



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102495322 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 13

(21) 申请号 201110435656. 2

G01R 19/00(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 12. 22

(71) 申请人 山东电力研究院

地址 250002 山东省济南市市中区二环南路
500 号

(72) 发明人 井雨刚 王昕 刘延华 张国辉
井俊双 唐新建 孙运涛

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 郑华清

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006. 01)

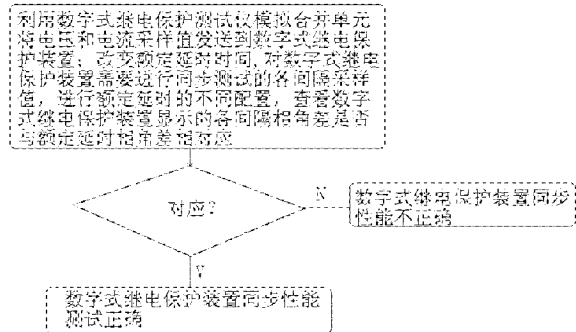
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

基于 IEC61850 的数字式继电保护装置同步性能测试方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于 IEC61850 的数字式继电保护装置同步性能测试方法,利用数字式继电保护测试仪,模拟合并单元将电压和电流采样值发送到数字式继电保护装置;通过改变数字式继电保护测试仪输出的各间隔采样值通道中的额定延时时间,在不同的延时情况下,对数字式继电保护装置需要进行同步测试的各间隔采样值,进行额定延时的不同配置,查看数字式继电保护装置显示的各间隔相角差是否与额定延时差相对应。若对应,则数字式继电保护装置同步性能测试正确,反之,同步性能不正确。本发明的有益效果:本发明弥补了目前没有数字式继电保护装置同步性能测试方法的空白,不需要升流器、调压器等一次设备,节省了大量的人力、物力,节约了调试时间。



1. 一种基于 IEC61850 的数字式继电保护装置同步性能测试方法,其特征是,利用数字式继电保护测试仪,通过导入数字式继电保护装置的 CID 模型文件,获得数字式继电保护装置采样值的通道定义并进行通道配置,输出符合数字式继电保护装置定义的采样数据;按照 IEC61850-9-2、IEC60044-8 的帧格式模拟合并单元将电压和电流采样值发送到数字式继电保护装置;通过改变数字式继电保护测试仪输出的各间隔采样值通道中的额定延时时间,在不同的延时情况下,对数字式继电保护装置需要进行同步测试的各间隔采样值,进行额定延时的不同配置,查看数字式继电保护装置显示的各间隔相角差是否与额定延时相角差相对应;若对应,则数字式继电保护装置同步性能测试正确,反之,数字式继电保护装置同步性能不正确。

2. 如权利要求 1 所述的基于 IEC61850 的数字式继电保护装置同步性能测试方法,其特征是,数字式继电保护装置显示的各间隔相角差和额定延时相角差具体测试过程是,对不同间隔的采样值进行同步性能测试:设定其一间隔采样值的额定延时为 $t_1 \mu s$,另一个间隔采样值的额定延时为 $t_2 \mu s$,则两个间隔采样值的额定延时为 $(t_2-t_1) \mu s$,各采样值均为频率为 50Hz 的正弦波,因此每毫秒角度为 $360^\circ / 20ms = 18^\circ$,在额定延时相差为 $(t_2-t_1) \mu s$ 的情况下,两个间隔采样值对应的相角差为: $\Delta\varphi_{理论} = (t_2-t_1) \mu s * 18^\circ / 1000$,查看数字式继电保护装置两个间隔采样值对应实际相角差为: $\Delta\varphi_{实际}$,若 $\Delta\varphi_{理论} = \Delta\varphi_{实际}$,则数字式继电保护装置同步性能测试正确,反之,数字式继电保护装置同步性能不正确。

基于 IEC61850 的数字式继电保护装置同步性能测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种同步性能测试方法,尤其涉及一种基于 IEC61850 的数字式继电保护装置同步性能测试方法。

