出串联的电流采样电阻两端取出的故障电流测试信号的电流采集电路和连接电位器两固定端的测试电桥两端电压的检测信号处理电路,其中,检测信号处理电路包括依次串联的一级放大电路、滤波电路以及二级放大电路。电流采集电路包括连接高电压输出的取样电阻和依次串联的一级放大电路以及与一级放大电路相连的跟随电路。检测信号处理电路中的二级放大电路的输出和电流采集电路中跟随电路的输出连接一个高速 A/D 采样电路,高速 A/D 采样电路与一个带有显示及输出终端的计算分析及控制系统的输入端相连,该计算分析及控制系统的控制输出连接电位器的滑动端;另一个控制输出通过数字电位器与检测信号处理电路中的二级放大电路输入端相连。

[0033] 如图 4 所示,本发明检测与控制电路的一个具体实施例包括连接电位器两固定端的测试电桥两端电压的检测信号具体的处理电路和与高电压部分输出串联的电流采样电阻两端取出的故障电流测试信号具体的电流采集电路。其中,连接电位器两固定端的测试电桥两端电压的检测信号具体处理电路由三级运算放大器依次串联组成,自电位器的两固

定端取得的测试电桥两端电压的检测信号的输入端分别与第一级运算放大器的接地端及带有双向保护的所述的第一级运算放大器的反相输入端相连,所述的第一级运算放大器的输出经过一个二阶低通滤波电路后与测试电桥两端电压的检测信号的第二级运算放大器的同相输入端相连,所述的第二级运算放大器的反相输入端通过一个电阻与本级运算放大器的接地端相连,所述的第二级运算放大器的输出经过一个电阻与第三级运算放大器的同相输入端相连,同时第三级运算放大器的同相输入端与数字电位器的输出端相连,数字电位器的输入端与单片机的一个输出端相连作为运算放大器自动调零输入端,测试电桥两端电压的检测信号的第三级运算放大器的反相输入端通过一个电阻与本级运算放大器的接地端相连,所述第三级运算放大器的输出直接接到高速 A/D 采样电路的输入端。

[0034] 高电压部分输出串联的电流采样电阻两端取出的故障电流测试信号具体的电流采集电路是高电压部分的输出串联了电流采集的一个取样电阻 RR,检测与控制电路的故障测试电流采集端分别接电流采样电阻 RR 的两端,从电流采样电阻 RR 的两端取得信号。所述的电流采集具体电路由两级运算放大器依次串联组成,第一级运算放大器主要是放大功能,第二级运算放大器主要是跟随功能。所述取样电阻 RR 与高电压部分的输出相连的那一端接电流采集电路的第一级运算放大器的反相输入端,所述取样电阻 RR 的另一端接电流采集电路的第一级运算放大器的同相输入端,第一级运算放大器的输出经过一个电阻与电流采集电路的第二级运算放大器的同相输入端相连,第二级运算放大器的反相输入端直接接本级运算放大器的输出端,完成对电流采集电路的第一级运算放大器输出信号的跟随,然后接第二级运算放大器的输出直接接到高速 A/D 采样电路的输入端。

[0035] 高速 A/D 采样电路的输入端直接与单片机的一个输入端相连。

[0036] 单片机经过对连接电位器两固定端的测试电桥两端电压的检测信号和与高电压部分输出串联的电流采样电阻两端取出的故障电流测试信号的精确计算、分析后,将连接电位器两固定端的测试电桥两端电压检测信号和高电压部分的电流采集信号输出到一个显示屏幕上。

[0037] 单片机的一个输出端与检测控制部分的控制输出相连,检测控制部分的控制输出直接接到所述电位器的滑动端,达到控制调节电桥平衡目的。

[0038] 单片机的另一个输出端与数字电位器的输入端直接相连,数字电位器的输出端直接接到连接电位器两固定端的检测信号电路的第三级运算放大器的同相输入端,单片机检测运放的零漂并根据检测结果自动调节数字电位器的输入值,数字电位器的输入值的改变引起数字电位器输出值的改变,实现运放自动调零功能,使测量结果更准确。

[0039] 用图 2a 所示测试装置测试电力电缆故障的方法包括两种,以下予以分述

[0040] 实施例 1

[0041] 如图 2b 所示,电桥平衡法。包括下述步骤:

