



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114200375 B

(45) 授权公告日 2025.01.14

(21) 申请号 202111261072.8

(22) 申请日 2021.10.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114200375 A

(43) 申请公布日 2022.03.18

(73) 专利权人 国网天津市电力公司电力科学研究院

地址 300384 天津市西青区海泰华科四路8号

专利权人 国网天津市电力公司
国家电网有限公司

(72) 发明人 魏菊芳 冯军基 刘力卿 张弛
唐庆华 姚瑛 张春晖

(74) 专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209

专利代理师 王来佳

(51) Int.Cl.
G01R 35/02 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 114660374 A, 2022.06.24

谢志平. 直流偏磁下电流互感器特征影响的研究. 中国优秀硕士学位论文全文数据库工程技术 II 辑. 2015, 第32-34页.

审查员 杜培笑

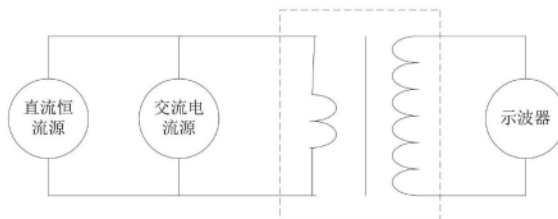
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试平台及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试平台及方法,其技术特点是:该测试平台包括直流恒流源、交流电流源和示波器,所述电流互感器一次侧接入直流恒流源和交流电流源,所述直流恒流源用于给电流互感器施加直流电流励磁,所述交流电流源输出交流电流给电流互感器;所述电流互感器二次侧连接示波器,所述示波器用于记录并输出电流互感器的二次信息。本发明能够有效地分析不同的直流分量对电磁式电流互感器饱和特性的影响,可用于指导电磁式电流互感器的选型、运维等策略,进而预防电磁式电流互感器故障的发生,提高设备安全及电网安全的可靠性,提升电网的安全可靠运行水平。



1. 一种叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试平台的测试方法,所述叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试平台包括直流恒流源、交流电流源和示波器,所述电流互感器一次侧接入直流恒流源和交流电流源,所述直流恒流源用于给电流互感器施加直流电流励磁,所述交流电流源输出交流电流给电流互感器;所述电流互感器二次侧连接示波器,所述示波器用于记录并输出电流互感器的二次信息,其特征在于:所述测试方法包括以下步骤:

步骤1、在电流互感器一次侧未施加直流电流的情况下,在一次侧施加交流电流,测量得到电流互感器发生饱和的一次交流电流值 I_{ABH0} ;

步骤2、在电流互感器一次侧施加给定值的直流电流,同时在一次侧施加交流电流;

步骤3、控制交流电流源逐渐升高输出交流电流,通过二次侧的示波器观察二次电流波形,当电流波形发生畸变时,记录一次交流电流数值,得到电流互感器一次绕组存在直流分量时,电流互感器发生饱和的一次交流电流值 I_{ABHi} ;

步骤4、比较步骤1得到的电流互感器发生饱和的一次交流电流值和步骤3得到的电流互感器发生饱和的一次交流电流值,计算得出电流互感器在该直流分量下的饱和电流偏置率 f ;

步骤5、重复执行步骤2至步骤4,测量电流互感器一次绕组存在不同直流分量时,发生饱和的一次交流电流值,进而得到电流互感器一次饱和电流随直流电流分量的变化曲线,以及饱和电流偏置率的变化曲线。

2. 根据权利要求1所述的叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试平台的测试方法,其特征在于:所述电流互感器为电磁式电流互感器。

3. 根据权利要求1所述的叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试平台的测试方法,其特征在于:所述电流互感器在该直流分量下的饱和电流偏置率 f 由如下计算公式得出:

$$f = (I_{ABH0} - I_{ABHi}) / I_{ABH0} * 100\%。$$

叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试平台及方法

技术领域

[0001] 本发明属于电流互感器技术领域,尤其是一种叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试平台及方法。

