



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101782621 A

(43) 申请公布日 2010.07.21

(21) 申请号 201010130453.8

(22) 申请日 2010.03.23

(71) 申请人 淄博威特电气有限公司

地址 255086 山东省淄博市淄博高新技术开发区政通路 135 号高创中心 E 座 203

(72) 发明人 李桂义 李卒祥 陈宗军

(74) 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司 37212

代理人 巩同海

(51) Int. Cl.

G01R 31/08 (2006.01)

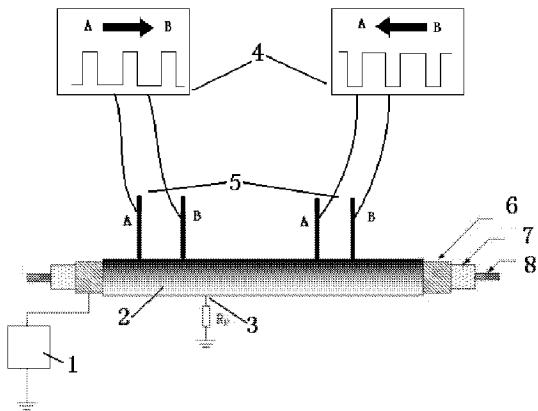
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种在电缆护层故障探测中判断故障点方位的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及一种在电缆护层故障探测中判断故障点方位的方法和装置，属于电缆护层故障探测技术领域。通过可控高压直流恒流电源向故障电缆护层中施加稳定的电流矩形波信号，电缆护层通过故障点直接流入大地或者通过故障点经半导体层流入大地，在地面或者在电缆护层表面探测该信号，通过分析矩形波信号的占空比判断故障点的方位，并由指示器显示信号波形并对故障点的方位进行明确的指示。其装置由可控高压直流恒流电源、信号探测仪和探针组成，本装置利用该判断方法可以自动跟踪地电位变化，抗干扰能力强，探测的灵敏度高，响应范围大，从而提高电缆护层故障探测的效率，减少工作强度，降低对使用者的经验要求。



1. 一种在电缆护层故障探测中判断故障点方位的方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 通过可控高压直流恒流电源向待测故障电缆护层中施加稳定的电流矩形波信号,该电流矩形波信号的占空比为 1% -99% ;

(2) 电流矩形波信号通过电缆护层的故障点直接流入大地或者通过故障点经半导体层流入大地,利用一信号探测仪在地面或者在电缆护层表面设置探测点,探测该电流矩形波信号形成的电压信号;

(3) 通过分析电压信号,自动跟踪地电位的漂移变化,通过计算占空比,判断电流的方向,并由指示器显示探测的电压波形和故障点方向;

(4) 沿指示器显示的故障点方向移动信号探测仪的探测点,重复步骤(3),观察指示器显示的电压波形和故障点方向,直到显示的故障点方向变化,确定故障点。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:所述的信号探测仪通过间隔设置的正极探针和负极探针连续地检测电压信号和地电位漂移变化。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:所述的电流矩形波信号为频率稳定的连续信号,其频率在 0.5Hz-2Hz 之间。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于:所述的电流矩形波信号的占空比为 1% -99%,但是不包括 50%。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:所述的步骤(3)的判断方法为:在注入正极性的电流矩形波信号时,将信号探测仪的负极探针设置在可控高压直流恒流电源方向,将正极探针设置在电缆另一端的方向进行探测,信号探测仪分析正极探针和负极探针检测到的电压信号,并且与注入的电流矩形波信号进行相位比较,两者同相,判定为故障点在正极探针方向的探测点的另一端的电缆上,指示器显示波形和指向箭头;反之,电压信号与注入的电流矩形波信号进行相位比较,两者反相,判定为故障点在负极探针方向的探测点和可控高压直流恒流电源之间的电缆上,指示器显示电压波形和指向箭头明示。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:所述的步骤(3)的判断方法为:在注入正极性且占空比小于 50% 的电流信号时,将信号探测仪的负极探针设置在可控高压直流恒流电源方向,正极探针在电缆另一端的方向进行探测,信号探测仪分析电压信号的占空比,信号探测仪的两根探针采集的电压信号占空比小于 50%,判定为故障点在正极探针方向的探测点的另一端的电缆上,指示器显示电压波形和指向箭头;反之,信号探测仪的两根探针采集的电压信号占空比大于 50%,判定为故障点在负极探针方向的探测点和可控高压直流恒流电源之间的电缆上,指示器显示电压波形和指向箭头明示。

