



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204945316 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201520693506. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 09. 09

(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 国网湖南省电力公司

国网湖南省电力公司电力科学研究院

(72) 发明人 谢耀恒 周卫华 李欣 叶会生

潘成 刘赞

(74) 专利代理机构 湖南兆弘专利事务所 43008

代理人 赵洪 谭武艺

(51) Int. Cl.

G01R 31/12(2006. 01)

G01R 31/00(2006. 01)

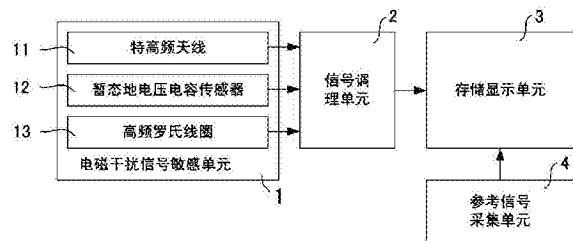
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置,包括电磁干扰信号敏感单元(1)和信号调理单元(2),所述电磁干扰信号敏感单元(1)包括用于采集耦合型电磁干扰信号的特高频天线(11)和暂态地电压电容传感器(12)、用于检测传导型电磁干扰信号的高频罗氏线圈(13),所述特高频天线(11)、暂态地电压电容传感器(12)、高频罗氏线圈(13)的输出端分别与信号调理单元(2)相连。本实用新型具有能够采集抑制与局放信号有频带重叠的复杂干扰信号,检测准确度高、检测灵敏度好、现场检测方便优点。



1. 一种变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置,其特征在于:包括电磁干扰信号敏感单元(1)和信号调理单元(2),所述电磁干扰信号敏感单元(1)包括用于采集耦合型电磁干扰信号的特高频天线(11)和暂态地电压电容传感器(12)、用于检测传导型电磁干扰信号的高频罗氏线圈(13),所述特高频天线(11)、暂态地电压电容传感器(12)、高频罗氏线圈(13)的输出端分别与信号调理单元(2)相连。

2. 根据权利要求1所述的变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置,其特征在于:所述信号调理单元(2)包括两个信号采集通道,所述特高频天线(11)的输出端和一个信号采集通道的输入端相连,所述暂态地电压电容传感器(12)的输出端、高频罗氏线圈(13)的输出端分别和另一个信号采集通道的输入端相连。

3. 根据权利要求2所述的变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置,其特征在于:所述信号采集通道包括前置放大器(21)、定向耦合器(22)、检波器(23)和采集卡(24),所述前置放大器(21)和定向耦合器(22)的输入端相连,所述定向耦合器(22)的一路输出端和采集卡(24)相连、另一路输出端通过检波器(23)和采集卡(24)相连。

4. 根据权利要求3所述的变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置,其特征在于:所述检波器(23)和采集卡(24)之间设有中级放大器(25)。

5. 根据权利要求4所述的变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置,其特征在于:所述特高频天线(11)的带宽为300M~3000MHz,所述暂态地电压电容传感器(12)的带宽为3M~100MHz,所述高频罗氏线圈(13)的带宽为1M~30MHz。

6. 根据权利要求5所述的变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置,其特征在于:所述特高频天线(11)、暂态地电压电容传感器(12)、高频罗氏线圈(13)分别通过射频电缆与信号调理单元(2)相连,所述射频电缆的阻抗均为50欧姆,所述特高频天线(11)、暂态地电压电容传感器(12)、高频罗氏线圈(13)三者的特征阻抗均为50欧姆。

7. 根据权利要求6所述的变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置,其特征在于:所述信号调理单元(2)的输出端还连接有存储显示单元(3)。

8. 根据权利要求7所述的变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置,其特征在于:所述存储显示单元(3)的一路输入端和信号调理单元(2)的输出端相连,另一路输入端还连接有参考信号采集单元(4),所述参考信号采集单元(4)包括隔离变压器(41)和衰减器(42),所述隔离变压器(41)的一次侧与工频电源相连,所述隔离变压器(41)的二次侧通过衰减器(42)和存储显示单元(3)的输入端相连。

9. 根据权利要求8所述的变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置,其特征在于:所述衰减器(42)的衰减倍数为100倍。