[0042] (1) 将测试装置的电位器的两个固定端连接被测电缆的任意两相 A、B,其中一相为故障相,被测电缆的任意两相的另一端用粗短线相连,构成测试电桥回路,所述电位器的滑动端串联一个电流采样电阻 RR 接高电压部分的输出 E,检测与控制电路的故障测试电流采集端分别接电流采样电阻 RR 的两端;检测与控制电路的控制输出端连接到电位器的滑动端,检测与控制电路的测试电桥两端电压的检测信号端与高电压部分隔开,并联到电位器的两个固定端;然后通过高电压部分的输出 E 对电位器的滑动端施加高压;

[0043] (2) 检测与控制电路通过与电位器的滑动端串联一个电流采样电阻 RR 两端电压取信号, 经过电流采集电路的放大跟踪直接进入高速 A/D 采样电路, 计算分析及控制系统自动检测故障测试电流  $I_g$ , 当  $I_g > 15\text{mA}$  时, 检测与控制电路对测试电桥两端电压进行数据采集、计算分析后判断测试电桥是否平衡, 如果测试电桥平衡, 则  $U_g = 0$ , 直接计算故障距离,  $L_g = L_c$ ; 如果  $U_g \neq 0$ , 检测与控制电路通过控制输出端自动调节电位器的滑动端, 使测试电桥达到平衡。

[0044] (3) 根据测量结果, 计算被测故障电缆的距离值。计算方法如下:

[0045] 由图 2a 可知, 设电缆长度为  $L_c$ , 故障点 g 到测试端 (A) 的距离为  $L_g$ , 调节电位器  $R_1$ 、 $R_2$ , 当测试电桥两端电压 = 0 (检流计 G 指示为零时), 电桥平衡, 此时

$$[0046] \quad \frac{R_1}{R_{Bg}} = \frac{R_2}{R_{Ag}} \quad (1)$$

[0047] 而  $R_{Ag} = \rho \frac{2L_c - L_g}{S}$ ,  $\rho$  和  $S$  分别为被测电缆导体芯线的电阻率和截面积,

$$R_{Bg} = \rho \frac{L_g}{S} \text{ 带入式(1)得: } \frac{2L_c - L_g}{L_g} = \frac{R_2}{R_1}, \text{ 解得 } L_g = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times 2L_c$$

[0048] 式中:  $R_1$  为电桥平衡时电位器变化的阻值,  $R_1 + R_2$  为电位器的阻值,  $L_c$  为电缆长度已知, 因此可计算出故障点 g 到测试端 (A) 的距离  $L_g$ 。

[0049] 实施例 2

[0050] 电桥不平衡法。包括下述步骤:

[0051] (1) 将测试装置的电位器的两个固定端连接被测电缆的任意两相, 其中一相为故障相, 被测电缆的任意两相的另一端用粗短线相连, 构成测试电桥回路, 所述电位器的滑动端串联一个电流采样电阻 RR 接高电压部分的输出 E, 检测与控制电路的故障测试电流采集端分别接电流采样电阻 RR 的两端; 检测与控制电路的控制端连接到电位器的滑动端, 检测与控制电路的测试电桥两端电压的检测信号端与高电压部分隔开, 并联到电位器的两个固定端; 然后通过高电压部分的输出 E 对电位器的滑动端施加高压;

[0052] (2) 检测与控制电路通过与电位器的滑动端串联一个电流采样电阻 RR 两端电压取信号, 经过电流采集电路的放大跟踪直接进入高速 A/D 采样电路, 计算分析及控制系统检测故障测试电流  $I_g$ , 当  $I_g > 15\text{mA}$  时, 检测与控制电路测量并记录流过测试电桥回路的电流以及测试电桥两端电压, 分别记为  $I_{21}$ 、 $U_{G1}$ ;

[0053] (3) 通过改变高电压部分低压侧调压器的输出来改变加在电位器的滑动端高电压输出 E, 检测与控制电路再次测量并记录流过测试电桥回路的电流以及测试电桥两端电压, 分别记为  $I_{22}$ 、 $U_{G2}$ ;

[0054] (4) 根据两次测量记录值, 计算被测电缆的故障距离。计算方法如下:

[0055] 由图 2b 可知, 设: 流过  $R_2$  和  $R_{ag}$  的电流为  $I_1$ , 流过  $R_1$  和  $R_{bg}$  的电流为  $I_2$ , 则  $U_G = I_2 R_2 - I_1 R_1$  (2)

$$[0056] \quad I_1 (R_1 + R_{bg}) = I_2 (R_2 + R_{ag}) \Rightarrow I_1 = I_2 \left( \frac{R_2 + R_{ag}}{R_1 + R_{bg}} \right) \quad (3)$$

[0057] 令:  $R_1 = aR_2$ ,  $R_{bg} = bR_{ag}$ , 再把(3)代入(2)得:



$$[0058] \quad U_G = I_2 R_2 - I_2 \left( \frac{R_2 + R_{ag}}{aR_2 + bR_{ag}} \right) aR_2 \Rightarrow R_{ag} = \frac{aR_2 U_G}{(I_2 R_2 - U_G)b - aI_2 R_2} \textcircled{4}$$

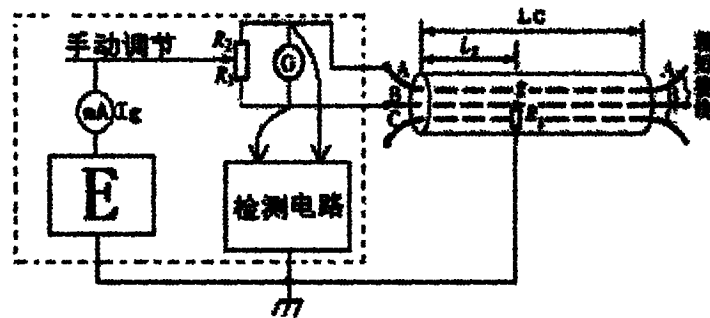
[0059] 将两次分别实际测量的  $I_{21}$ 、 $U_{G1}$ 、 $I_{22}$ 、 $U_{G2}$  代入⑤和⑥，

$$[0060] \quad R_{ag} = \frac{aR_2 U_{G1}}{(I_{21} R_2 - U_{G1})b - aI_{21} R_2} \textcircled{5} \quad R_{ag} = \frac{aR_2 U_{G2}}{(I_{22} R_2 - U_{G2})b - aI_{22} R_2} \textcircled{6}$$

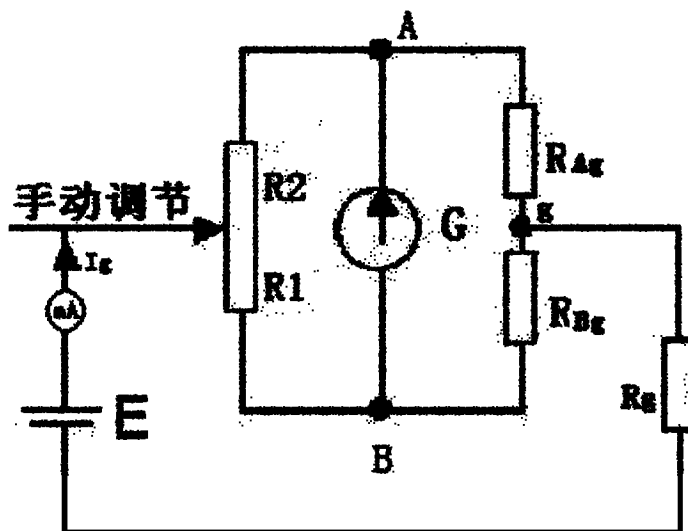
[0061]  $a$ 、 $R_2$  已知，得到两个关于  $b$  和  $R_{ag}$  的方程，解方程得到  $b$  和  $R_{ag}$  值。由于  $R = \rho \frac{S}{L}$  ( $\rho$  和  $S$  分别为被测电缆导体芯线的电阻率和截面积)，所以得：