7. 一种按照权利要求 1 所述的方法在电缆护层故障探测中判断故障点方位的装置,包括故障电缆和探针,其特征在于:还包括可控高压直流恒流电源和信号探测仪,所述的可控高压直流恒流电源的输出端连接故障电缆的一端,探针连接信号探测仪的输入端,所述的信号探测仪包括输入保护单元、放大处理单元、微机处理单元、指示器和信号跟踪调零单元,探针通过输入保护单元连接放大处理单元的输入端,放大处理单元的输出端连接微机处理单元的输入端,微机处理单元的输出端通过信号跟踪调零单元连接放大处理单元的输入端,微机处理单元的输出端还连接指示器。

8. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于:所述的可控高压直流恒流电源包括矩形波信号发生电路、反馈控制电路、电源输入整流滤波电路、逆变电路、高频变压器、高压整流

电路和隔离反馈电路，电源输入整流滤波电路的输入端连接市电，其输出端连接逆变电路的输入端，逆变电路的输出端通过高频变压器连接高压整流电路输入端，高压整流电路的输出端通过隔离反馈电路和反馈控制电路连接逆变电路，矩形波信号发生电路的输出端连接反馈控制电路，高压整流电路的输出端为可控高压直流恒流电源的输出端。

9. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于：所述的微机处理单元的输出端通过数模转换器连接信号跟踪调零单元的输入端。

一种在电缆护层故障探测中判断故障点方位的方法和装置

技术领域

[0001] 发明涉及一种在电缆护层故障探测中判断故障点方位的方法和装置，属于电缆护层故障探测技术领域。

背景技术

[0002] 现在传统的电缆护层故障探测技术，一般使用电压比或电阻比法进行测距，但这些测距方法只能针对单点故障有效，对于多点故障则无法准确测距。因此能在大范围的进行直接确定故障点特别是高阻故障点变得非常重要。

[0003] 目前，电力电缆的故障测距与定位主要有以下几种方法：

[0004] 1、电桥法：该方法是利用电桥原理，通过计算接地电缆的电阻进行故障测距。但该方法因抗干扰能力差，不适用于护层故障测距。

[0005] 2、声磁同步法：该方法使用高压设备使电缆故障点击穿放电，利用接收器记录放电声音，并用磁场信号对其进行同步，通过分析声音波形或耳机对故障进行测距和定点。但该方法需要探测故障点产生的声音信号，而护层故障的多数故障点不产生声音信号，因此不适应护层故障定点。

[0006] 传统的定点方法“跨步电压法”，如中国专利 200410035595.0 公开的“直敷式电缆护层故障的定向与定位测量方法及其测量装置”，一般是通过高压冲击信号发生器向电缆的金属护层和大地之间施加一个毫秒级的冲击电压信号，或者是注入一个周期为十几秒的直流断续信号，在地面探测该信号，通过直接判断信号电压的极性和幅值，来确定电流方向和具体位置。该冲击电压法是靠电容储能后直接施加到电缆上，当故障电阻比较小时，会产生很大的毫秒级的冲击电流信号。当故障电阻比较大时，冲击电流小，毫秒级微弱的信号会容易被环境噪声淹没，探测响应范围小。长周期的直流信号注入法，容易受地电位漂移的影响，调零困难，探测响应范围小。