背景技术

[0002] 智能变电站采用电子式互感器等新设备、新技术实现了电流、电压等电气量采样就地数字化,二次系统采用 IEC61850 标准,实现了信息传输网络化,信息共享标准化,继电保护装置也由传统的采用电缆接入电压、电流模拟量变化为由从光纤接收数字量,采样方式发生了改变,由此也使得继电保护装置的调试项目、调试方法都发生了变化。采样值同步性能测试就是智能变电站数字式微机保护新增且必须进行的试验项目之一。

[0003] 在变电站中,一般保护装置都需采集多个电量,尤其是母差保护、变压器保护等需采集多个间隔单元的电量,不仅要求同一间隔内电压 / 电流采样值数据时间同步,不同间隔间的电压 / 电流采样值也要保证时间同步,才能保证保护动作正确,不会误动或拒动。传统二次保护装置将需要的电量通过二次电缆引至装置,由保护装置完成各电量的同步采样,而智能变电站中的各电量在经电子式互感器转换后输出已是数字量,数字量通过光纤送至各保护装置,因此,智能变电站数字式继电保护装置接收到的各采样值往往不是同步的数据,需由保护装置对采样进行严格同步。

[0004] 对变电站的同步方案及同步原理的研究较多,但对保护装置同步性能测试的方法目前尚没有文献进行研究,随着智能变电站建设的大规模开展,如何对保护装置的同步性能进行测试成为了调试过程中非常重要且不可回避的问题。

[0005] Q/GDW 441-2010《智能变电站继电保护技术规范》中明确要求“保护装置应不依赖于外部对时系统实现其功能”,同时规范中也明确规定“保护应直接采样”,“保护装置采样值采用点对点接入方式,采样同步应由保护装置实现”,根据以上要求,数字式保护装置一般采用基于 FT3 的 IEC 60044-8 或 IEC 61850-9-2 的点对点方式,传输延时固定,采样值同步由保护装置采用插值法完成。

[0006] 插值法是一种推算式同步方式。保护装置利用 MU 采样信息的准确到达时刻、报文延迟时间来推算 MU 对应本地时刻的采样样本,然后通过插值计算获取不同 MU 对应同一本地时刻的采样样本信息。其前提是已知(或计算可得到)各个 MU 采样到达保护的确定的延迟时间,如图 2 中,实线表示 MU 采样报文的准确时刻,虚线表示保护实际接收到 MU 采样报文的时刻, Δt_1 、 Δt_2 分别为合并单元 MU1、MU2 的固定采样延迟时间,通过该延迟时间,可以推算出 MU 的实际采样时刻对应的本地时刻,以实线表示。通过插值计算可获取各个 MU 对应任一本地时刻的采样数据,从而实现采样同步计算。

[0007] 目前进行保护装置同步测试的方法:

[0008] 目前尚没有对保护装置进行同步性能测试明确的方法,通常是在互感器进行精度试验时,将各个合并单元的额定延时调整为相同的值,以此来保证保护装置接收到的各个间隔的值是同一时刻的值,但这种办法其实是无法对保护装置的同步性能测试的,仅仅能

保证装置接收到的各合并单元的采样值是同一时刻的,并不能保证经过保护装置的插值算法后,各间隔的采样值仍是同步的。同时由于站内互感器或合并单元往往不是同一个厂家产品,有时并不能将各个合并单元的额定延时调整为相同的值,因此也具有很大的局限性。

[0009] 另一个对保护装置进行同步性能验证的方法是:在互感器一次侧加同电源的方法。如对差动各侧电流采样值进行同步性能测试,则将各侧电流互感器在一次加上同一个电流,在保护装置查看各侧电流采样值,看相位是否正确,来判断保护装置同步性能是否正常。通常这种方法适合在出厂集中测试阶段进行。但这个方法也存在很大的弊端:一、当一次设备在现场安装完毕后,通常各侧互感器距离较远,特别是变压器各侧,不具备加同一个电流的条件,这种办法就无法使用;二、无法在一次侧同时加电压和电流,因此对电流、电压之间的同步性能不能进行测试;三、这种测试方法需要升流器、调压器等一次设备,试验时非常麻烦,需要时间较长。

