



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104502819 B

(45)授权公告日 2017.04.19

(21)申请号 201410826691.0

(22)申请日 2014.12.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104502819 A

(43)申请公布日 2015.04.08

(73)专利权人 中国西电电气股份有限公司

地址 710075 陕西省西安市唐兴路7号

(72)发明人 何计谋 苗发金 祝嘉喜 李小社

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 蔡和平

(51)Int.Cl.

G01R 31/12(2006.01)

G01R 31/14(2006.01)

(56)对比文件

CN 103389425 A,2013.11.13,说明书第
0026-0035段及图1.

CN 101639507 A,2010.02.03,全文.

CN 201522532 U,2010.07.07,全文.

贺子鸣等.可控金属氧化物避雷器操作冲击
动作特性试验方法.《高电压技术》.2012,第38卷
(第4期),第838-846页.

审查员 张焯

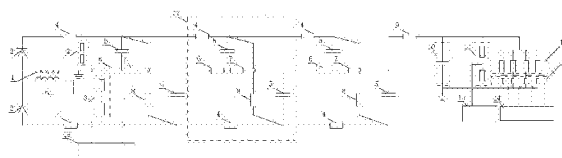
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种避雷器冲击特性试验装置及试验方法

(57)摘要

本发明公开了一种避雷器冲击特性试验装置及试验方法,工频电源经变压器升压,通过高压硅堆和充电电阻对电容器并联充电,由球隙放电,使得电容器串联,产生高电压和大电流,施加到试品上。本发明解决了对整只避雷器雷电和操作冲击特性的测量问题,解决对多只并联避雷器的电流分布测量问题,解决在同一套试验装置可以产生雷电冲击电压波、操作冲击电压波、雷电冲击电流波及操作冲击电流波的4种标准波形问题,以及各种冲击电压和电流波形参数的测量和存储,为避雷器的可靠运行提供了有力的试验数据和保证。



1. 一种避雷器冲击特性试验装置,其特征在于:包括变压器(1)、高压硅堆(2)以及一组或多组串联的用于产生模拟雷击的冲击电压或冲击电流的试验装置单元(17);工频电源经变压器(1)升压后,通过高压硅堆(2)对试验装置单元(17)进行充电;试验装置单元(17)放电时,通过调波电感(9)将冲击电压或冲击电流施加在试品(12)上;

每一组试验装置单元(17)包括2个充电电阻(4)、2个电容器(5)、1个球隙(8)、1个波头阻抗(6)和1个波尾阻抗(7);变压器(1)的高压端分别通过高压硅堆(2)和2个充电电阻(4)连接到两电容器(5)的充电端上,其中一个电容器(5)的低压端与波头阻抗(6)的高压端相连,波头阻抗(6)的低压端与变压器(1)的低压端相连,并接地;另一个电容器(5)的低压端连接到波尾阻抗(7)的高压端上,波尾阻抗(7)的低压端与波头阻抗(6)的高压端相连;两电容器(5)的充电端通过球隙(8)相连。

2. 根据权利要求1所述的避雷器冲击特性试验装置,其特征在于:前一组试验装置单元(17)的两电容器(5)的充电端分别与后一组试验装置单元(17)的两充电电阻相连,前一组试验装置单元(17)的波尾阻抗(7)的高压端与后一组试验装置单元的波头阻抗(6)的低压端相连;最后一组试验装置单元(17)的波尾阻抗(7)的高压端作为输出端,并通过调波电感(9)将冲击电压或冲击电流施加到试品(12)上。

3. 根据权利要求1或2所述的避雷器冲击特性试验装置,其特征在于:在产生冲击电压波时,波头阻抗(6)采用电阻;在产生冲击电流波时,波头阻抗(6)采用电感。

4. 根据权利要求1或2所述的避雷器冲击特性试验装置,其特征在于:在产生操作冲击电流波时,调波电感(9)连接在试验装置上,在产生其它冲击波时用金属导线将调波电感(9)短路。