发明内容

[0007] 根据以上现有技术中的不足，本发明的目的在于提供一种抗干扰能力强，探测的灵敏度高，响应范围大，从而提高电缆护层故障探测的效率，减少工作强度，降低对使用者的经验要求的在电缆护层故障探测中判断故障点方位的方法。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一种可以实现在电缆护层故障探测中判断故障点方位的方法的装置。

[0009] 本发明是这样实现的：在电缆护层故障探测中判断故障点方位的方法，其特征是，包括以下步骤：

[0010] (1) 通过可控高压直流恒流电源向待测故障电缆护层中施加稳定的电流矩形波信号，该电流矩形波信号的占空比为 1% -99%，但是不包括 50%；

[0011] (2) 电流矩形波信号通过电缆护层的故障点直接流入大地或者通过故障点经半导体层流入大地，利用一信号探测仪在地面或者在电缆护层表面设置探测点，探测该电流矩

形波信号形成的电压信号；

[0012] (3) 通过分析电压信号，自动跟踪地电位的漂移变化，通过计算占空比，判断电流的方向，并由指示器显示电压信号波形和故障点方向；

[0013] (4) 沿指示器显示的故障点方向移动信号探测仪的探测点，重复步骤(3)，观察指示器显示的故障点方向，直到显示故障点方向变化，确定故障点。

[0014] 其优选方案是，所述的信号探测仪通过间隔设置的正极探针和负极探针连续地检测电压信号和地电位漂移变化。两根探针一前一后间隔一定距离设置，距离大小可根据探测信号大小进行调整，形成探测点。

[0015] 其原理可以采用相位判断法：在注入正极性的电流矩形波信号时，将信号探测仪的负极探针设置在可控高压直流恒流电源方向，将正极探针设置在电缆另一端的方向进行探测，信号探测仪分析正极探针和负极探针检测到的电压信号，并且与注入的电流矩形波信号进行相位比较，两者同相，判定为故障点在正极探针方向的探测点的另一端的电缆上，指示器显示波形和指向箭头；反之，电压信号与注入的电流矩形波信号进行相位比较，两者反相，判定为故障点在负极探针方向的探测点和可控高压直流恒流电源之间的电缆上，指示器显示电压波形和指向箭头明示。

[0016] 或者，在注入负极性的电流矩形波信号时，将信号探测仪的负极探针设置在可控高压直流恒流电源方向，将正极探针设置在电缆另一端的方向进行探测，信号探测仪分析正极探针和负极探针检测到的电压信号，并且与注入的电流矩形波信号进行相位比较，两者反相，判定为故障点在正极探针方向的探测点的另一端的电缆上，指示器显示波形和指向箭头；反之，电压信号与注入的电流矩形波信号进行相位比较，两者同相，判定为故障点在负极探针方向的探测点和可控高压直流恒流电源之间的电缆上，指示器显示电压波形和指向箭头明示。

[0017] 为简化两信号的相位比较，采用注入高低电平不相等的矩形波信号。

[0018] 所述的电流矩形波信号为频率稳定的连续信号，其频率在 0.5Hz-2Hz 之间，占空比为 1% -99%，但是不包括 50%。

[0019] 其判断原理还可以采用占空比判断法：

[0020] a)、在注入正极性且占空比小于 50% 的电流信号时，将信号探测仪的负极探针设置在可控高压直流恒流电源方向，正极探针在电缆另一端的方向进行探测，信号探测仪分析电压信号的占空比，信号探测仪的两根探针采集的电压信号占空比小于 50%，判定为故障点在正极探针方向的探测点的另一端的电缆上，指示器显示电压信号波形和指向箭头；反之，信号探测仪的两根探针采集的电压信号占空比大于 50%，判定为故障点在负极探针方向的探测点和可控高压直流恒流电源之间的电缆上，指示器显示电压信号波形和指向箭头明示。