变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力工程技术领域,具体涉及一种变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置,用于 35kV 及以上变电站变压器、GIS、开关柜、电缆等主设备进行局部放电带电检测时对背景电磁干扰的监测和记录。

背景技术

[0002] 高压电气设备如变压器是电力系统的重要设备,其质量直接影响着电网的安全运行,局部放电的检测能够提前反映变压器的绝缘状况,及时发现变压器内部的绝缘缺陷,预防潜伏性和突发性事故的发生。对于局部放电的检测和评价已经成为绝缘状况监测的重要手段。局部放电特高频、高频、暂态地电压检测法日益广泛地应用,为 GIS、变压器、开关柜、电缆等设备安全运行及状态检修提供了有力的技术支持。

[0003] 随着局部放电带电检测技术在 GIS、变压器、开关柜、电缆运行现场的应用,一些关键技术问题也逐渐显现。众所周知,设备运行现场往往存在复杂的电磁环境,有较多的随机性宽带、窄带干扰源,如手机信号、无线电或电视信号、汽车马达、导线电晕、现场施工电焊机及照明光源、高压出线端部的悬浮性放电、临近设备上的放电等等,这些都对电力设备局放现场检测造成严重电磁干扰。因此,对于如何采集、分析并抑制这些复杂的、与局放信号有频带重叠的干扰信号并提高检测灵敏度,成为这些检测法现场应用的瓶颈。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题:针对现有技术的上述问题,提供一种能够采集抑制与局放信号有频带重叠的复杂干扰信号,检测准确度高、检测灵敏度好、现场检测方便的变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置。

[0005] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案为:

[0006] 一种变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置,包括电磁干扰信号敏感单元和信号调理单元,所述电磁干扰信号敏感单元包括用于采集耦合型电磁干扰信号的特高频天线和暂态地电压电容传感器、用于检测传导型电磁干扰信号的高频罗氏线圈,所述特高频天线、暂态地电压电容传感器、高频罗氏线圈的输出端分别与信号调理单元相连。

[0007] 优选地,所述信号调理单元包括两个信号采集通道,所述特高频天线的输出端和一个信号采集通道的输入端相连,所述暂态地电压电容传感器的输出端、高频罗氏线圈的输出端分别和另一个信号采集通道的输入端相连。

[0008] 优选地,所述信号采集通道包括前置放大器、定向耦合器、检波器和采集卡,所述前置放大器和定向耦合器的输入端相连,所述定向耦合器的一路输出端和采集卡相连、另一路输出端通过检波器和采集卡相连。

[0009] 优选地,所述检波器和采集卡之间设有中级放大器。

[0010] 优选地,所述特高频天线的带宽为 300M ~ 3000MHz,所述暂态地电压电容传感器的带宽为 3M ~ 100MHz,所述高频罗氏线圈的带宽为 1M ~ 30MHz。

[0011] 优选地,所述特高频天线、暂态地电压电容传感器、高频罗氏线圈分别通过射频电缆与信号调理单元相连,所述射频电缆的阻抗均为 50 欧姆,所述特高频天线、暂态地电压电容传感器、高频罗氏线圈三者的特征阻抗均为 50 欧姆。

[0012] 优选地,所述信号调理单元的输出端还连接有存储显示单元。

[0013] 优选地,所述存储显示单元的一路输入端和信号调理单元的输出端相连,另一路输入端还连接有参考信号采集单元,所述参考信号采集单元包括隔离变压器和衰减器,所述隔离变压器的一次侧与工频电源相连,所述隔离变压器的二次侧通过衰减器和存储显示单元的输入端相连。

[0014] 优选地,所述衰减器的衰减倍数为 100 倍。

[0015] 本实用新型变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置具有下述优点:本实用新型包括电磁干扰信号敏感单元和信号调理单元,电磁干扰信号敏感单元包括用于采集耦合型电磁干扰信号的特高频天线和暂态地电压电容传感器、用于检测传导型电磁干扰信号的高频罗氏线圈,特高频天线、暂态地电压电容传感器、高频罗氏线圈的输出端分别与信号调理单元相连,同样也能够采集抑制与局放信号有频带重叠的复杂干扰信号,可作为现场电磁干扰识别的特征指纹库,为提高局放带电检测灵敏度提供技术指导,具有检测准确度高、检测灵敏度好、现场检测方便的优点。

