



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102590645 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201110434134. 0

(22) 申请日 2011. 12. 21

(73) 专利权人 上海东润供电实业有限公司

地址 200041 上海市静安区江宁路 100 号

专利权人 上海市电力公司

(72) 发明人 陆敏勇 徐锴 钱浓林 蔡方舟

(74) 专利代理机构 上海三和万国知识产权代理

事务所 (普通合伙) 31230

代理人 蔡海淳

(51) Int. Cl.

G01R 29/18 (2006. 01)

G01R 25/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101788614 A, 2010. 07. 28, 说明书第 3-5 页及附图 3-4.

CN 1710430 A, 2005. 12. 21, 说明书第 2-6 页.

CN 2700890 Y, 2005. 05. 18, 全文.

CN 101533050 A, 2009. 09. 16, 全文.

CN 101937028 A, 2011. 01. 05, 全文.

DE 4403059 C1, 1995. 06. 01, 全文.

CN 102081121 A, 2011. 06. 01, 全文.

王鲁杨等. 一种相位型高压核相器. 《电工技术》. 2001, (第 3 期), 第 34-35 页.

审查员 黄素霞

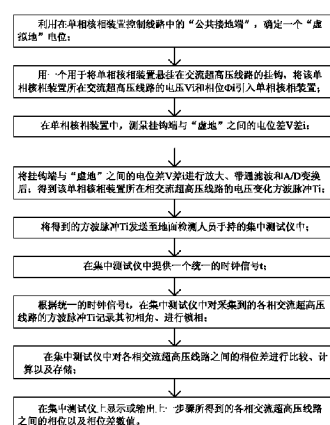
(54) 发明名称

采用单极核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法

(57) 摘要

采用单极核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法, 属测量领域。其利用在单相核相装置控制线路中的“公共接地端”, 确定一个“虚拟地”电位; 测量交流供电线路与“虚拟地”之间的电位差, 将该信号进行整形、放大后, 根据统一的时钟信号 t 进行锁相, 进而对各相交流线路之间的相位差进行比较、计算、存储以及显示输出。其整个测试装置携带方便, 重量轻, 无线遥控操作, 真正实现了高压绝缘, 达到了安全可靠、快速准确的目的, 其核相测量结果可实现定性、定量, 可广泛用于高压 / 超高压交流供电线路的测量领域。

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页



1. 一种采用单相核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法,包括通过对单路或双路交流高压供电线路之各相间电压波形的电压相位差进行比较,从而得到需要的交流供电线路之相序,其特征是所述的核相方法至少包括下列步骤:

A、利用在单相核相装置控制线路中的“公共接地端”,确定一个“虚拟地”电位;

B、用一个用于将单相核相装置悬挂在交流高压线路的挂钩,将该单相核相装置所在交流高压线路的电压 V_i 和相位 Φ_i 引入单相核相装置;

C、在单相核相装置中,利用交流线路存在的对地空气电容效应,实时测量所在相挂钩端与“虚地”之间的电位差 $V_{\text{差}i}$;

D、将挂钩端与“虚地”之间的电位差 $V_{\text{差}i}$ 进行放大、带通滤波和 A/D 变换后;得到该单相核相装置所在相交流高压线路的电压变化方波脉冲 T_i ;

E、将得到的方波脉冲 T_i 发送至地面检测人员手持的集中测试仪中;

F、在集中测试仪中提供一个统一的时钟信号 t ;

G、根据统一的时钟信号 t ,在集中测试仪中对采集到的各相交流线路的方波脉冲 T_i 记录其初相角、进行锁相;

H、在集中测试仪中对各相交流线路之间的相位差进行比较、计算以及存储;

I、在集中测试仪上显示或输出 H 步骤所得到的单路或双路交流高压供电线路的相序比较结果或各相交流线路之间的相位以及相位差数值;

其中,所述的锁相包括根据统一的时钟信号 t ,在集中测试仪中,按照各相交流线路电压变化方波脉冲的初相角,模拟 / 再现各相交流线路的电压相位脉冲。

2. 按照权利要求 1 所述的采用单相核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法,其特征是所述的所在相交流高压线路电压变化方波脉冲 T_i ,通过一个单相核相装置依次悬挂在两路不同的交流高压线路上来获得。