[0021] b)、在注入正极性且占空比大于 50% 的电流信号时，将信号探测仪的负极探针设置在可控高压直流恒流电源方向，正极探针在电缆另一端的方向进行探测，信号探测仪分析电压信号的占空比，信号探测仪的两根探针采集的电压信号占空比大于 50%，判定为故障点在正极探针方向的探测点的另一端的电缆上，指示器显示电压信号波形占空比和指向箭头；反之，信号探测仪的两根探针采集的电压信号占空比小于 50%，判定为故障点在负极探针方向的探测点和可控高压直流恒流电源之间的电缆上，指示器显示电压信号波形和

指向箭头明示。

[0022] c)、在注入负极性且占空比小于 50% 的电流信号时,将信号探测仪的负极探针设置在可控高压直流恒流电源方向,正极探针在电缆另一端的方向进行探测,信号探测仪分析电压信号的占空比,信号探测仪的两根探针采集的电压信号占空比大于 50%,判定为故障点在正极探针方向的探测点的另一端的电缆上,指示器显示电压信号波形和指向箭头;反之,信号探测仪的两根探针采集的电压信号占空比小于 50%,判定为故障点在负极探针方向的探测点和可控高压直流恒流电源之间的电缆上,指示器显示电压信号波形和指向箭头明示。

[0023] d)、在注入负极性且占空比大于 50% 的电流信号时,将信号探测仪的负极探针设置在可控高压直流恒流电源方向,正极探针在电缆另一端的方向进行探测,信号探测仪分析电压信号的占空比,信号探测仪的两根探针采集的电压信号占空比小于 50%,判定为故障点在正极探针方向的探测点的另一端的电缆上,指示器显示电压信号波形和指向箭头;反之,信号探测仪的两根探针采集的电压信号占空比大于 50%,判定为故障点在负极探针方向的探测点和可控高压直流恒流电源之间的电缆上,指示器显示电压信号波形和指向箭头明示。

[0024] 根据以上方法,在电缆护层故障探测中判断故障点方位的装置,包括故障电缆和探针,其特征在于还包括可控高压直流恒流电源和信号探测仪,所述的可控高压直流恒流电源的输出端连接故障电缆的一端,探针连接信号探测仪的输入端,所述的信号探测仪包括输入保护单元、放大处理单元、微机处理单元、指示器和信号跟踪调零单元,探针通过输入保护单元连接放大处理单元的输入端,放大处理单元的输出端连接微机处理单元的输入端,微机处理单元的输出端通过信号跟踪调零单元连接放大处理单元的输入端,微机处理单元的输出端还连接指示器。

[0025] 可控高压直流恒流电源向故障电缆的护层中施加稳定的电流矩形波信号,信号探测仪通过探针取得该信号,并且进行处理分析,显示结果。

[0026] 所述的可控高压直流恒流电源包括矩形波信号发生电路、反馈控制电路、电源输入整流滤波电路、逆变电路、高频变压器、高压整流电路和隔离反馈电路,电源输入整流滤波电路的输入端连接市电,其输出端连接逆变电路的输入端,逆变电路的输出端通过高频变压器连接高压整流电路输入端,高压整流电路的输出端通过隔离反馈电路和反馈控制电路连接逆变电路,矩形波信号发生电路的输出端连接反馈控制电路,高压整流电路的输出端为可控高压直流恒流电源的输出端。矩形波信号发生电路提供给定信号,高压整流电路的输出端向故障电缆的护层施加电源和该信号。

[0027] 其优化方案是,所述的微机处理单元的输出端通过数模转换器连接信号跟踪调零单元的输入端。

[0028] 本发明在电缆护层故障探测中判断故障点方位的方法和装置所具有的有益效果是:本方法通过使用可控高压直流恒流电源注入连续信号和波形占空比分析的方法,判断故障点方向,可以直接由指示器显示信号波形并且明确指示出故障方向;本装置可以自动跟踪地电位变化,抗干扰能力强,探测的灵敏度高,响应范围大,从而提高电缆护层故障探测的效率,减少工作强度,降低对使用者的经验要求。