背景技术

[0002] 电流互感器是依据电磁感应原理将一次侧大电流转换成二次侧小电流来测量的设备。电流互感器由闭合的铁心和绕组组成,工作状态接近短路,起到电流变换和电气隔离的作用,是电力系统的重要设备。当电网发生短路、操作过电压、雷击过电压等情况下,在系统中会产生一定的直流分量,而且随着新型电力系统的建设,也会给电网引入一定的直流分量或谐波。当一次侧的交流电流中,叠加了直流分量,由于直流分量不存在一、二次的感应,因此可以认为全部用做了励磁,此时会快速造成互感器磁饱和,发生暂态饱和,这种情况可能造成交流波形发生削波,致使二次电流波形发生畸变,严重时会影响继电保护动作的准确性,造成保护误动作,威胁电力系统的安全稳定运行。因此,如何准确分析叠加直流分量对电流互感器的影响是目前迫切需要解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种设计合理、能够准确分析叠加直流分量对电流互感器影响的叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试平台及方法。

[0004] 本发明解决现有的技术问题是采取以下技术方案实现的:

[0005] 一种叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试平台,包括直流恒流源、交流电流源和示波器,所述电流互感器一次侧接入直流恒流源和交流电流源,所述直流恒流源用于给电流互感器施加直流电流励磁,所述交流电流源输出交流电流给电流互感器;所述电流互感器二次侧连接示波器,所述示波器用于记录并输出电流互感器的二次信息。

[0006] 而且,所述电流互感器为电磁式电流互感器。

[0007] 而且,所述交流电流源输出电流为0-5000A。

[0008] 一种叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试平台的测试方法,包括以下步骤:

[0009] 步骤1、在电流互感器一次侧未施加直流电流的情况下,在一次侧施加交流电流,测量得到电流互感器发生饱和的一次交流电流值 I_{ABH0} ;

[0010] 步骤2、在电流互感器一次侧施加给定值的直流电流,同时在一次侧施加交流电流;

[0011] 步骤3、控制交流电流源逐渐升高输出交流电流,通过二次侧的示波器观察二次电流波形,当电流波形发生畸变时,记录一次交流电流数值,得到电流互感器一次绕组存在直流分量时,电流互感器发生饱和的一次交流电流值 I_{ABHi} ;

[0012] 步骤4、比较步骤1得到的电流互感器发生饱和的一次交流电流值和步骤3得到的电流互感器发生饱和的一次交流电流值,计算得出电流互感器在该直流分量下的饱和电流偏置率 f ;

[0013] 步骤5、重复执行步骤2至步骤4,测量电流互感器一次绕组存在不同直流分量时,发生饱和的一次交流电流值,进而得到电流互感器一次饱和电流随直流电流分量的变化曲线,以及饱和电流偏置率的变化曲线。

[0014] 而且,所述电流互感器为电磁式电流互感器。

[0015] 而且,所述电流互感器在该直流分量下的饱和电流偏置率 f 由如下计算公式得出:

$$[0016] \quad f = (I_{ABH0} - I_{ABHi}) / I_{ABH0} * 100\%。$$

[0017] 本发明的优点和积极效果是:

[0018] 本发明在电流互感器的一次侧接入直流恒流源和交流电流源,通过直流恒流源给电流互感器施加直流电流励磁,通过交流电流源给电流互感器输出0至5000A的交流电流,通过二次接入的电流波形示波器记录并显示二次电流和电压信息,从而能够有效地分析不同的直流分量对电磁式电流互感器饱和特性的影响,可用于指导电磁式电流互感器的选型、运维等策略,进而预防电磁式电流互感器故障的发生,提高设备安全及电网安全的可靠性,提升电网的安全可靠运行水平。

附图说明

[0019] 图1为本发明的叠加直流分量的电流互感器饱和特性试验平台接线原理图;

[0020] 图2为本发明的叠加直流分量的电流互感器饱和特性试验方法流程图。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图对本发明实施例做进一步详述。

[0022] 本发明提出一种叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试平台,如图1所示,包括直流恒流源、交流电流源和示波器。在本实施例中,待测电流互感器为电磁式电流互感器,待测电磁式电流互感器一次侧接入直流恒流源和交流电流源,所述直流恒流源用于给电磁式电流互感器施加直流电流励磁,所述交流电流源能够输出0至5000A的交流电流给电磁式电流互感器;所述电磁式电流互感器二次侧连接示波器,所述示波器可记录二次电流信息,输出电流波形及电压波形。