$$[0062] \quad L_g = \rho \frac{S}{R_{ag}}$$

[0063] 式中： $\rho$  和  $S$  分别为被测电缆导体芯线的电阻率和截面积， $R_{ag}$  为被测电缆测试端至故障点电缆导体芯线的阻值。

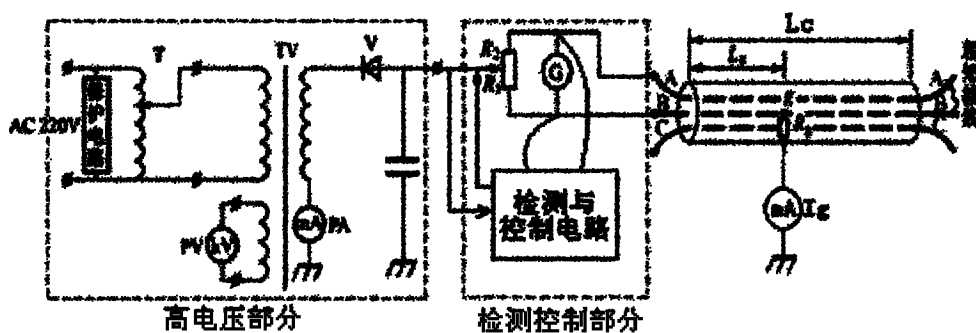


a