附图说明

[0029] 图 1 是本发明的工作状态示意图；
[0030] 图 2 是本发明的判断流程图；
[0031] 图 3 是本发明的可控高压直流恒流电源的原理方框图；
[0032] 图 4 是本发明的电气原理方框图；
[0033] 其中：1、可控高压直流恒流电源 2、半导体层 3、故障点 4、信号探测仪 5、16、探针 6、铝护套 7、主绝缘层 8、芯线 9、矩形波信号发生电路 10、反馈控制电路 11、电源输入整流滤波电路 12、逆变电路 13、高频变压器 14、高压整流电路 15、隔离反馈电路 16、输入保护单元 17、放大处理单元 18、信号跟踪调零单元 19、放大处理单元 20、微机处理单元 21、指示器。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图来详细说明本方法。
[0035] 如图 1 所示，地埋式电缆由芯线 8、主绝缘层 7、铝护套 6 和半导体层 2 组成，电缆护层出现故障时，铝护套 6 在半导体层 2 的故障点 3 处与大地形成短路。
[0036] 探测时，通过可控高压直流恒流电源 1 向待测故障电缆铝护套 6 中施加稳定的电流矩形波信号，该电流矩形波信号的占空比为 1% -99%，但是不包括 50%；电流矩形波信号通过电缆护层的故障点 3 直接流入大地或者通过故障点 3 经半导体层 2 流入大地，形成以故障点 3 为圆心的往外依次降低的电压降。该电压降的变化与电流矩形波信号的幅值大小、频率有关。利用信号探测仪 4 的两个探针 5（由 A 针、B 针组成）一前一后间隔一定距离设置，形成探测点，探测该电流矩形波信号形成的电压信号；信号探测仪 4 通过分析电压信号，自动跟踪地电位的漂移变化，通过计算占空比，判断电流的方向，并由指示器 4 显示电压信号波形和故障点方向；最后，沿指示器显示的故障点方向移动信号探测仪 4 的探测点，观察指示器显示的故障点方向，直到显示故障点方向变化，确定故障点。
[0037] 电流矩形波信号优选为频率稳定的连续信号，其频率在 0.5Hz-2Hz 之间，占空比为 5% -95%，但是不包括 50%。
[0038] 信号探测仪分析电压信号的占空比，并且与电流矩形波信号相比较，两者相同，判定为故障点在探测点另一端的电缆上，指示器显示电压波形和指向箭头；反之，电压信号的占空比与电流矩形波信号相比较，两者相反，判定为故障点在探测点和可控高压直流恒流电源之间的电缆上，指示器显示电压信号波形和指向箭头明示。
[0039] 如图 2 所示，信号探测仪 4 分析信号时，探针检测的信号通过微机处理单元进行 A/D 数据采样，然后计算信号直流漂移量，通过调零电路调零，计算输入信号的占空比，最后进行判断：如果占空比大于 50%，显示箭头方向 A-B；如果占空比小于 50%，显示箭头方向 B-A。
[0040] 具体实施例：
[0041] 实施例 1：
[0042] 电流矩形波信号为正极性，占空比为 1% 时，当信号探测仪 4 的两探针 5 接触 2 在电缆故障点 3 的左侧时（即故障点 3 与可控高压直流恒流电源之间的电缆上），其指示器显示的矩形波占空比小于 50%，显示箭头指向探针 5 的 A 探针，移动探针 5 继续观察指示器，

直至显示故障点。当信号接收机 4 的两探针 5 接触 2 在电缆故障点 3 的右侧时（即故障点另一侧电缆），其指示器显示的矩形波占空比大于 50%，显示箭头指向探针 5 的 B 探针。