发明内容

[0010] 本发明的目的就是为了解决上述问题,提供一种基于 IEC61850 的数字式继电保护装置同步性能测试方法,它具有有一种对数字式继电保护装置同步性能测试的新方法,具有简单,准确,节省时间的优点。

[0011] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0012] 一种基于 IEC61850 的数字式继电保护装置同步性能测试方法,利用数字式继电保护测试仪,通过导入数字式继电保护装置的 CID 模型文件,获得数字式继电保护装置采样值的通道定义并进行通道配置,输出符合数字式继电保护装置定义的采样数据;按照 IEC61850-9-2、IEC60044-8 的帧格式模拟合并单元将电压和电流采样值发送到数字式继电保护装置;通过改变数字式继电保护测试仪输出的各间隔采样值通道中的额定延时时间,在不同的延时情况下,对数字式继电保护装置需要进行同步测试的各间隔采样值,进行额定延时的不同配置,查看数字式继电保护装置显示的各间隔相角差是否与额定延时相角差相对应。若对应,则数字式继电保护装置同步性能测试正确,反之,数字式继电保护装置同步性能不正确。

[0013] 具体测试过程是,对不同间隔的采样值进行同步性能测试:设定其一间隔采样值的额定延时为 $t_1 \mu s$,另一个间隔采样值的额定延时为 $t_2 \mu s$,则两个间隔采样值的额定延时为 $(t_2-t_1) \mu s$,各采样值均为频率为 50Hz 的正弦波,因此每毫秒角度为 $360^\circ / 20ms = 18^\circ$,在额定延时相差为 $(t_2-t_1) \mu s$ 的情况下,两个间隔采样值对应的相角差为: $\Delta\varphi_{理论} = (t_2-t_1) \mu s * 18^\circ / 1000$,查看数字式继电保护装置两个间隔采样值对应实际相角差为: $\Delta\varphi_{实际}$,若 $\Delta\varphi_{理论} = \Delta\varphi_{实际}$,则数字式继电保护装置同步性能测试正确,反之,数字式继电保护装置同步性能不正确。

[0014] 本发明的工作原理

[0015] 利用数字式继电保护测试仪,模拟合并单元将电压和电流采样值发送到数字式继电保护装置,通过改变数字式继电保护测试仪输出的各间隔采样值通道中的额定延时时间,在不同的延时情况下测试数字式继电保护装置的同步性能,即间隔对应的相角差 $\Delta\varphi_{理论}$ 和实际相角差 $\Delta\varphi_{实际}$ 若相等,则说明数字式继电保护装置同步性能测试正确,反之,则不同步。

[0016] 本发明的有益效果：

[0017] 本测试方法可以正确完成保护同步性能测试，弥补了目前没有数字式继电保护装置同步性能测试方法的空白，不需要升流器、调压器等一次设备，节省了大量的人力、物力，节约了调试时间。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明的流程图；

[0019] 图 2 为 MU 采样准确时刻与数字式继电保护装置实际接收到 MU 采样报文的时刻比较示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0021] 一种基于 IEC61850 的数字式继电保护装置同步性能测试方法，利用数字式继电保护测试仪，通过导入数字式继电保护装置的 CID 模型文件，获得数字式继电保护装置采样值的通道定义并进行通道配置，输出符合数字式继电保护装置定义的采样数据；按照 IEC61850-9-2、IEC 60044-8 的帧格式模拟合并单元将电压和电流采样值发送到数字式继电保护装置；通过改变数字式继电保护测试仪输出的各间隔采样值通道中的额定延长时间，在不同的延时情况下，对数字式继电保护装置需要进行同步测试的各间隔采样值，进行额定延时的不同配置，查看数字式继电保护装置显示的各间隔相角差是否与额定延时相角差相对应。若对应，则数字式继电保护装置同步性能测试正确，反之，数字式继电保护装置同步性能不正确。

