



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107741549 A

(43)申请公布日 2018.02.27

(21)申请号 201711191051.7

(22)申请日 2017.11.24

(71)申请人 国网四川省电力公司成都供电公司
地址 610000 四川省成都市锦江区东风路
17号西院西一楼及档案楼部分房屋

(72)发明人 杨红权 程华 刘彦琴 董青迅
胡祥胜 李霏霏

(74)专利代理机构 成都行之专利代理事务所
(普通合伙) 51220

代理人 梁田

(51)Int.Cl.

G01R 31/00(2006.01)

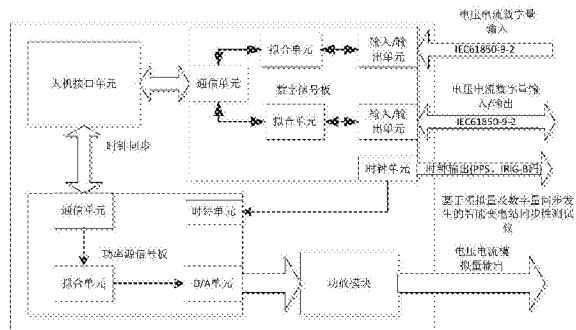
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

基于模拟量及数字量同步发生的智能变电站同步性测试仪

(57)摘要

本发明公开了基于模拟量及数字量同步发生的智能变电站同步性测试仪，包括：功率源信号板、数字信号板、人机接口单元、功放模块；所述人机接口单元连接功率源信号板的通信单元以及数字信号板的通信单元，用于下发指令给功率源信号板和数字信号板，并接收数字信号板的采样报文及时标信息；所述功放模块与功率源信号板的D/A单元相连，输出电压/电流模拟量；功率源信号板和数字信号板的时钟单元相连，用于进行两个信号板的时钟同步，同步输出模拟量信号及基于IEC61850-9-2的数字量报文；能够同时采集多路合并单元的点对点SV报文，采用延时补偿方式进行同步，对不同合并单元输出的数据同步性进行测试。



1. 基于模拟量及数字量同步发生的智能变电站同步性测试仪，其特征在于，所述测试仪包括：

功率源信号板、数字信号板、人机接口单元、功放模块；所述人机接口单元连接功率源信号板的通信单元以及数字信号板的通信单元，用于下发指令给功率源信号板和数字信号板，并接收数字信号板的采样报文及时标信息；所述功放模块与功率源信号板的D/A单元相连，输出电压/电流模拟量；功率源信号板和数字信号板的时钟单元相连，用于进行两个信号板的时钟同步，同步输出模拟量信号及基于IEC61850-9-2的数字量报文。

2. 根据权利要求1所述的基于模拟量及数字量同步发生的智能变电站同步性测试仪，其特征在于，所述功率源信号板包括第一通信单元、第一拟合单元、第一D/A单元、第一时钟单元，通信单元接收到指令后，拟合单元拟合信号，并利用D/A单元进行D/A转换输出，输出模拟量信号过零时刻由时钟单元进行触发。

3. 根据权利要求1所述的基于模拟量及数字量同步发生的智能变电站同步性测试仪，其特征在于，所述数字信号板包括：第二通信单元、第二拟合单元、第二输入/输出单元、第二时钟单元，数字信号板模拟母线合并单元输出带有延时的基于IEC61850-9-2或FT3的数字报文，数字信号板接收多路基于IEC61850-9-2或FT3的数字报文进行时标标定；第二时钟单元对外输出基于PPS、IRIG-B码的时钟信号，作为时钟同步方式下的同步标准。

4. 根据权利要求1所述的基于模拟量及数字量同步发生的智能变电站同步性测试仪，其特征在于，所述人机接口单元与功率源信号板的通信单元及数字信号板的通信单元相连，用于下发指令给功率源信号板，设置功率源输出幅值、相位数据；用于下发指令给数字信号板，设置数字量输出的额定延时、幅值、相位数据；用于接收数字信号板的采样报文及时标信息。

基于模拟量及数字量同步发生的智能变电站同步性测试仪

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统变电检修领域,具体地,涉及一种基于模拟量及数字量同步发生的智能变电站同步性测试仪。

背景技术

[0002] 智能变电站是未来变电站发展的必然趋势,在新一代的智能变电站中,合并单元已经成为智能变电站信息采集的重要设备,因此合并单元性能的优劣直接影响到保护、测控、计量等,关乎智能变电站的安全和稳定。