[0023] 基于上述叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试平台,本发明还提出一种叠加直流分量的电流互感器饱和特性测试方法,如图2所示,包括以下步骤:

[0024] 步骤1、在电磁式电流互感器一次侧不施加直流电流励磁的情况下,在一次侧施加交流电流,测量得到电流互感器发生饱和的一次交流电流值 I_{ABH0} 。

[0025] 步骤2、在电磁式电流互感器一次侧施加给定值的直流电流 I_{DC} ,同时在一次侧施加交流电流励磁 I_{AC} 。

[0026] 步骤3、控制交流电流源逐渐升高输出交流电流,通过二次侧的电流波形示波器观察二次电流波形,当电流波形发生畸变(削波,尖顶波等)时,记录一次交流电流数值 I_{ABHi} ,表明此时电流互感器已发生饱和,从而得到当电磁式电流互感器一次绕组存在直流分量 I_{DC} 时,电流互感器发生饱和的一次交流电流值 I_{ABHi} 。

[0027] 步骤4、比较步骤1得到的电流互感器发生饱和的一次交流电流值和步骤3得到的电流互感器发生饱和的一次交流电流值,计算得出电流互感器在该直流分量下的饱和电流偏置率 f 。

[0028] 在本步骤中,所述电流互感器在该直流分量下的饱和电流偏置率由如下计算公式得出:

$$[0029] \quad f = (I_{ABH0} - I_{ABHi}) / I_{ABH0} * 100\%。$$

[0030] 步骤5、重复执行步骤2至步骤4,测量电磁式电流互感器一次绕组存在不同直流分量 I_{DCi} 时,发生饱和的一次交流电流 I_{ABHi} 值,进而得到电流互感器一次饱和电流随直流电流分量的变化曲线,以及饱和电流偏置率的变化曲线,从而实现不同直流分量下电磁式电流互感器饱和特性影响分析功能。

[0031] 需要强调的是,本发明所述的实施例是说明性的,而不是限定性的,因此本发明包括并不限于具体实施方式中所述的实施例,凡是由本领域技术人员根据本发明的技术方案得出的其他实施方式,同样属于本发明保护的范围。

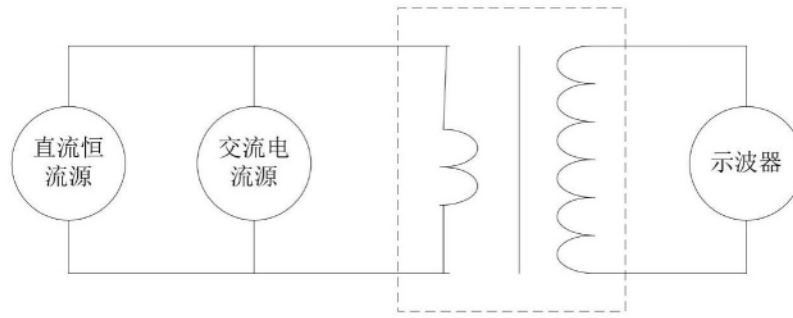


图1

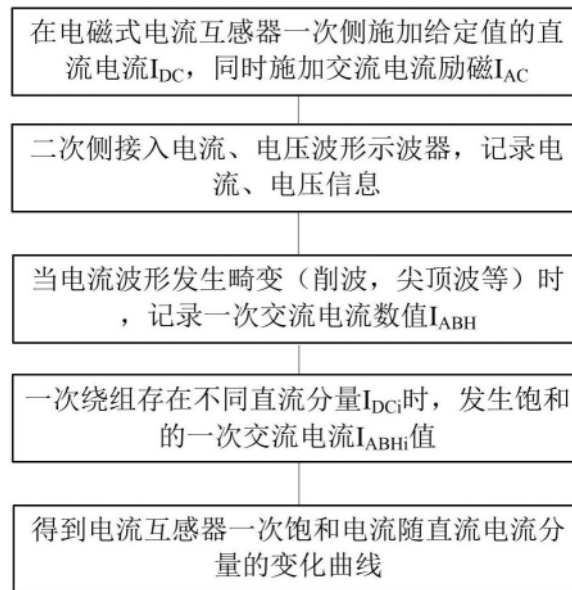


图2