附图说明

[0016] 图 1 为本实用新型实施例装置的主要框架结构示意图。

[0017] 图 2 为本实用新型实施例装置的详细框架结构示意图。

[0018] 图 3 为本实用新型实施例装置中参考信号采集单元的框架结构示意图。

[0019] 图例说明:1、电磁干扰信号敏感单元;11、特高频天线;12、暂态地电压电容传感器;13、高频罗氏线圈;2、信号调理单元;21、前置放大器;22、定向耦合器;23、检波器;24、采集卡;25、中级放大器;3、存储显示单元;4、参考信号采集单元;41、隔离变压器;42、衰减器。

具体实施方式

[0020] 如图 1 所示,本实施例变电站局放带电检测电磁干扰的采集方法的步骤包括:针对局放带电检测现场电磁干扰传播路径不同,分别采用耦合型和传导型的传感器采集电磁干扰信号,分别通过特高频天线 UHF 和暂态地电压电容传感器 TEV 采集被测电磁干扰的耦合型电磁干扰信号,通过高频罗氏线圈 HF 采集被测电磁干扰的传导型电磁干扰信号;将采集得到的耦合型电磁干扰信号和传导型电磁干扰信号分别进行信号调理后输出。

[0021] 如图 1 所示,本实施例变电站局放带电检测电磁干扰的采集装置包括电磁干扰信号敏感单元 1 和信号调理单元 2,电磁干扰信号敏感单元 1 包括用于采集耦合型电磁干扰信号的特高频天线 11 (UHF) 和暂态地电压电容传感器 12 (TEV)、用于检测传导型电磁干扰信号的高频罗氏线圈 13 (HF),特高频天线 11、暂态地电压电容传感器 12、高频罗氏线圈 13 的输出端分别与信号调理单元 2 相连,通过特高频天线 11、暂态地电压电容传感器 12、高频罗氏线圈 13 采集经过空间传播的电磁波信号以及经过导线传播的电磁波信号。

[0022] 如图 2 所示,本实施例中信号调理单元 2 包括两个信号采集通道,特高频天线 11

的输出端(输出 UHF 信号)和一个信号采集通道(图 2 中为上侧的信号采集通道)的输入端相连,暂态地电压电容传感器 12 的输出端(输出 TEV 信号)、高频罗氏线圈 13 的输出端(输出 HF 信号)分别和另一个信号采集通道(图 2 中为下侧的信号采集通道)的输入端相连。

[0023] 如图 2 所示,信号采集通道包括前置放大器 21、定向耦合器 22、检波器 23 和采集卡 24,前置放大器 21 和定向耦合器 22 的输入端相连,定向耦合器 22 的一路输出端和采集卡 24 相连、另一路输出端通过检波器 23 和采集卡 24 相连。电磁干扰信号经过信号调理单元 2 时,通过前置放大器 21 放大滤波以提高信号的信噪比;再经过定向耦合器 22 将信号分成两路:一路信号不作处理直接进入采集卡 24;另一路信号经过检波器 23 后进入采集卡 24,检波器 23 用于将信号进行低频处理后。本实施例中,检波器 23 和采集卡 24 之间设有中级放大器 25。通过前置放大器 21 和中级放大器 25 构成了对信号的二级放大电路。本实施例中,上侧信号采集通道中,前置放大器 21 的带宽为 300M ~ 3000MHz,增益为 40dB,用于特高频天线 11 采集到的信号 UHF 进行放大,定向耦合器 22 和检波器 23 分别用于特高频天线采集到的信号 UHF 的分路和检波;下侧信号采集通道的前置放大器 21 的带宽为 1M ~ 200MHz,增益为 40dB,用于暂态地电压电容耦合传感器 12 和 高频罗氏线圈 13 采集到的信号进行放大,定向耦合器 22 和检波器 23 分别用于电容耦合传感器 TEV 和 高频罗氏线圈 HF 采集到的信号的分路和检波;采集卡 24 的采样率为 50MSa/s,采样精度为 12Bit;中级放大器 25 的带宽为 0 ~ 100MHz,增益为 10 ~ 30dB 可调。需要说明的是,本实施例中两个信号采集通道是以两个独立的采集卡 24 进行示例性说明,毫无疑问在此启发下,本领域技术人员也可以根据需求采用同一个独立的采集卡 24 来实现对两个信号采集通道的信号采集,其原理与本实施例相同。