[0003] 按照Q/GDW 11015-2013《模拟量输入式合并单元检测规范》7.5.2的要求,与母线合并单元级联的间隔合并单元,需要对母线电压、间隔电压和间隔电流之间的同步性进行测试,此条规范的制定是为了严防2013年500kV菊城变电站合并单元延时设置错误导致保护误动事故的再次发生,然而目前在调试工作中存在两个问题。

[0004] 1、缺乏专门的合并单元同步性测试设备

[0005] 目前并没有专门的合并单元同步性测试仪,测试母线电压与间隔电压、电流同步性的方法是同时分别给母线合并单元和间隔合并单元施加模拟量电压、电流,然后利用站内的故障录波装置比对电压、电流首周波是否同时触发,以及比角差是否在精度合格范围内进行测试。但该方法只在录波装置采用插值同步的前提下适用(因为保护数据是通过直采口发送),然而目前的录波装置大多是从交换机取数据并采用时钟同步的方式,这种情况下就无法完成同步性测试。

[0006] 2、无法开展运行站改扩建间隔的同步性测试

[0007] 在运行变电站的改扩建工作中,由于母线及母线合并单元都处于运行状态,因此无法同时对母线合并单元和间隔合并单元施加模拟量的电压、电流,无法进行同步性测试,成为验收工作的漏洞,埋下严重的安全隐患,目前业内没有妥善的解决方案。

发明内容

[0008] 本发明提供了一种基于模拟量及数字量同步发生的智能变电站同步性测试仪,能够同时采集多路合并单元的点对点SV报文,采用延时补偿方式进行同步,对不同合并单元输出的数据同步性进行测试,成为一种智能变电站通用的合并单元同步性测试手段;并且在运行站的改扩建工作中,该设备可以模拟母线合并单元向间隔合并单元输出数字量级联电压,同时向间隔合并单元输出模拟量电流,比较间隔合并单元输出电压、电流的同步性,从而开展运行变电站的改扩建间隔同步性测试,填补验收漏洞,扼杀安全隐患。

[0009] 本发明采用的技术方案是:基于模拟量及数字量同步发生的智能变电站同步性测试仪,包括功率源信号板、数字信号板、人机接口单元、功放模块;所述人机接口单元连接功率源信号板的通信单元以及数字信号板的通信单元,可下发指令给功率源信号板和数字信号板,并接收数字信号板的采样报文及时标信息;所述功放模块与功率源信号板的D/A单元相连相连,输出电压/电流模拟量;功率源信号板和数字信号板的时钟单元相连,保证两个

信号板的时钟同步,能够同步输出模拟量信号及基于IEC61850-9-2的数字量报文。

[0010] 进一步的,所述功率源信号板包括通信单元、拟合单元、D/A单元、时钟单元,接收到指令后拟合信号并进行D/A转换输出,输出模拟量信号过零时刻可由时钟单元进行触发。

[0011] 进一步的,所述数字信号板包括通信单元、拟合单元、输入/输出单元、时钟单元,可模拟母线合并单元输出带有延时的基于IEC61850-9-2或FT3的数字报文,也可接收多路基于IEC61850-9-2或FT3的数字报文进行时标标定。其中时钟单元可对外输出基于PPS、IRIG-B码的时钟信号,作为时钟同步方式下的同步标准。

[0012] 进一步的,所述人机接口单元与功率源信号板的通信单元及数字信号板的通信单元相连,用于下发指令给功率源信号板,设置功率源输出幅值、相位数据;用于下发指令给数字信号板,设置数字量输出的额定延时、幅值、相位数据;用于接收数字信号板的采样报文及时标信息。

[0013] 本发明的有益效果是:

[0014] (1)可以输出模拟量电流电压信号,并同时采集多路合并单元的输出报文,采用延时补偿方式或时钟同步方式,对不同合并单元输出的多个通道的数据进行同步性测试,成为一种智能变电站通用的合并单元同步性测试手段;

[0015] (2)智能变电站改扩建工作中,能够模拟运行中的母线合并单元输出数字量报文,同步输出模拟量电流信号,从而实现对运行变电站的改扩建间隔进行同步性测试,填补验收工作的漏洞,对电力系统安全运行意义重大;

[0016] (3)该设备既是标准源,又是同步性测试仪,一机多用,可以大大降低运维成本,提高工作效率。

[0017] (4)有助于智能变电站测试技术的发展,本项目研制的同步性测试仪可同时输出数字量及模拟量电压电流信号,有助于科研单位进一步提升智能变电站同步性测试技术水平。

附图说明

[0018] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明实施例的限定;

[0019] 图1是本申请中同步性测试仪的结构示意图;