5. 根据权利要求1或2所述的避雷器冲击特性试验装置,其特征在于:所述试品(12)串联有分流器(13),分流器(13)上连接有用于测量通过试品(12)的电流波形和幅值的第一测量单元(14);试品(12)的两端并联有第二分压器(11),第二分压器(11)上连接有用于测量施加在试品(12)两端的电压波形和幅值的第二测量单元(15);第一组试验装置单元(17)的两电容器(5)的充电端与地之间分别连接有一个第一分压器(3),两第一分压器(3)上连接有用于测量电容器的充电电压波形和幅值的第三测量单元(16);试品(12)的两端还并联有用于提高操作冲击电压试验时试验装置效率的负载电容器。

6. 根据权利要求5所述的避雷器冲击特性试验装置,其特征在于:所述试品(12)为1只或多只并联的避雷器,分流器(13)采用电阻分流器或电流互感器线圈,且个数与避雷器个数相对应。

7. 根据权利要求5所述的避雷器冲击特性试验装置,其特征在于:所述第一分压器(3)采用电阻分压器;第二分压器(11)在测量冲击电压波时采用阻容分压器,在测量试品(12)通过冲击电流波的残压时采用陡波分压器。

8. 根据权利要求5所述的避雷器冲击特性试验装置,其特征在于:所述第一测量单元(14)采用采集卡采集分流器(13)的电流波形,第二测量单元(15)采用采集卡采集第二分压器(11)的电压波形,第三测量单元(16)采用采集卡采集第一分压器(3)的电压波形,采集卡对电流波形进行分析和计算,确定各并联避雷器的电流分布系数;第一测量单元(14)、第二测量单元(15)和第三测量单元(16)上还设置有向上位计算机提供通讯的接口。

9. 一种采用权利要求5所述试验装置的避雷器冲击特性试验方法,其特征在于,包括以

下步骤:

1) 先合工频电源,工频电源经变压器(1)升压,通过高压硅堆(2)和充电电阻(4)对电容器(5)并联充电,通过第一分压器(3)和第三测量单元(16)控制充电电压;

2) 然后通过控制球隙(8)放电,使得电容器(5)电气上串联,产生高电压和大电流,施加到试品(12)上;

3) 通过调整波头阻抗(6)、波尾阻抗(7)及调波电感(9)的参数来获得施加在试品(12)上的雷电冲击电压波、操作冲击电压波、雷电冲击电流波及操作冲击电流波;

4) 第一测量单元(14)分别采集各分流器(13)的电流波形和幅值,把通过试品(12)电流波形参数采集到计算机中进行分析和存储;对于多只并联的避雷器,能够得到各并联试品在不同电流波下的电流分布;第二测量单元(15)采集第二分压器(11)的电压波形和幅值;

5) 第一测量单元(14)、第二测量单元(15)和第三测量单元(16)通过通讯电缆、光纤或无线通讯的方式把采集通过试品(12)的电压、电流波形参数和计算结果传输到上位计算机中。

一种避雷器冲击特性试验装置及试验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及避雷器试验,特别涉及一种避雷器冲击特性试验装置及试验方法。

背景技术

[0002] 避雷器是电力系统的重要保护电器,已在电力系统中广泛应用,避雷器冲击特性决定着避雷器的保护水平,避雷器冲击特性参数的测量和研究对避雷器与电力系统参数的配合和保护是非常重要的。避雷器冲击特性的试验目前是在避雷器的比例单元上测量,并乘以比例系数来得到整只避雷器的冲击特性,其测量避雷器的冲击特性的精确度不高,对于冲击电压和冲击电流特性试验需要多套试验装置。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于解决上述问题,提供一种避雷器冲击特性试验装置及试验方法。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案予以实现:

[0005] 一种避雷器冲击特性试验装置,包括变压器、高压硅堆以及一组或多组串联的用于产生模拟雷击和操作的冲击电压或冲击电流的试验装置单元;工频电源经变压器升压后,通过高压硅堆对试验装置单元进行充电;试验装置单元放电时,通过调波电感将冲击电压或冲击电流施加在试品上。