3. 按照权利要求 1 所述的采用单相核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法,其特征是所述的所在相交流高压线路电压变化方波脉冲 T_i ,通过多个单相核相装置分别同时悬挂在两路不同的交流高压线路上来获得。

4. 按照权利要求 1 所述的采用单相核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法,其特征是所述测量挂钩端与“虚地”之间的电位差 $V_{\text{差}i}$,采用测量连接在测量挂钩端与“虚地”之间的负载的电流,进而得到负载两端的电位而测得。

5. 按照权利要求 4 所述的采用单相核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法,其特征是所述的负载为电容或电阻。

6. 按照权利要求 1 所述的采用单相核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法,其特征是所述单相核相装置的测量挂钩端与所在相交流高压线路等电位。

7. 按照权利要求 1 所述的采用单相核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法,其特征是所述的单相核相装置,利用交流线路存在的对地空气电容效应,通过实时测量所在相交流高压线路与“虚拟地”之间的交流电位差,进而实时地得到所在相交流高压线路的电压变化方波脉冲 T_i 。

8. 按照权利要求 1 或 7 所述的采用单相核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法,其特征是所述的交流高压线路的电压变化方波脉冲 T_i 被集中测试仪接收后,所述的集中测试仪实时地对各相交流线路的方波脉冲 T_i 记录其初相角,根据统一的时钟信号 t ,按

照各相交流线路电压变化方波脉冲的初相角,模拟 / 再现各相交流线路的电压相位脉冲,进行锁相,对各相交流线路之间的相位差进行比较、计算以及存储,并在集中测试仪上显示或输出所得到的各相邻相交流高压线路之间的相位以及相位差数值。

9. 按照权利要求 1 所述的采用单相核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法,其特征是所述的单相核相装置采用编码及无线发射的方式将所在相交流高压线路电压变化方波脉冲的测量参数发送至位于地面的集中测试仪。

采用单极核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法

技术领域

[0001] 本发明属于电磁变量的测量领域,尤其涉及一种用于测量三相交流供电线路之相序的方法。

背景技术

[0002] 相序,就是相位的顺序,是交流电的瞬时值从负值向正值变化经过零值的依次顺序。

[0003] “核相”试验是核对两路电源之间三相电源相位 / 相序的测试试验,是电力系统的基础实验和测试项目之一。

[0004] 若相位或相序不同的交流电源“并列”或“合环”,将产生很大的电流,巨大的电流(俗称“环流”)会造成电气设备的损坏。

[0005] 所以,对于新建、改建、扩建后的变电所和输电线路,以及在线路检修完毕、向用户送电前,都必须进行三相电路的“核相”试验,以确保输电线路相序与用户三相负载所需求的相序一致,其是确保输变电工程竣工后,安全顺利投运的重要条件之一。

[0006] 可见,“核相”是针对二路(业内通常习惯性地称为“系统电源”和“待核电源”来加以区分)电源而言的;当二路电源需要向同一个用电设备供电时,在投入时,要在并列点进行“核相”,如电力系统操作中常说的“一线送两变”的情况。当二路电源需要并列运行倒闸操作时,如不“核相”,若安装接线错误,可能出现相序(相位)不一致,将引起相间短路事故,严重危害到电网的安全运行。当二路电源需要停电倒闸操作时,如不“核相”,可能由于相序不一致,引起三相设备的非正常运行,如电机的反转、变压器有载分接开关(亦称有载调压开关)操作电源开关的跳闸、电能计量的损失等。

[0007] 因此,在第二路电源投入时,一定要与第一路电源进行“核相”试验。

[0008] 当前在电力系统中高压配电网中,广泛应用的有两种“核相”方式:有线核相方式和无线核相方式。

[0009] 关于有线“核相”方式的原理和具体操作步骤,在发表于 1998 年第 8 期《农村电气化》杂志第 11 ~ 12 页,作者为何连兵,标题为“实用的电力系统核相方法”一文中已经有较详细的叙述;至于该核相方法的具体装置构成和连接关系,在公告日为 1994 年 6 月 22 日,公告号为 CN 2169859Y 的实用新型专利“高低压相位测定器”以及公告日为 2009 年 10 月 14 日,公告号为 CN201327513Y 的实用新型专利“通用型电子核相器”中均公开了最基本的、能完成核相功能的核相测量装置和其各部件之间的连接关系,可供参考。