[0020] 图2是本申请中同步性测试仪的软件流程示意图。

具体实施方式

[0021] 本发明提供了一种基于模拟量及数字量同步发生的智能变电站同步性测试仪,能够同时采集多路合并单元的点对点SV报文,采用延时补偿方式进行同步,对不同合并单元输出的数据同步性进行测试,成为一种智能变电站通用的合并单元同步性测试手段;并且在运行站的改扩建工作中,该设备可以模拟母线合并单元向间隔合并单元输出数字量级联电压,同时向间隔合并单元输出模拟量电流,比较间隔合并单元输出电压、电流的同步性,从而开展运行变电站的改扩建间隔同步性测试,填补验收漏洞,扼杀安全隐患。

[0022] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在相互不冲突的情况下,本申请的

实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0023] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是，本发明还可以采用其他不同于在此描述范围内的其他方式来实施，因此，本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0024] 如图1所示，基于模拟量及数字量同步发生的智能变电站同步性测试仪，包括功率源信号板、数字信号板、人机接口单元、功放模块；所述人机接口单元连接功率源信号板的通信单元以及数字信号板的通信单元，可下发指令给功率源信号板和数字信号板，并接收数字信号板的采样报文及时标信息；所述功放模块与功率源信号板的D/A单元相连相连，输出电压/电流模拟量；功率源信号板和数字信号板的时钟单元相连，保证两个信号板的时钟同步，能够同步输出模拟量信号及基于IEC61850-9-2的数字量报文。

[0025] 如图2所示，所述测试仪软件流程：分别控制功率源输出模拟量及数字板输出数字报文，输出正确后对数字报文输入进行接收并对报文根据协议格式进行解析，可支持IEC61850-9-2、IEC61850-9-2LE、FT3等格式。接收完一秒数字报文后，构造电压电流采样值序列；如果采用延时法则用插值算法使电压电流采样序列进行同步；对电压电流采样序列各自计算幅值、相位，并计算幅值差(比差)、相位差(角差)，输出计算结果进行显示。

[0026] 该测试仪可适用于变电站的两种实际情况。

[0027] 情况一：基建变电站进行同步性测试。该测试仪由人机接口单元用于下发指令给功率源信号板，设置功率源输出电压、电流的幅值、相位数据；功率源信号板进行拟合信号并经D/A转换输出，输出信号模拟量过零时刻可由时钟单元进行触发，经功放模块对功率信号板输出模拟量信号进行放大输出，分别输出电压、电流到母线合并单元及线路间隔合并单元，然后从数字信号板接收母线合并单元以及线路合并单元发出的基于IEC61850-9-2的数字量报文，同时在拟合单元对接收的数字报文进行时标标定，经过通信单元将输入采样报文及时标信息发送给人机接口单元，由人机接口单元对电压电流采样序列进行同步，计算幅值、相位，并计算幅值差(比差)、相位差(角差)，输出计算结果并显示波形，完成同步性测试。

[0028] 情况二：扩建间隔进行同步性进行测试。该测试仪由人机接口单元用于下发指令给功率源信号板，设置功率源输出电流的幅值、相位数据，功率源信号板进行拟合信号并经D/A转换输出，经功放模块对功率信号板输出模拟量信号进行放大输出，输出的模拟信号为线路电流；与此同时，人机接口单元下发指令给数字信号板，设置母线合并单元的额定延时及输出电压的幅值、相位，数字信号板进行拟合并经输出单元输出一路基于IEC61850-9-2或FT3的数字报文模拟母线合并单元级联电压；功率源信号板与数字信号板的同步输出时刻由时钟单元进行触发。然后由数字信号板接收一路该扩建间隔合并单元发出的基于IEC61850-9-2的数字量报文，同时在拟合单元对接收的数字报文进行时标标定，经过通信单元将输入采样报文及时标信息发送给人机接口单元，由人机接口单元对电压电流采样序列进行同步，计算幅值、相位，并计算幅值差(比差)、相位差(角差)，输出计算结果并显示波形，完成同步性测试。

[0029] 本发明可以同时采集多路合并单元的输出报文，采用延时补偿或时钟同步的方式，对不同合并单元多个通道的输出数据进行同步性测试，成为一种智能变电站通用的合并单元同步性测试手段。

[0030] 本发明可以模拟母线合并单元向间隔合并单元输出数字量级联电压,同时向间隔合并单元输出模拟量电流,比较间隔合并单元输出电压、电流的同步性,从而开展运行变电站的改扩建间隔同步性测试,填补验收漏洞,扼杀安全隐患。

[0031] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0032] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