[0043] 实施例 2：

[0044] 电流矩形波信号为正极性，占空比为 49% 时，当信号探测仪 4 的两探针 5 接触 2 在电缆故障点 3 的左侧时（即故障点 3 与可控高压直流恒流电源之间的电缆上），其指示器显示的矩形波占空比小于 50%，显示箭头指向探针 5 的 A 探针。当信号接收机 4 的两探针 5 接触 2 在电缆故障点 3 的右侧时（即故障点另一侧电缆），其指示器显示的矩形波占空比大于 50%，显示箭头指向探针 5 的 B 探针。

[0045] 实施例 3：

[0046] 电流矩形波信号为正极性，占空比为 30% 时，当信号探测仪 4 的两探针 5 接触 2 在电缆故障点 3 的左侧时（即故障点 3 与可控高压直流恒流电源之间的电缆上），其指示器显示的矩形波占空比小于 50%，显示箭头指向探针 5 的 A 探针。当信号接收机 4 的两探针 5 接触 2 在电缆故障点 3 的右侧时（即故障点另一侧电缆），其指示器显示的矩形波占空比大于 50%，显示箭头指向探针 5 的 B 探针。

[0047] 实施例 4：

[0048] 电流矩形波信号为正极性，占空比为 51% 时，当信号探测仪 4 的两探针 5 接触 2 在电缆故障点 3 的左侧时（即故障点 3 与可控高压直流恒流电源之间的电缆上），其指示器显示的矩形波占空比大于 50%，显示箭头指向探针 5 的 B 探针。当信号接收机 4 的两探针 5 接触 2 在电缆故障点 3 的右侧时（即故障点另一侧电缆），其指示器显示的矩形波占空比小于 50%，显示箭头指向探针 5 的 A 探针。

[0049] 实施例 5：

[0050] 电流矩形波信号为正极性，占空比为 99% 时，当信号探测仪 4 的两探针 5 接触 2 在电缆故障点 3 的左侧时（即故障点 3 与可控高压直流恒流电源之间的电缆上），其指示器显示的矩形波占空比大于 50%，显示箭头指向探针 5 的 B 探针。当信号接收机 4 的两探针 5 接触 2 在电缆故障点 3 的右侧时（即故障点另一侧电缆），其指示器显示的矩形波占空比小于 50%，显示箭头指向探针 5 的 A 探针。

[0051] 实施例 6：

[0052] 电流矩形波信号为正极性，占空比为 70% 时，当信号探测仪 4 的两探针 5 接触 2 在电缆故障点 3 的左侧时（即故障点 3 与可控高压直流恒流电源之间的电缆上），其指示器显示的矩形波占空比大于 50%，显示箭头指向探针 5 的 B 探针。当信号接收机 4 的两探针 5 接触 2 在电缆故障点 3 的右侧时（即故障点另一侧电缆），其指示器显示的矩形波占空比小于 50%，显示箭头指向探针 5 的 A 探针。

[0053] 实施例 7- 实施例 12：

[0054] 电流矩形波信号为负极性，占空比分别采用 1%、30%、49%、51%、70% 和 99% 时，测试后，指示器显示的矩形波与实施例 1- 实施例 6 相同，都可以明确指示出故障点方向。

[0055] 实施例 13：

[0056] 在注入正极性的电流矩形波信号时，将信号探测仪的负极探针设置在可控高压直流恒流电源方向，将正极探针设置在电缆另一端的方向进行探测，信号探测仪分析正极探针和负极探针检测到的电压信号，并且与注入的电流矩形波信号进行相位比较，两者同相，

判定为故障点在正极探针方向的探测点的另一端的电缆上,指示器显示波形和指向箭头;反之,电压信号与注入的电流矩形波信号进行相位比较,两者反相,判定为故障点在负极探针方向的探测点和可控高压直流恒流电源之间的电缆上,指示器显示电压波形和指向箭头明示。

[0057] 实施例 14:

[0058] 在注入负极性的电流矩形波信号时,将信号探测仪的负极探针设置在可控高压直流恒流电源方向,将正极探针设置在电缆另一端的方向进行探测,信号探测仪分析正极探针和负极探针检测到的电压信号,并且与注入的电流矩形波信号进行相位比较,两者反相,判定为故障点在正极探针方向的探测点的另一端的电缆上,指示器显示波形和指向箭头;反之,电压信号与注入的电流矩形波信号进行相位比较,两者同相,判定为故障点在负极探针方向的探测点和可控高压直流恒流电源之间的电缆上,指示器显示电压波形和指向箭头明示。

[0059] 如图 3、图 4 所示,为能够实现本方法的一种装置:包括故障电缆、探针 16、可控高压直流恒流电源 1 和信号探测仪 4,可控高压直流恒流电源的输出端连接故障电缆的一端,探针 16 连接信号探测仪的输入端,所述的信号探测仪包括输入保护单元 17、放大处理单元 19、微机处理单元 20、指示器 21 和信号跟踪调零单元 18,探针 16 通过输入保护单元 17 连接放大处理单元 19 的输入端,放大处理单元 19 的输出端连接微机处理单元 20 的输入端,微机处理单元 20 的输出端通过信号跟踪调零单元 18 连接放大处理单元 19 的输入端,微机处理单元 20 的输出端还连接指示器 21。微机处理单元 20 的输出端通过数模转换器连接信号跟踪调零单元 18 的输入端。

[0060] 可控高压直流恒流电源 1 包括矩形波信号发生电路 9、反馈控制电路 10、电源输入整流滤波电路 11、逆变电路 12、高频变压器 13、高压整流电路 14 和隔离反馈电路 15,电源输入整流滤波电路 11 的输入端连接市电,其输出端连接逆变电路 12 的输入端,逆变电路 12 的输出端通过高频变压器 13 连接高压整流电路 14 输入端,高压整流电路 14 的输出端通过隔离反馈电路 15 和反馈控制电路 15 连接逆变电路 12,矩形波信号发生电路 9 的输出端连接反馈控制电路 15,高压整流电路 14 的输出端为可控高压直流恒流电源 1 的输出端。

[0061] 双探针 16 探测输入电压信号,经输入保护单元 17,信号跟踪调零单元 18,放大处理单元 19,由微机处理单元 20 进行调零计算,判断计算输入信号的占空比,由指示器 21 显示信号波形并指示故障点的方向。

[0062] 以上所述的指示器 21 可以是 LCD 液晶显示器,也可以是其他类型的指示器件,只要能进行波形显示和明确的方向提示均可。微机处理单元 20 采用可以单片机,也可以采用微电脑 PC,输入保护单元 17 采用普通信号保护电路。信号跟踪调零单元 18 为运算放大器。电源输入整流滤波电路 11、逆变电路 12、高频变压器 13 和高压整流电路 14 均为普通现有产品,可以从市面购得。

[0063] 工作原理和过程:

[0064] 矩形波信号发生电路 1 提供给定信号,高压整流电路 14 的输出端向故障电缆的护层施加电源和该信号。双探针 16 探测输入电压信号,经输入保护单元 17,信号跟踪调零单元 18,放大处理单元 19,由微机处理单元 20 进行调零计算,判断计算输入信号的相位或者占空比,由指示器 17 显示信号波形并指示故障点的方向。