[0010] 关于无线“核相”方式的具体技术方案和装置构成,在公告日为 2007 年 12 月 12 日,公告号为 CN 200989926C 的中国实用新型专利“一种无线数字式核相系统”、公开日为 2007 年 2 月 14 日,公开号为 CN 1913561A 的中国发明专利申请“远程数字核相系统”以及公开日为 2009 年 9 月 16 日,公开号为 CN 101533050A 的中国发明专利申请“无线高压数字核相仪”中均有较详细的公开;在公开日为 2010 年 7 月 28 日,公开号为 CN 101788614A 的中国发明专利申请中,还公开了一种“高低压综合相序相位仪及其检测方法”,其在进行低

压定核相时,采用电阻直接分压原理实现,而在进行高压定核相时,取样采用感应原理;其根据高低压场合进行测量的转换,使得一台设备既可实现低压有源线路单电源线路的相序和双电源线路的相位判断,也可实现高压有源线路下的单电源线路相序和双电源线路的相位判断。

[0011] 综上所述可知,现有的“核相”操作方法或技术方案,一是只能核实两个电源之间的电压(或电压差),只能定性判别相别,不能定量相位差值,属于定性的“核相”,换句话说,只能“定性”不能“定量”,只知同相,不知道差多少。

[0012] 此外,现有技术方案通常是“双极型”的,即核相装置必须同时测量两个供电线路(业内称之为“双头接线”),其现场测量的工作量大,测量人员需要多次攀登或上、下杆/塔,测量装置接线的接、拆工作繁杂,易出错,记录工作量多,安全裕度不足,已经不能满足现有高电压等级电网的核相工作要求了。

[0013] 同时,对于“无线”的核相方式,由于现场各种电磁干扰多,测量信号易受干扰,也影响了测量结果的准确性,且基于绝缘和操作安全等方面的原因,现有无线“核相”测量装置只能适用到 22 万伏电压等级线路,更高电压等级的核相装置尚无法做到和实现。

发明内容

[0014] 本发明所要解决的技术问题是提供一种采用单极核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法,其采用“单极”式测量方法来实现对三相交流高压线路的核相,能安全、定量、定性地对电力系统中三相交流系统中的相位数据,通过无线电方式传输至显示终端,为高压电网的并网运行提供了一种全新的核相测量手段和方法,有助于保障电网的安全运行,减轻了核相工作的现场工作量,还可适应不同接线方式的变压器,扩展了核相工作的适用范围。

[0015] 本发明的技术方案是:提供一种采用单相核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法,包括通过对单路或双路交流高压供电线路之各相间电压波形的电压相位差进行比较,从而得到需要的交流供电线路之相序,其特征是所述的核相方法至少包括下列步骤:

[0016] A、利用在单相核相装置控制线路中的“公共接地端”,确定一个“虚拟地”电位;

[0017] B、用一个用于将单相核相装置悬挂在交流高压线路的挂钩,将该单相核相装置所在交流高压线路的电压 V_i 和相位 Φ_i 引入单相核相装置;

[0018] C、在单相核相装置中,测量挂钩端与“虚地”之间的电位差 $V_{\text{差}i}$;

[0019] D、将挂钩端与“虚地”之间的电位差 $V_{\text{差}i}$ 进行放大、带通滤波和 A/D 变换后;得到该单相核相装置所在相交流高压线路的电压变化方波脉冲 T_i ;

[0020] E、将得到的方波脉冲 T_i 发送至地面检测人员手持的集中测试仪中;

[0021] F、在集中测试仪中提供一个统一的时钟信号 t ;

[0022] G、根据统一的时钟信号 t ,在集中测试仪中对采集到的各相交流高压线路的方波脉冲 T_i 记录其初相角、进行锁相;

[0023] H、在集中测试仪中对各相交流线路之间的相位差进行比较、计算以及存储;