[0022] 以母线保护为例详细介绍如下：母线保护需接入本条母线上所有间隔的电流采样值和母线电压的采样值，对这些不同间隔的采样值进行同步性能测试如下：设定一个间隔采样值的额定延时为 $t_1 \mu s$ ，另一个间隔采样值的额定延时为 $t_2 \mu s$ ，则两个间隔采样值的额定延时为 $(t_2-t_1) \mu s$ ，各采样值均为频率为 50Hz 的正弦波，因此每毫秒角度为 $360^\circ / 20ms = 18^\circ$ ，在额定延时相差为 $(t_2-t_1) \mu s$ 的情况下，两个间隔对应的相角差为： $\Delta\varphi_{理论} = (t_2-t_1) \mu s * 18^\circ / 1000$ ，查看数字式继电保护装置两个间隔对应实际相角差为： $\Delta\varphi_{实际}$ ，若 $\Delta\varphi_{理论} = \Delta\varphi_{实际}$ ，则数字式继电保护装置同步性能测试正确，反之，数字式继电保护装置同步性能不正确。

[0023] 例如：

[0024]

第一间隔通道配置	第二间隔通道配置	理论相角差 $\Delta\varphi_{理论}$	保护装置显示相位值（以第一间隔A相为基准）	结论
额定延时 $t_1=750\mu s$	额定延时 $t_2=1750\mu s$	$(1750-750) * 18^\circ / 1000=18^\circ$	$\Delta\varphi_{实际}=18^\circ$	同步性能正确
$I_{a1}=1 \angle 0$	$I_{a2}=1 \angle 0$	18°	$I_{a1}=1 \angle 0$ $I_{a2}=1 \angle 18$	
$I_{b1}=1 \angle 240$	$I_{b2}=1 \angle 240$	18°	$I_{b1}=1 \angle 240$ $I_{b2}=1 \angle 258$	
$I_{c1}=1 \angle 120$	$I_{c2}=1 \angle 120$	18°	$I_{c1}=1 \angle 120$ $I_{c2}=1 \angle 138$	

[0025]

第一间隔通道配置	第二间隔通道配置	理论相角差 $\Delta\varphi$ 理论	保护装置显示相位值（以第一间隔A相为基准）	结论
额定延时 $t1=750\mu s$	额定延时 $t2=750\mu s$	$(750-750) * 18^\circ / 1000 = 0^\circ$	$\Delta\varphi$ 实际= 0°	同步性能正确
$Ia1=1 \angle 0$	$Ia2=1 \angle 0$	0°	$Ia1=1 \angle 0$ $Ia2=1 \angle 0$	
$Ib1=1 \angle 240$	$Ib2=1 \angle 240$	0°	$Ib1=1 \angle 240$ $Ib2=1 \angle 240$	
$Ic1=1 \angle 120$	$Ic2=1 \angle 120$	0°	$Ic1=1 \angle 120$ $Ic2=1 \angle 120$	

[0026]

第一间隔通道配置	第二间隔通道配置	理论相角差 $\Delta\varphi$ 理论	保护装置显示相位值（以第一间隔A相为基准）	结论
额定延时 $t1=750\mu s$	额定延时 $t2=1250\mu s$	$(1250-750) * 18^\circ / 1000 = 9^\circ$	$\Delta\varphi$ 实际= 9°	同步性能正确
$Ia1=1 \angle 0$	$Ia2=1 \angle 0$	9°	$Ia1=1 \angle 0$ $Ia2=1 \angle 9$	
$Ib1=1 \angle 240$	$Ib2=1 \angle 240$	9°	$Ib1=1 \angle 240$ $Ib2=1 \angle 249$	
$Ic1=1 \angle 120$	$Ic2=1 \angle 120$	9°	$Ic1=1 \angle 120$ $Ic2=1 \angle 129$	