[0006] 每一组试验装置单元包括2个充电电阻、2个电容器、1个球隙、1个波头阻抗和1个波尾阻抗;变压器的高压端分别通过高压硅堆和2个充电电阻连接到两电容器的充电端上,其中一个电容器的低压端与波头阻抗的高压端相连,波头阻抗的低压端与变压器的低压端相连,并接地;另一个电容器的低压端连接到波尾阻抗的高压端上,波尾阻抗的低压端与波头阻抗的高压端相连;两电容器的充电端通过球隙相连。

[0007] 前一组试验装置单元的两电容器的充电端分别与后一组试验装置单元的两充电电阻相连,前一组试验装置单元的波尾阻抗的高压端与后一组试验装置单元的波头阻抗的低压端相连;最后一组试验装置单元的波尾阻抗的高压端作为输出端,并通过调波电感将冲击电压和冲击电流施加到试品上。

[0008] 在产生冲击电压波时,波头阻抗采用电阻;在产生冲击电流波时,波头阻抗采用电感。

[0009] 在产生操作冲击电流波时,调波电感连接在试验装置上,在产生其它冲击波时用金属导线将调波电感短路。

[0010] 所述试品串联有分流器,分流器上连接有用于测量通过试品的电流波形和幅值的第一测量单元;试品的两端并联有第二分压器,第二分压器上连接有用于测量施加在试品两端的电压波形和幅值的第二测量单元;第一组试验装置单元的两电容器的充电端与地之间分别连接有一个第一分压器,两第一分压器上连接有用于测量电容器的充电电压波形和幅值的第三测量单元;试品的两端还并联有用于提高操作冲击电压试验时试验装置效率的

负载电容器。

[0011] 所述试品为1只或多只并联的避雷器,分流器采用电阻分流器或电流互感器线圈,且个数与避雷器个数相对应。

[0012] 所述第一分压器采用电阻分压器;第二分压器在测量冲击电压波时采用阻容分压器,在测量试品通过冲击电流波的残压时采用陡波分压器。

[0013] 所述第一测量单元、第二测量单元以及第三测量单元均采用采集卡采集第二分压器和第一分压器的电压波形以及分流器的电流波形,并对电流波形进行分析和计算,确定各并联避雷器的电流分布系数;第一测量单元、第二测量单元和第三测量单元上还设置有向上位计算机提供通讯的接口。

[0014] 一种采用权利要求所述试验装置的避雷器冲击特性试验方法,包括以下步骤:

[0015] 1) 先合工频电源,工频电源经变压器升压,通过高压硅堆和充电电阻对电容器并联充电,通过第一分压器和第三测量单元控制充电电压;

[0016] 2) 然后通过控制球隙放电,使得电容器电气上串联,产生高电压和大电流,施加到试品上;

[0017] 3) 通过调整波头阻抗、波尾阻抗及调波电感的参数来获得施加在试品上的雷电冲击电压波、操作冲击电压波、雷电冲击电流波及操作冲击电流波;

[0018] 4) 第一测量单元分别采集各分流器的电流波形和幅值,把通过试品电流波形参数采集到计算机中进行分析 and 存储;对于多只并联的避雷器,能够得到各并联试品在不同电流波下的电流分布;第二测量单元采集第二分压器的电压波形和幅值;

[0019] 5) 第一测量单元、第二测量单元和第三测量单元通过通讯电缆、光纤或无线通讯的方式把采集通过试品的电压、电流波形参数和计算结果传输到上位计算机中。

[0020] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0021] 本发明由多个试验装置单元串联,产生高的冲击电压和冲击电流;通过调整波头阻抗、波尾阻抗及调波电感的参数来获得施加在试品上的不同的冲击电压和冲击电流的波形。实现了在同一套试验装置对整只避雷器雷电和操作冲击特性进行测量,以及多只并联避雷器的电流分布的测量。本发明解决了对整只避雷器雷电和操作冲击特性的测量问题、对多只并联避雷器的电流分布测量问题,在同一套试验装置可以产生雷电冲击电压波、操作冲击电压波、雷电冲击电流波及操作冲击电流波的4种标准波形,以及各种冲击电压和电流波形参数的测量和存储,为避雷器的可靠运行提供了有力的试验数据和保证。