[0024] 本实施例中,特高频天线 11 的带宽为 300M ~ 3000MHz,暂态地电压电容传感器 12 的带宽为 3M ~ 100MHz,高频罗氏线圈 13 的带宽为 1M ~ 30MHz。

[0025] 本实施例中,特高频天线 11、暂态地电压电容传感器 12、高频罗氏线圈 13 分别通过射频电缆与信号调理单元 2 相连,射频电缆的阻抗均为 50 欧姆,特高频天线 11、暂态地电压电容传感器 12、高频罗氏线圈 13 三者的特征阻抗均为 50 欧姆。本实施例中,射频电缆的驻波比小于 1.2,射频电缆两端均为 N-50 型接头,带宽 0 ~ 3000MHz,可以最大限度降低对采集到信号的抑制。

[0026] 如图 2 所示,信号调理单元 2 的输出端还连接有存储显示单元 3,除了基本信号显示输出以外,本实施例中存储显示单元 3 还可以实时显示时域波形和频域波形,并可计算获取相关特征参数,例如 3 通过将检波信号进行数学处理,以相位脉冲序列 PRPS、相位分布 PRPD、时频分布等方式展示,提取相关特征参数,形成局放带电检测现场电磁干扰的指纹库,通过开展变电站现场电磁干扰的采集和分析,技术上将有利于掌握电磁干扰的波形特征、传播特性、统计特征,从而有助于查找局放现场干扰和提出有针对性的抑制措施。需要说明的是,存储显示单元 3 的基本功能为实现采集信号的存储和显示,存储显示单元 3 的结构一般包括控制器和显示模块,通过控制器和显示模块实现采集信号的存储和显示是本领域的常规技术手段,而实时显示时域波形和频域波形、计算获取相关特征参数仅仅是对本实施例结构上的进一步改进,本实施例的实施显然并不依赖于存储显示单元 3 的实时显示时域波形和频域波形、计算获取相关特征参数,在此不再赘述。

[0027] 如图 2 所示,存储显示单元 3 的一路输入端和信号调理单元 2 的输出端相连,另一

路输入端还连接有参考信号采集单元 4, 参考信号采集单元 4 包括隔离变压器 41 和衰减器 42, 隔离变压器 41 的一次侧与工频电源相连, 隔离变压器 41 的二次侧通过衰减器 42 和存储显示单元 3 的输入端相连, 隔离变压器 41 用于将市电包含的谐波滤掉, 以提供标准参考信号。参考信号采集单元 4 采集工频电压信号作为参考信号输出至存储显示单元 3。本实施例中, 衰减器 42 的衰减倍数为 100 倍, 用来将隔离变压器 41 的二次侧电压进行降压, 为存储显示单元 3 提供参考信号。

[0028] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式, 本实用新型的保护范围并不仅局限于上述实施例, 凡属于本实用新型思路下的技术方案均属于本实用新型的保护范围。应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本实用新型原理前提下的若干改进和润饰, 这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

