



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104297647 A

(43) 申请公布日 2015.01.21

(21) 申请号 201410550645.2

(22) 申请日 2014.10.16

(71) 申请人 四川大学

地址 610065 四川省成都市武侯区一环路南一段24号

(72) 发明人 周凯 何珉 冉立 黄明 熊庆

(74) 专利代理机构 成都科海专利事务有限责任公司 51202

代理人 邓继轩

(51) Int. Cl.

G01R 31/12(2006.01)

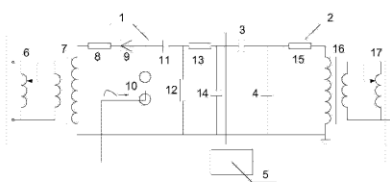
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

可控的工频叠加冲击试验装置及其试验方法

(57) 摘要

本发明公开了一种可控的工频叠加冲击试验装置及其试验方法,其特点是该装置由冲击电压发生器(1)、工频电压产生装置(2)、耦合电容(3)、被试品(4)、自动点火装置(5)构成,冲击电压发生器(1)输出端与耦合电容(3)输入端连接,耦合电容(3)输出端与工频电压产生装置(2)输出端和被试品(4)高压端连接,自动点火装置(5)输入端与工频侧调压器(17)一次侧连接,自动点火装置(5)输出端与冲击电压发生器(1)的点火球隙(10)的接地端连接;该方法能模拟电力系统中出现的实际过电压,能确保作用到被试品高压端的冲击电压波形没有畸变,能实现冲击叠加到工频的相位可控、可调,能防止工频电压窜入到冲击电压发生器。



1. 可控的工频叠加冲击试验装置,其特征在于该装置由冲击电压发生器(1)、工频电压产生装置(2)、耦合电容(3)、被试品(4)、自动点火装置(5)构成,冲击电压发生器(1)输出端与耦合电容(3)输入端连接,耦合电容(3)输出端与工频电压产生装置(2)输出端和被试品(4)高压端连接,自动点火装置(5)输入端与工频侧调压器(17)一次侧连接,自动点火装置(5)输出端与冲击电压发生器(1)的点火球隙(10)的接地端连接。

2. 如权利要求1所述可控的工频叠加冲击试验装置,其特征在于冲击电压发生器(1)由冲击侧调压器(6)、冲击侧工频变压器(7)、冲击侧保护电阻(8)、高压硅堆(9)、点火球隙(10)、冲击电容(11)、波尾电阻(12)、波头电阻(13)、负载电容(14)构成。

3. 如权利要求1所述可控的工频叠加冲击试验装置,其特征在于自动点火装置(5)由电压采集单元(18)、信号处理单元(19)、单片机(20)、信号控制单元(21)、高压脉冲产生单元(22)构成。

4. 使用如权利要求1~3之一所述可控的工频叠加冲击试验装置进行试验的方法,其特征在于该方法包括以下步骤:

1) 选定所需的工频电压与冲击电压幅值以及冲击叠加到工频的相位,通过分压器-示波器连接到被试品(4)高压端监测被试品高压端的电压波形;

2) 将工频侧保护电阻(15)与工频侧工频变压器(16)断开,通过调节点火球隙(10)的距离来满足作用到被试品(4)高压端的冲击电压幅值;

3) 将断开的连接线重新连上,通过调节工频侧调压器(17)将工频电压的幅值调节到选定的幅值,再通过调节冲击侧调压器(6)将冲击电压发生器(1)的点火球隙(10)的距离调整到其自动击穿与不击穿的临界电压值;

4) 接通自动点火装置(5)电源,通过单片机(20)调节触发延迟角使之满足冲击叠加到工频的相位要求,调节控制信号的高电平时间来控制高压脉冲产生单元(22)产生高压脉冲的持续时间,使之满足点火球隙(10)单次触发电火;

5) 试验完成后,先断开自动点火装置(5)的电源,再将冲击侧调压器(6)回零,工频侧调压器(17)回零,将冲击电容(11)的残余电荷放掉。

可控的工频叠加冲击试验装置及其试验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可控的工频叠加冲击试验装置及其试验方法,属于高电压绝缘技术领域。

背景技术

[0002] 由于城市配网自动化的推行,开关操作越来越频繁,电力系统以及系统内的各种设备频繁遭受操作过电压的冲击,同时部分城网中存在架空线路与地下电缆的混合线路,还会遭受雷电过电压,都将给地下电缆以及电气设备带来严重的危害。