[0027] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

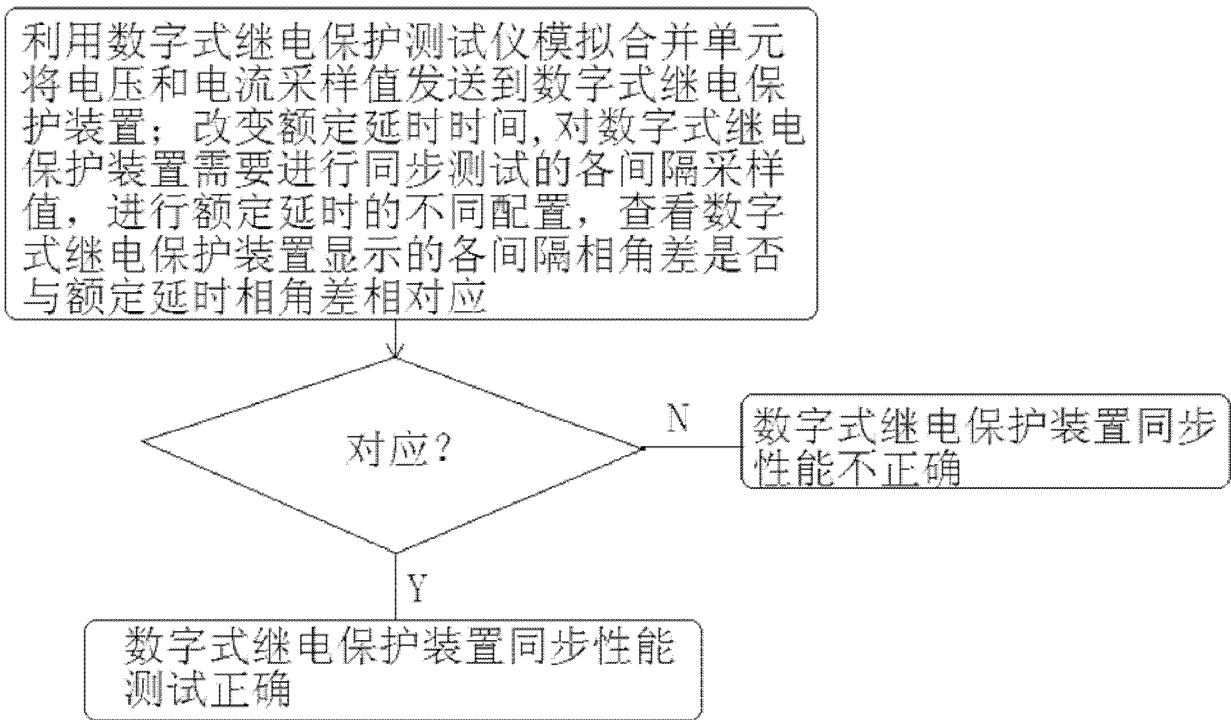


图 1

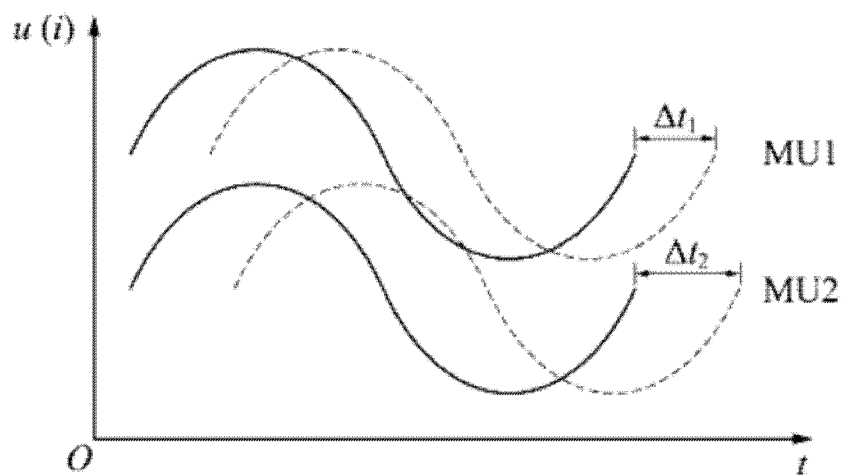


图 2