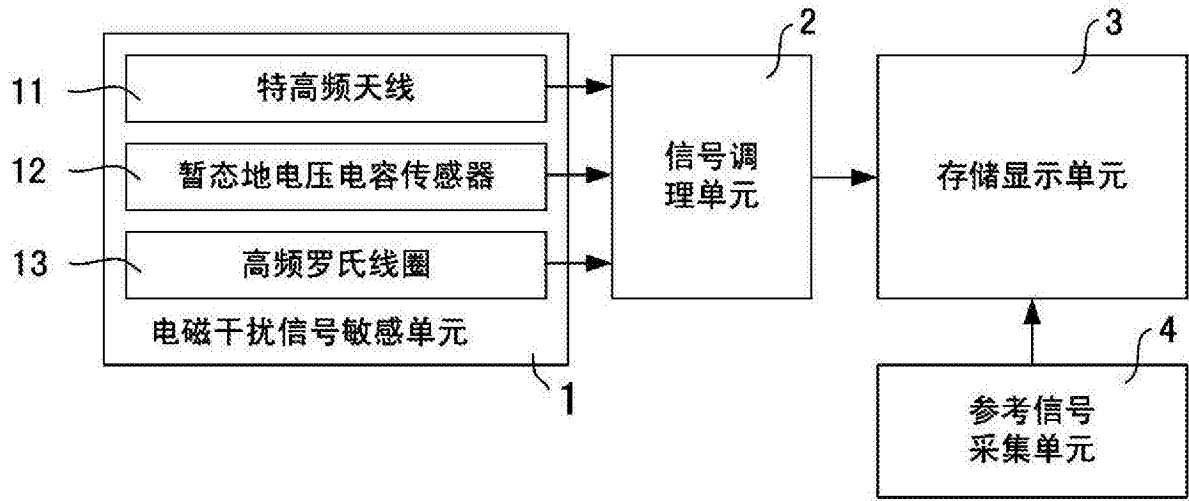


图 1

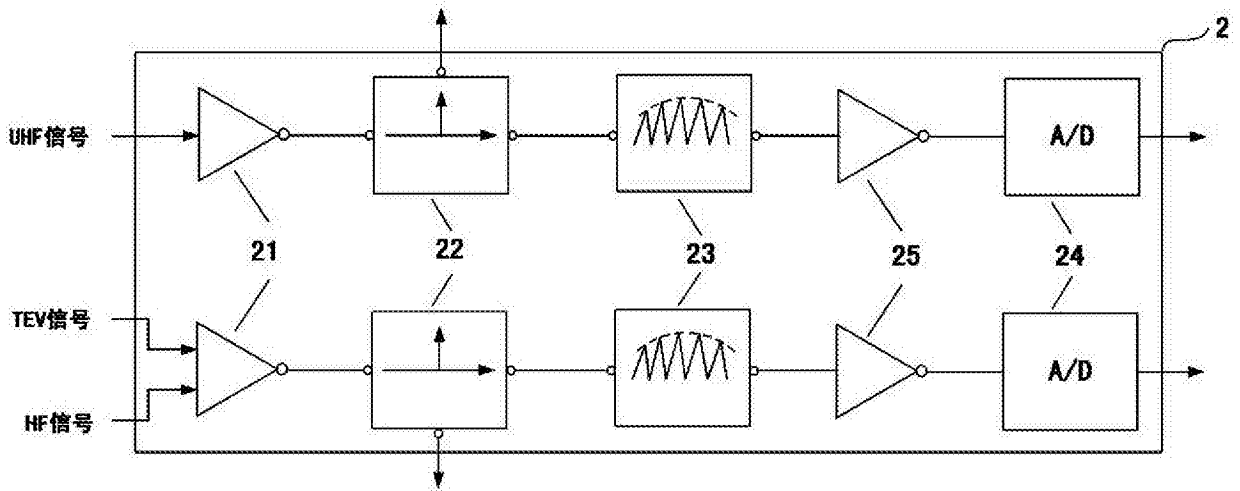


图 2

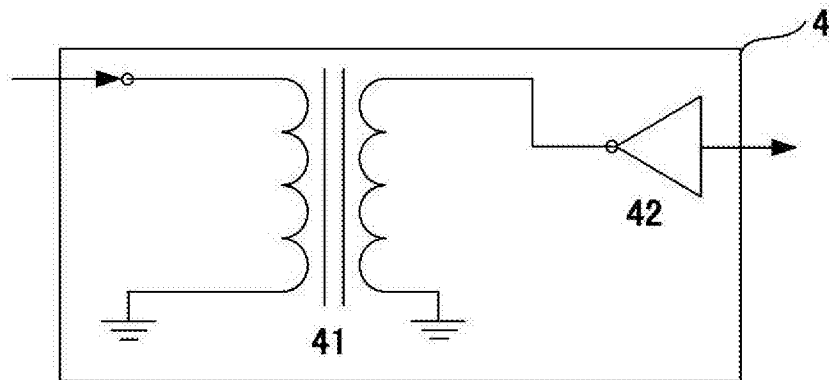


图 3