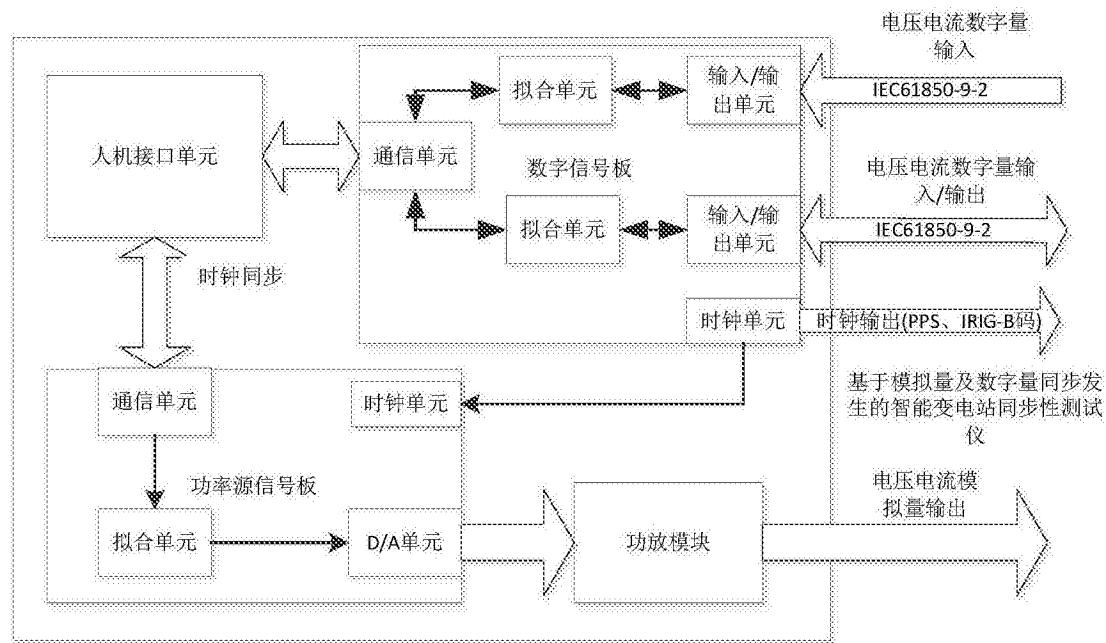


图1

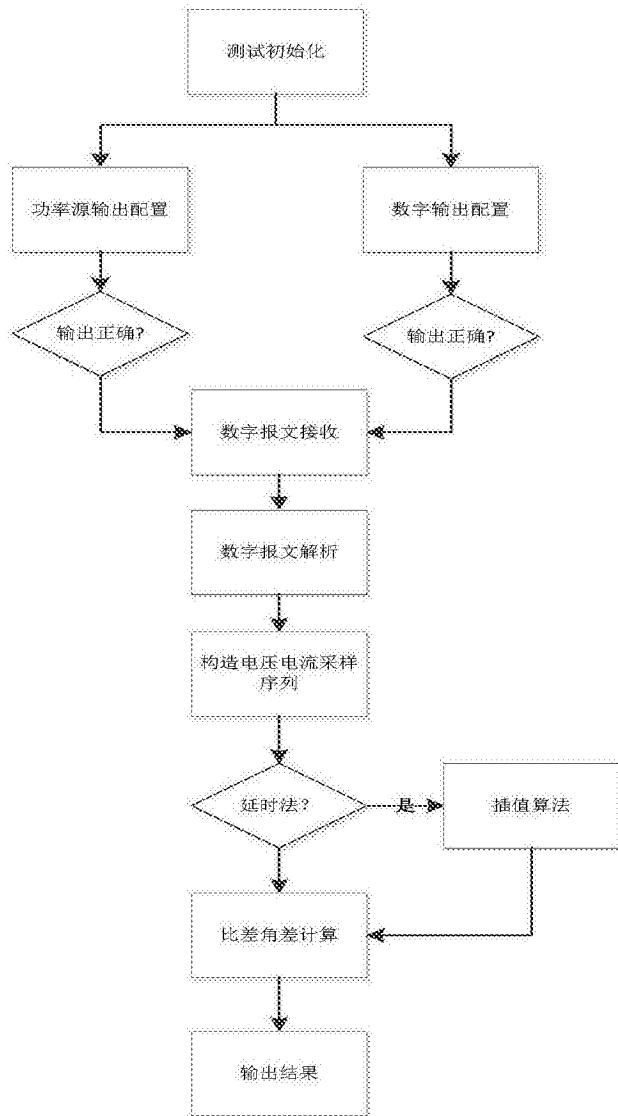


图2