[0024] I、在集中测试仪上显示或输出 H 步骤所得到的单路或双路交流高压供电线路的相序比较结果或各相交流线路之间的相位以及相位差数值。

[0025] 其中,所述的锁相包括根据统一的时钟信号 t ,在集中测试仪中,按照各相交流线

路电压变化方波脉冲的初相角,模拟 / 再现各相交流线路的电压相位脉冲。

[0026] 其中,所述的所在相交流高压线路电压变化方波脉冲 T_i ,通过一个单相核相装置依次悬挂在两路不同的交流高压线路上来获得。

[0027] 或者,所述的所在相交流高压线路电压变化方波脉冲 T_i ,通过多个单相核相装置分别同时悬挂在两路不同的交流高压线路上来获得。

[0028] 进一步的,所述测量挂钩端与“虚地”之间的电位差 $V_{差i}$,采用测量连接在测量挂钩端与“虚地”之间的负载的电流,进而得到负载两端的电位而测得。

[0029] 其所述的负载为电容或电阻。

[0030] 其所述单相核相装置的测量挂钩端与所在相交流高压线路等电位。

[0031] 更进一步的,所述的单相核相装置,利用交流线路存在的对地空气电容效应,通过实时测量所在相交流高压线路与“虚拟地”之间的交流电位差,进而实时地得到所在相交流高压线路的电压变化方波脉冲 T_i 。

[0032] 其所述的交流高压线路的电压变化方波脉冲 T_i 被集中测试仪接收后,所述的集中测试仪实时地对各相交流线路的方波脉冲 T_i 记录其初相角,根据统一的时钟信号 t ,按照各相交流线路电压变化方波脉冲的初相角,模拟 / 再现各相交流线路的电压相位脉冲,进行锁相,对各相交流线路之间的相位差进行比较、计算以及存储,并在集中测试仪上显示或输出所得到的各相邻相交流高压线路之间的相位以及相位差数值。

[0033] 更进一步的,所述的单相核相装置采用编码及无线发射的方式将所在相交流高压线路电压变化方波脉冲的测量参数发送至位于地面的集中测试仪。

[0034] 与现有技术比较,本发明的优点是:

[0035] 1. 采用“虚拟地”电位的概念来测量超高压输电线路的相位,在现场测量方法或测量装备方面实现了“单极型”核相,彻底突破了“双极型”核相的常规测量思路和方法;

[0036] 2. 由于采用了“单极型”核相方法,可大大简化现场的测量操作工作程序和作业工作内容,减轻现场测量人员的工作强度,保证了工作质量,提高了工作效率;

[0037] 3. 由于整个单相核相装置不存在事实上的接地和绝缘耐压问题,故其适用范围不再受供电线路电压等级的限制,特别适用于高压或超高压交流供电线路的核相测量工作。

附图说明

[0038] 图 1 是本发明的测量方法步骤方框图;

[0039] 图 2 是本技术方案实施装置的电路构成模块示意图;

[0040] 图 3 为带通滤波电路的线路图。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0042] 图 1 中,本发明的技术方案提供了一种采用单相核相装置对交流高压供电线路进行核相的方法,包括通过对单路或双路交流高压供电线路之各相间电压波形的电压相位差进行比较,从而得到需要的交流供电线路之相序,其特征是所述的核相方法至少包括下列步骤:

[0043] A、利用在单相核相装置控制线路中的“公共接地端”,确定一个“虚拟地”电位;

[0044] B、用一个用于将单相核相装置悬挂在交流高压线路的挂钩,将该单相核相装置所在交流高压线路的电压 V_i 和相位 Φ_i 引入单相核相装置;

[0045] C、在单相核相装置中,测量挂钩端与“虚地”之间的电位差 $V_{\text{差}i}$;

[0046] D、将挂钩端与“虚地”之间的电位差 $V_{\text{差}i}$ 进行放大、带通滤波和 A/D 变换后;得到该单相核相装置所在相交流高压线路的电压变化方波脉冲 T_i ;

[0047] E、将得到的方波脉冲 T_i 发送至地面检测人员手持的集中测试仪中;

[0048] F、在集中测试仪中提供一个统一的时钟信号 t ;

[0049] G、根据统一的时钟信号 t ,在集中测试仪中对采集到的各相交流线路的方波脉冲 T_i 记录其初相角、进行锁相;

[0050] H、在集中测试仪中对各相交流线路之间的相位差进行比较、计算以及存储;

[0051] I、在集中测试仪上显示或输出 H 步骤所得到的单路或双路交流高压供电线路的相序比较结果或各相交流线路之间的相位以及相位差数值。

[0052] 从原理上来说,交流架空输电线路对“大地”之间是存在一个对地电流的(因为存在一个对地的空气电容负载),本技术方案单相核相装置,利用交流线路存在的对地空气电容效应,通过实时测量所在相交流高压线路与“虚拟地”之间的交流电位/电位差,进而实时地得到所在相交流高压线路的电压变化方波脉冲 T_i 。