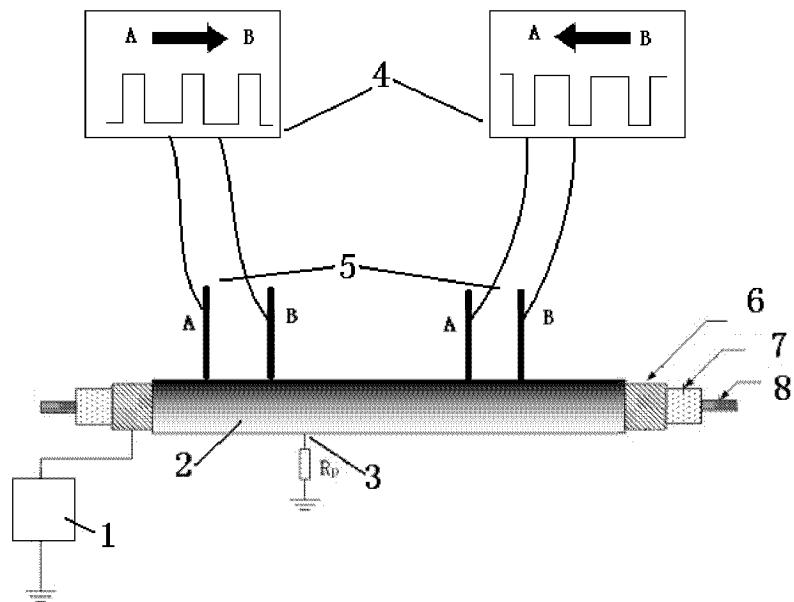


图 1

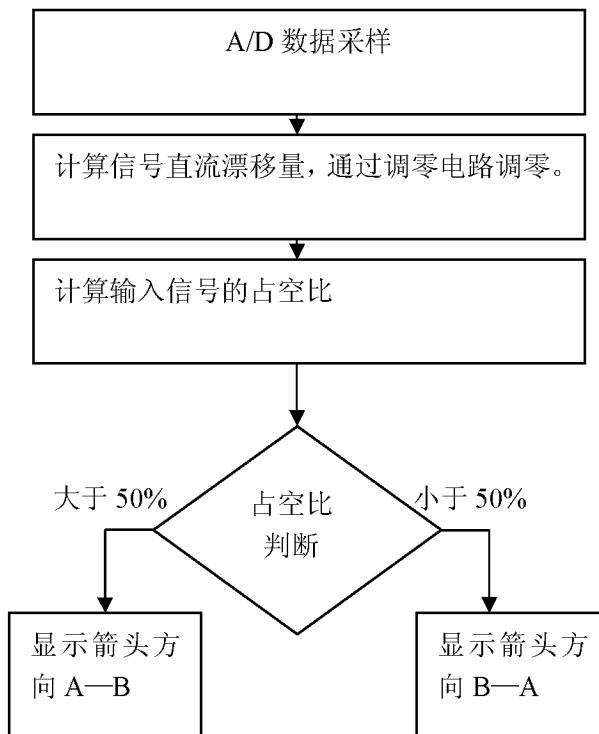


图 2

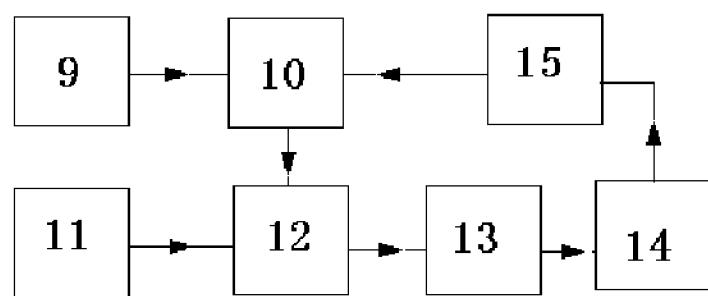


图 3

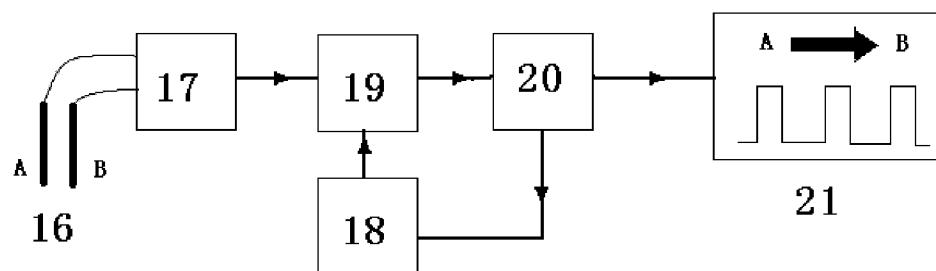


图 4