附图说明

[0022] 图1为本发明的电路原理图。

[0023] 图中:1为包括变压器;2为高压硅堆;3为第一分压器;4为充电电阻;5为电容器;6为波头阻抗;7为波尾阻抗;8为球隙;9为调波电感;10为负载电容器;11为第二分压器;12为试品;13为分流器;14为第一测量单元;15为第二测量单元;16为第三测量单元;17为试验装置单元。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明:

[0025] 参见图1本发明试验装置,包括变压器1、高压硅堆2、第一分压器3、充电电阻4、电容器5、波头阻抗6、波尾阻抗7、球隙8、调波电感9、负载电容器10、第二分压器11、试品12、分流器13、第一测量单元14、第二测量单元15、第三测量单元16、试验装置单元17。

[0026] 工频电源经变压器1升压,通过高压硅堆2和充电电阻4对电容器5并联充电,由球隙8放电,使得电容器5串联,产生高电压和大电流,施加到试品12上,通过调整波头阻抗6、波尾阻抗7及调波电感9的参数来获得施加在试品12上的不同的冲击电压和冲击电流的波形;调整波头阻抗6、波尾阻抗7、及调波电感9的参数,可以产生雷电冲击电压波、操作冲击电压波、雷电冲击电流波及操作冲击电流波。波头阻抗7,在产生标准冲击电压波时,波头阻抗7采用电阻;在产生冲击电流波时,波头阻抗7采用电感。调波电感9,在产生操作冲击电流波时,连接在试验装置上,在产生其它冲击波时,用金属导线将调波电感9短路。负载电容器10是用来提高操作冲击电压试验时试验装置的效率;第一测量单元14利用采集卡,分别采集各分流器13的电流波形和幅值,把通过试品12电流波形参数采集到计算机中进行分析和存储,对多只并联的避雷器,可得到各并联试品在不同电流波下的电流分布;分流器13采用电阻分流器或电流互感器线圈。试品12,为1~8只避雷器。第二测量单元15利用采集卡,采集第二分压器11的电压波形和幅值,第二分压器11,测量标准冲击电压波时采用阻容分压器,测量试品12通过冲击电流波的残压时采用陡波分压器。第三测量单元16利用采集卡,采集第一分压器3的电压波形和幅值,第一分压器3采用电阻分压器。第二测量单元15和第三测量单元16包括采集卡,利用采集卡分别采集第二分压器11和第一分压器3的电压波形。第一测量单元14包括采集卡,利用采集卡分别采集分流器13的电流波形,并进行分析和计算,确定各并联避雷器的电流分布系数。第一测量单元14、第二测量单元15和第三测量单元16设置有向上位计算机提供通讯的接口。

[0027] 试验装置单元17由2个充电电阻4、2个电容器5、1个波头电阻6、1个波尾电阻7、1个球隙8组成。试验装置可由1~40试验装置单元17串联,产生200kV~8000kV的冲击电压和0.1kA~40kA冲击电流。

[0028] 本发明第一分压器3接在电容器的高压端与地之间,用来测量电容器的充电电压;球隙8放电,使得电容器5串联,产生高电压和大电流,施加到试品12上,通过调整波头阻抗6、波尾阻抗7及调波电感9的参数来获得施加在试品12上的不同的冲击电压和冲击电流的波形;试品12并联有第二分压器11,用来测量试品的电压;试品12串联有分流器13,用来测量试品的电流;试品12也可为多个避雷器并联,每个并联避雷器串联有分流器13。

[0029] 本发明试验方法如下:

[0030] 进行试验时,先合工频电源,工频电源经变压器1升压,通过高压硅堆2和充电电阻4对电容器5并联充电,通过第一分压器3和第三测量单元16控制充电电压。然后通过控制球隙8放电,使得电容器5串联,产生高电压和大电流,施加到试品12上。通过调整波头阻抗6、波尾阻抗7及调波电感9的参数来获得施加在试品12上的不同的冲击电压和冲击电流的波形,负载电容器10是用来提高操作冲击电压试验时试验装置的效率。第一测量单元14利用采集卡,分别采集各分流器13的电流波形和幅值,把通过试品12电流波形参数采集到计算机中进行分析和存储,对多只并联的避雷器,可得到各并联试品在不同电流波下的电流分布。第二测量单元15利用采集卡,采集第二分压器11的电压波形和幅值。

[0031] 进一步,在产生标准冲击电压波时,波头阻抗7采用电阻,在产生冲击电流波时,波

头阻抗7采用电感;在产生操作冲击电流波时,将调波电感9连接在试验装置上;第一分压器3采用电阻分压器;所述第二分压器11,测量标准冲击电压波时采用阻容分压器,测量试品12通过冲击电流波的残压时采用陡波分压器;分流器13采用电阻分流器或电流互感器线圈;第一测量单元14、第二测量单元15和第三测量单元16设置有向上位计算机提供通讯的接口,通过通讯电缆、光纤及无线通讯把采集通过试品12的电压、电流波形参数和计算结果传输到上位计算机中。

[0032] 以上内容仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明权利要求书的保护范围之内。

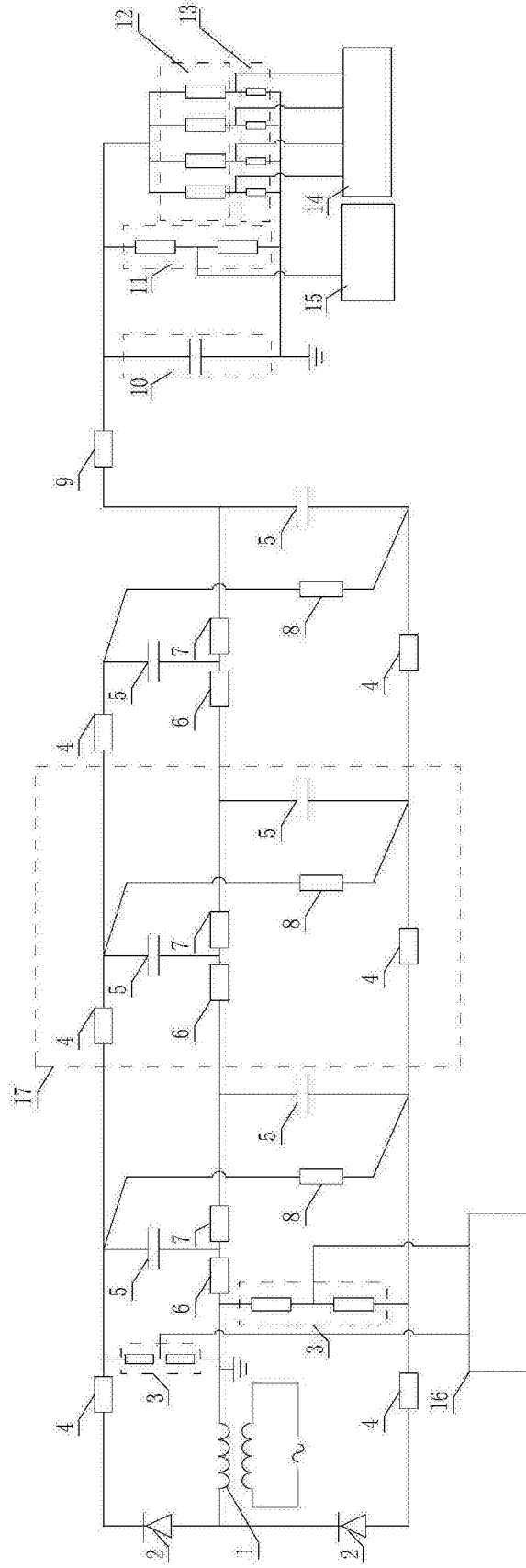


图1