[0053] 本技术方案的关键点之一,在于利用交流高压电对地分布电容电流及虚拟“地”方案导出电压相位的相对值。

[0054] 采用“虚拟地”的概念是本技术方案的关键点之一,其使得现有核相方法中的测量架空线路与地之间的电流/电压值,变化为测量交流架空线路与“虚拟地”之间的电位或电位差,由于“虚拟地”实际上是单相核相装置中控制电路的“公共接地点”,故而使得“单极型”核相成为可能,从根本上摆脱的“核相”操作必须在两相交流线路上同时进行的束缚,也是本技术方案与现有技术的最根本区别之一。

[0055] 其所述的交流高压线路的电压变化方波脉冲 T_i 被集中测试仪接收后,所述的集中测试仪实时地对各相交流线路的方波脉冲 T_i 记录其初相角,根据统一的时钟信号 t ,按照各相交流线路电压变化方波脉冲的初相角,模拟/再现各相交流线路的电压相位脉冲,进行锁相,对各相交流线路之间的相位差进行比较、计算以及存储,并在集中测试仪上显示或输出所得到的各相邻相交流高压线路之间的相位以及相位差数值。

[0056] 更进一步的,所述的单相核相装置采用编码及无线发射的方式将所在相交流高压线路电压变化方波脉冲的测量参数发送至位于地面的集中测试仪。

[0057] 其中,上述的“锁相”环节/步骤,包括在集中测试仪中,根据统一的时钟信号 t ,按照各相交流线路电压变化方波脉冲的初相角,模拟/再现各相交流线路的电压相位脉冲。

[0058] 由于“锁相”实际上是在一个带有 CPU 的控制电路中,在统一的时钟信号 t 的控制下,按照各相交流线路电压方波脉冲 T_i 的初相角(实际上应该是 $\omega t + \Phi_i$),来再现或模拟一个周期性的震荡波或方波脉冲组的持续发生或运行,所以,当带有 CPU 的控制电路对所测单路或双路交流电源各相的电压变化方波脉冲均进行实时的模拟/再现时,就等于在该控制电路中实时地保存/再现了所测单路或双路交流电源各相的电压变化情况。

[0059] 在集中测试仪中采用“锁相”的技术方案,由于已经测得的某一路交流线路的各相交流线路或某一相交流线路的电压方波脉冲 T_i 之初相角,在统一的时钟信号 t 的控制下,

已经被保存在集中测试仪中,故而实际上使得所测单路或双路交流电源各相的电压 / 相位变化情况,不再是必须在“同时”进行测量了;从而无需按照现有“双极型”核相方法中“必须同时测量任意两线路之间的电压 / 相位变化情况”的操作步骤来进行“核相”操作了。

[0060] 更进一步地,上述“锁相”步骤的思路,实际上就是在集中测试仪中记录 / 再现所获得的任意一相交流线路的相位,当某一路或双路交流电源的各相交流线路的相位均被在集中测试仪中记录 / 再现后,则该路交流电源的各相交流线路的相位或相位差则可以通过 CPU 的数据处理而获得了。

[0061] 此外,由于在集中测试仪中记录 / 再现所获得的任意一相交流线路的电压 / 相位变化情况后,现场是否再继续获得该相交流线路的电压 / 相位变化情况,对于各相之间数据的比较已经不再是必要条件了,故而使得非同时“对两相线路进行测量”来实现“核相”操作成为可能,这是本技术方案能够得以实现的关键因素,也是本技术方案与现有“双极型”核相方法的重大区别之一。

[0062] 进一步的,上述的所在相交流高压线路电压变化方波脉冲 T_i ,通过一个单相核相装置依次悬挂在两路不同的交流高压线路上来获得。

[0063] 或者,所述的所在相交流高压线路电压变化方波脉冲 T_i ,通过多个单相核相装置分别同时悬挂在两路不同的交流高压线路上来获得。

[0064] 从减少现场工作量和便于实施的角度考虑,在实际实施时,以“通过多个单相核相装置分别同时悬挂在两路不同的交流高压线路上来获得所各相交流线路电压变化方波脉冲 T_i ”的实施方案为佳,但是,也不排除第一种方案实施的可能性。