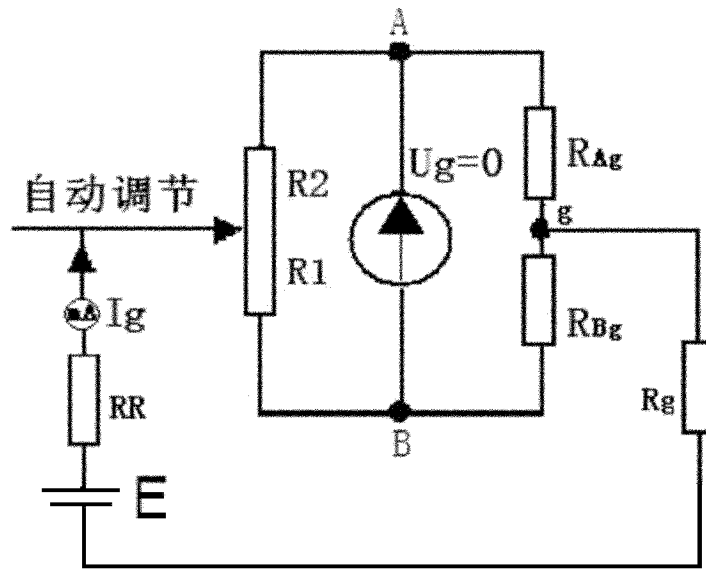


b

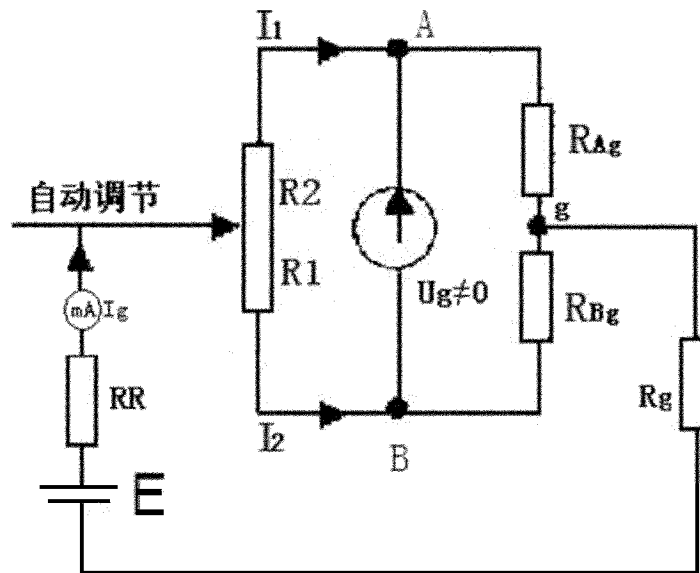
图 1



a



b



c

图 2

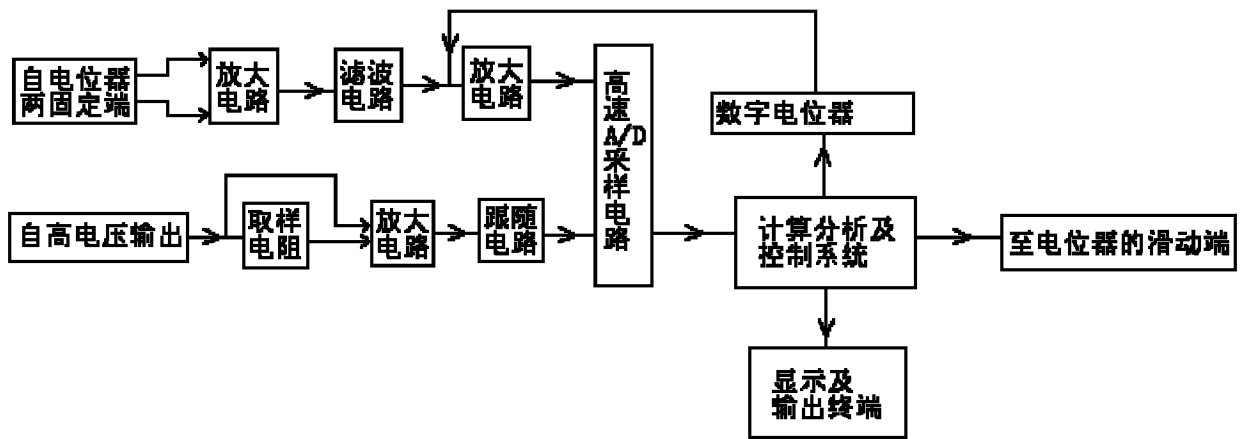


图 3

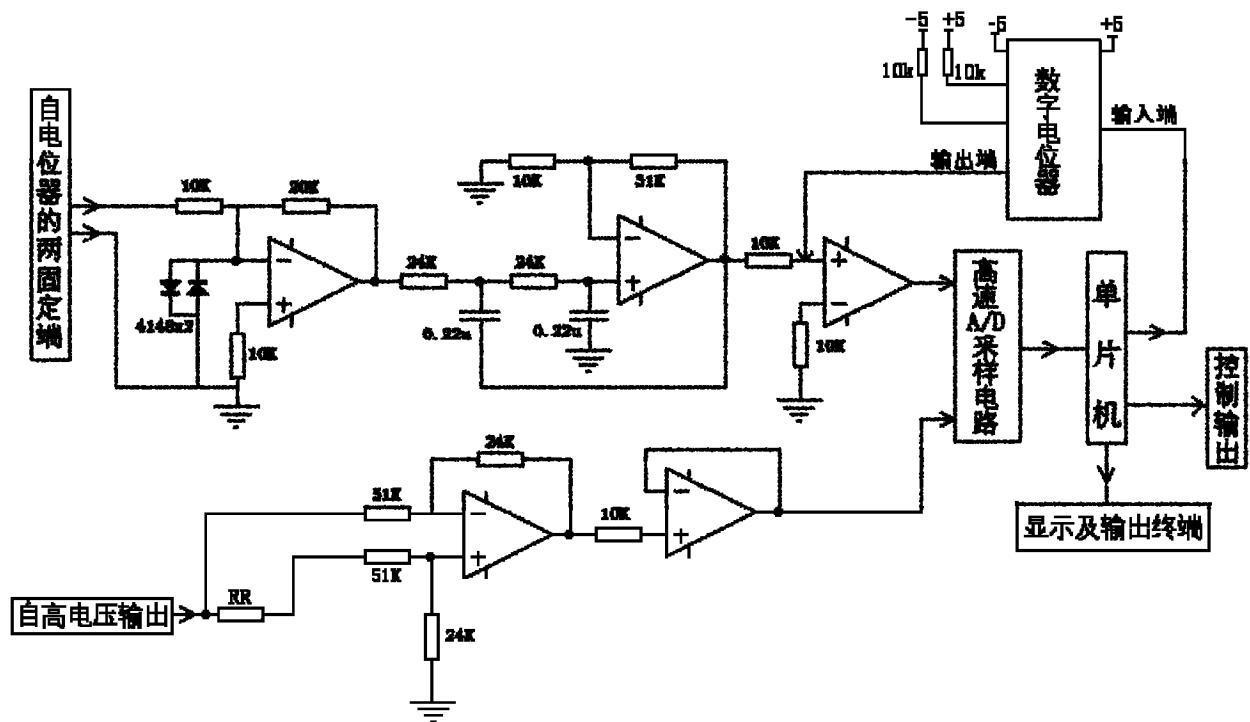


图 4