[0003] 中国专利 201210195050.0 “用于高海拔地区工频和冲击叠加电压试验的方法”采用高压隔离球隙将冲击电压作用到被试品,实现工频与冲击的叠加;中国专利 201110108141.1 “高海拔输电等级交流、直流、冲击联合叠加电压试验方法”采用保护球隙将冲击电压作用到被试品,实现冲击与交流、冲击与直流、冲击与直流和交流的叠加;中国专利 201220626064.9 “防工频电压窜入冲击电压发生器系统”采用两个隔离球隙加一个风扇防止工频电压窜入冲击电压发生器;但上述技术有以下不足:(1) 在冲击电压未将球隙击穿时,冲击电压无法通过球隙,使得波形有所畸变;(2) 采用两个隔离球隙加一个风扇防止工频电压窜入冲击电压发生器,两个球隙的同步击穿比较困难;(3) 没有实现冲击叠加到工频的相位的可控、可调。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术的不足而提供一种可控的工频叠加冲击试验装置及其试验方法,其特点是作用到被试品高压端的冲击电压无畸变,冲击叠加到工频的相位是可控、可调的,防止工频电压窜入冲击电压发生器。

[0005] 本发明的目的由以下技术措施实现

[0006] 可控的工频叠加冲击试验装置由冲击电压发生器、工频电压产生装置、耦合电容、被试品、自动点火装置构成,冲击电压发生器输出端与耦合电容输入端连接,耦合电容输出端与工频电压产生装置输出端和被试品高压端连接,自动点火装置输入端与工频侧调压器一次侧连接,自动点火装置输出端与冲击电压发生器的点火球隙的接地端连接。

[0007] 冲击电压发生器由冲击侧调压器、冲击侧工频变压器、冲击侧保护电阻、高压硅堆、点火球隙、冲击电容、波尾电阻、波头电阻、负载电容所构成,工频电压产生装置由工频侧调压器,工频侧工频变压器、工频侧保护电阻所构成。

[0008] 自动点火装置由电压采集单元、信号处理单元、单片机、信号控制单元、高压脉冲产生单元所构成。

[0009] 可控的工频叠加冲击试验装置进行试验的方法包括以下步骤:

[0010] 1) 选定所需的工频电压与冲击电压幅值以及冲击叠加到工频的相位,通过分压器-示波器连接到被试品高压端监测被试品高压端的电压波形;

[0011] 2) 将工频侧保护电阻与工频侧工频变压器断开,通过调节点火球隙的距离来满足

作用到被试品高压端的冲击电压幅值；

[0012] 3) 将断开的连接线重新连上,将工频电压的幅值调节到一定幅值,再将冲击电压发生器的点火球隙的距离调整到点火球隙自动击穿与不击穿的临界电压；

[0013] 4) 接通自动点火装置电源,通过单片机调节触发延迟角使之满足冲击叠加到工频的相位要求,调节控制信号的高电平时间来控制高压脉冲产生单元产生高压脉冲的持续时间使之满足点火球隙单次触发电火；

[0014] 5) 试验完成后,先断开自动点火装置的电源,再将冲击电压发生器的调压器回零,工频电压产生装置的调压器回零,将冲击电容的残余电荷放掉。

[0015] 本发明具有如下优点：

[0016] 冲击电压发生器与工频电压产生装置之间通过耦合电容连接,能保证冲击电压发生器产生的冲击电压波形经过耦合电容之后不发生畸变,从而作用在被试品高压端。

[0017] 自行搭建冲击电压发生器,方便负载电容与耦合电容之间的配合,防止工频电压窜入冲击电压发生器。

[0018] 自动点火装置的输出端接点火球隙接地端,能避免冲击电压侵入到自动点火装置中,从而保护自动点火装置。

[0019] 自动点火装置通过单片机编程,从而控制高压脉冲来触发电火球隙自动击穿,实现冲击叠加到工频的相位的可控、可调。

附图说明

[0020] 图1为本发明可控的工频叠加冲击试验装置原理图

[0021] 图2为本发明可控的工频叠加冲击试验装置中的自动点火装置的结构框图

[0022] 1、冲击电压发生器,2、工频电压产生装置,3、耦合电容,4、被试品,5、自动点火装置,6、冲击侧调压器,7、冲击侧工频变压器,8、冲击侧保护电阻,9、高压硅堆,10、点火球隙,11、冲击电容,12、波尾电阻,13、波头电阻,14、负载电容,15、工频侧保护电阻,16、工频侧工频变压器,17、工频侧调压器,18、电压采集单元,19、信号处理单元,20、单片机,21、信号控制单元,22、高压脉冲产生单元。