[0065] 至于两相交流线路之间的相位比较,假设第一相交流线路的初相角为 $\omega t + \Phi_1$,第二相交流线路的初相角为 $\omega t + \Phi_2$,则 $(\omega t + \Phi_1) - (\omega t + \Phi_2) = \Phi_1 - \Phi_2$ 。

[0066] 由于上述相位比较的内容属于现有技术,故其具体比较过程和实现途径在此不再叙述。

[0067] 进一步的,所述测量挂钩端与“虚地”之间的电位差 $V_{\text{差}i}$,采用测量连接在测量挂钩端与“虚地”之间的负载的电流,进而得到负载两端的电位而测得。

[0068] 其所述的负载为电容或电阻。

[0069] 所述单相核相装置的测量挂钩端与所在相交流高压线路等电位。

[0070] 本技术方案通过一个用于将单相核相装置悬挂在交流高压线路的挂钩,将该单相核相装置所在交流高压线路的电压 V_i 和相位 Φ_i 引入单相核相装置的控制线路中,实际上意味着是通过一个金属挂钩结构将单相核相装置悬挂在待测交流高压线路架空线上,由于该单相核相装置是悬空挂在待测交流高压线路架空线上,与大地或架空线铁塔无接触,无连接线,实际上该单相核相装置是待测交流高压线路架空线处于“等电位”状态,故而不存在绝缘隔离或耐压等级的问题,故其适用范围不再受供电线路电压等级的限制,特别适用于高压或超高压交流供电线路的核相测量工作。

[0071] 由于通过负载测量某点的电位或电位差、对交流线路电压 / 相位的测量、交变信号的放大电路、A/D 变换模块、相位差的比较 / 计算以及存储、编码及无线发射模块和在集中测试仪上显示或输出所得到的各相交流线路之间的相位以及相位差数值均为现有技术,故其具体原理和实现方案在此不再叙述。

[0072] 图 2 中,给出了本技术方案实施装置的电路构成模块示意图,由图可知,上半部分

的“电压负载, I/V(电流 / 电压) 变换, 整形及线性放大, A/D 转换, CPU, 编码器及发射器”模块为前述的单相核相装置之构成, 下半部分的“接受器及解码器, CPU, LED 显示器”为集中测试仪的组成。

[0073] 结合在图 1 说明中测量原理的说明可知, 电压负载为电容或电阻, 所述的电容或电阻连接在与交流高压线路连接的金属挂钩与单相核相装置控制电路的公共接地点之间, 则负载中就会有电流流过, 通过测量该电压负载与公共接地点之间的电压 / 电位差, 就可将电流信号转换为电压信号了。

[0074] 将所测得的电压 / 电位差信号尽心电压放大、整形和 A/D 变换, 即可将其数字化, 供 CPU 进行数字处理和进行后续步骤了。

[0075] 由于上述所涉及到的模块均为现有的常规功能电路, 故其具体线路构成、工作原理和连接方式在此不再叙述。

[0076] 图 3 中, 给出了带通有源滤波器电路的实施线路图, 图 2 所示的电路模块中, 对所获得的电压信号进行 I/V 变换后, 需要进行整形和线性放大, 其整形就是通过本图的带通有源滤波器电路来实现的。

[0077] 带通滤波器的原理是一个低通滤波器 + 一个高通滤波器, 带通滤波器的上限截止频率是低通滤波器的上限截止频率, 带通滤波器的下限截止频率是高通滤波器的下限截止频率。

[0078] 换句话说, 就是在一定的频率上可以让电感和电容组成的电路模块达到谐振, 这样即可将所需要的、指定频率范围的信号易于通过, 其他频率范围的杂波或高频谐波均被尽可能的滤除。

[0079] 采用有源带通滤波器是为了克服无源滤波器的缺陷, 其不仅具有无源滤波器的基本功能, 还增加了至少三个优点: 1、输入电阻增加, 能有效利用信号源的输出信号; 2、增大了电路的放大倍数, 为负载提供更高的可用信号; 3、负载的大小以及存在与否, 不会对输出信号产生影响。

[0080] 采用上述带通有源滤波器电路后, 可大大改善得到的测量信号质量, 排除各种电磁干扰, 提高测量信号的抗干扰能力, 也提高和保障了测量结果的准确性。

[0081] 由于有源带通滤波器为现有技术, 故其具体线路构成和工作原理在此不再叙述。

[0082] 由于本发明采用单极测试方法检测高压线路的频率和相位等运行指标, 能安全、定量、定性的将电力系统中三相交流系统中的相位数据, 通过无线电方式传输至显示终端, 能方便快捷检测并发现高压电网系统的非正常运行状况, 为安全、方便、可靠地在电网系统高压 (一次) 侧检测系统电压、电流、频率及相 / 相之间电压和电流相位差, 功率因素等各项主要技术指标提供了一种新的测试手段和方法。

[0083] 其整个测试装置携带方便, 重量轻, 无线遥控操作, 真正实现了高压绝缘, 达到了安全可靠、快速准确的目的, 其核相测量结果可实现定性、定量, 在保障系统安全运行和防止高压窃电等方面应用前景非常宽广。

[0084] 本发明可广泛用于高压 / 超高压交流供电线路的测量领域。

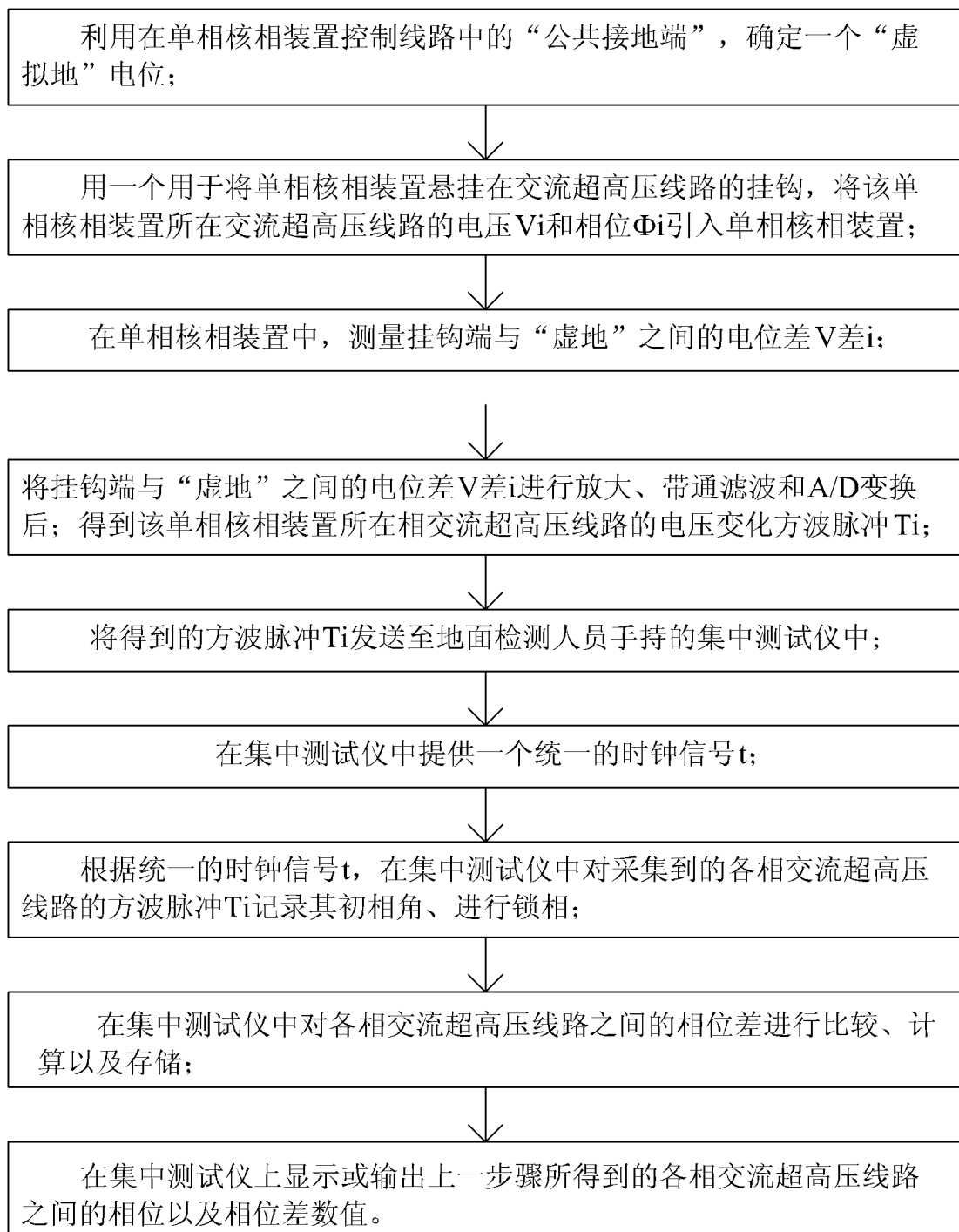


图 1

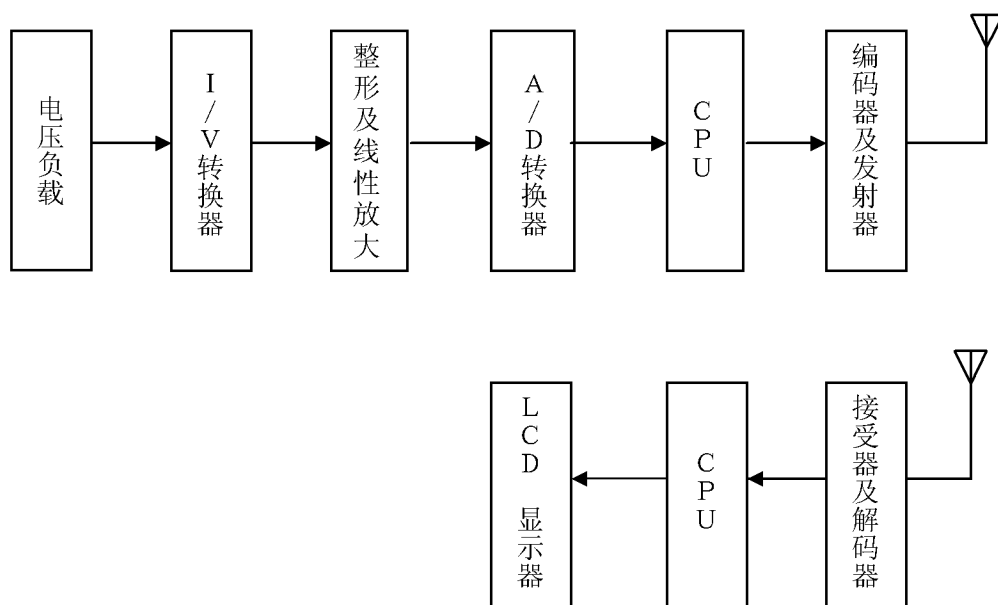


图 2

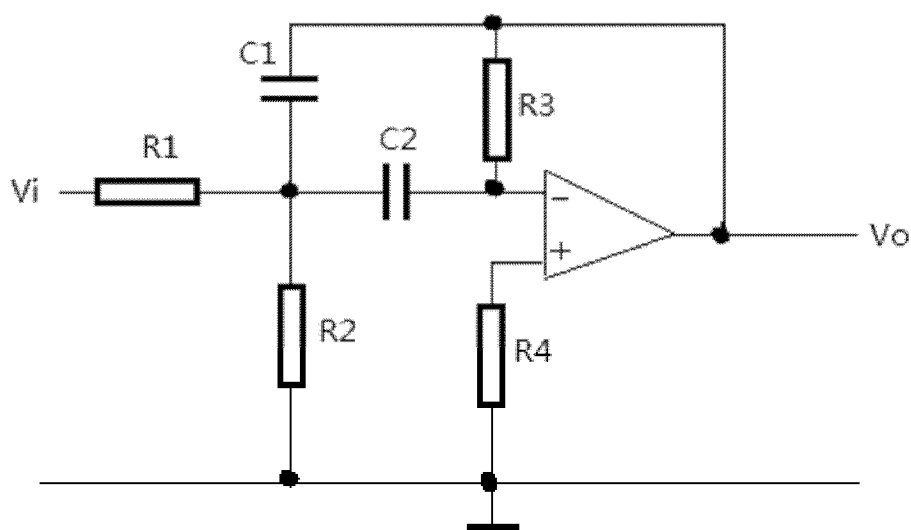


图 3