具体实施方式

[0023] 下面通过实施例对本发明进行具体的描述:有必要在此指出的是本实施例只用于对本发明进行进一步说明,不能理解为对本发明保护范围的限制。该领域的技术熟练人员可以根据上述本发明的内容做出一些非本质的改进和调整。

[0024] 实施例

[0025] 可控的工频叠加冲击试验装置如图1所示,该装置由冲击电压发生器1、工频电压产生装置2、耦合电容3、被试品4、自动点火装置5构成,其中冲击电压发生器1输出端与耦合电容3输入端连接,耦合电容3输出端与工频电压产生装置2输出端、被试品4高压端连接,自动点火装置5输入端与工频侧调压器17一次侧连接,自动点火装置5输出端与冲击电压发生器1的点火球隙10的接地端连接。

[0026] 冲击电压发生器1由冲击侧调压器6、冲击侧工频变压器7、冲击侧保护电阻8、高压硅堆9、点火球隙10、冲击电容11、波尾电阻12、波头电阻13、负载电容14所构成,工频电

压产生装置 2 由工频侧调压器 17、工频侧工频变压器 16、工频侧保护电阻 15 所构成。

[0027] 自动点火装置 5 由电压采集单元 18、信号处理单元 19、单片机 20、信号控制单元 21、高压脉冲产生单元 22 所构成。

[0028] 本装置所使用的波头、波尾电阻为无感电阻，所使用的电容为冲击电容，所使用的保护电阻为水阻，所使用的调压器、变压器、单片机等均为普通产品，其中各种元件的参数根据试验的冲击和工频电压的幅值要求以及被试品参数决定。特别注意的是，改变冲击电压幅值，即调节点火球隙的距离时，要保证冲击电容的残余电荷已经放掉。

[0029] 可控的工频叠加冲击试验装置进行试验的方法包括以下步骤：

[0030] 1) 选定所需的工频电压与冲击电压幅值以及冲击叠加工频的相位，通过分压器 - 示波器连接到被试品 4 高压端监测被试品高压端的电压波形；

[0031] 2) 将工频侧保护电阻 15 与工频侧工频变压器 16 断开，通过调节点火球隙 10 的距离来满足作用到被试品 4 高压端的冲击电压幅值；

[0032] 3) 将断开的连接线重新连上，通过调节工频侧调压器 17 将工频电压的幅值调节到选定的幅值，再通过调节冲击侧调压器 6 将冲击电压发生器 1 的点火球隙 10 的距离调整到其自动击穿与不击穿的临界电压值；

[0033] 4) 接通自动点火装置 5 电源，通过单片机 20 调节触发延迟角使之满足冲击叠加工频的相位要求，调节控制信号的高电平时间来控制高压脉冲产生单元 22 产生高压脉冲的持续时间，使之满足点火球隙 10 单次触发电火；

[0034] 5) 试验完成后，先断开自动点火装置 5 的电源，再将冲击侧调压器 6 回零，工频侧调压器 17 回零，将冲击电容 11 的残余电荷放掉。

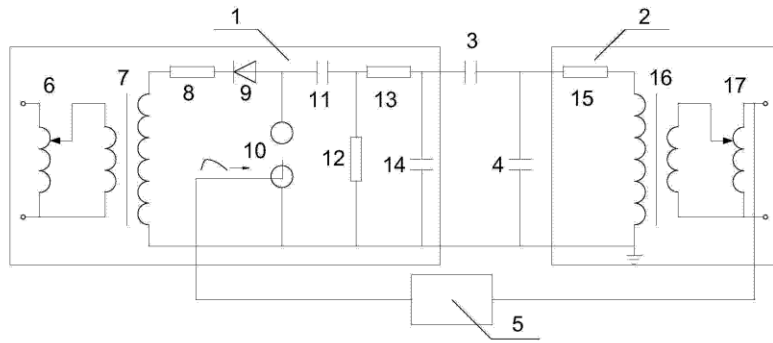


图 1

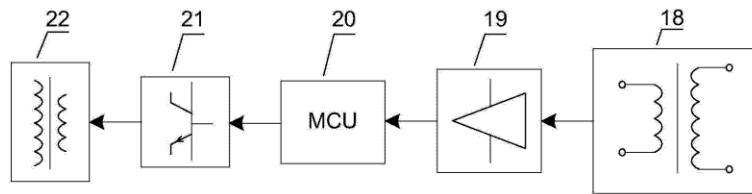


图 2