

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102135595 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 27

(21) 申请号 201110042538. 5

(22) 申请日 2011. 02. 22

(71) 申请人 南方电网科学研究院有限责任公司

地址 510080 广东省广州市越秀区东风东路  
水均岗 6、8 号西塔 13-20 楼

申请人 云南电力试验研究院(集团)有限公司

(72) 发明人 廖永力 高超 张福增 刘磊

王国利 李锐海

(74) 专利代理机构 昆明大百科专利事务所

53106

代理人 何健

(51) Int. Cl.

G01R 31/12(2006. 01)

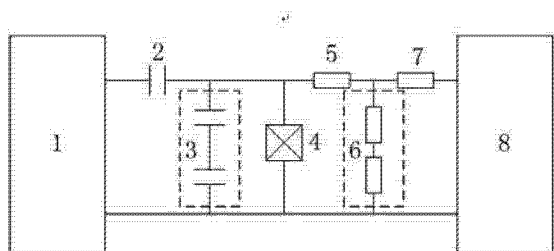
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种用于高海拔地区直流和冲击叠加电压试验的装置

(57) 摘要

一种用于高海拔地区直流和冲击叠加电压试验的装置,由冲击电压发生器(1)、高压隔离电容(2)、冲击电压测量系统(3)、试验对象(4)、高压保护电阻(5)、直流电压测量系统(6)、限流保护电阻(7)和直流电压发生器(8)依序连接组成。本发明输出电压为直流叠加冲击的叠加电压形式,输出直流电压分量和冲击电压分量可分别独立调节,能够根据需要输出不同直流分量和冲击分量下的叠加电压波形,具有对叠加电压波形影响小、传导冲击能力好的显著优点。



1. 一种用于高海拔地区直流和冲击叠加电压试验的装置,其特征在于,该套装置由冲击电压发生器(1)、高压隔离电容(2)、冲击电压测量系统(3)、试验对象(4)、高压保护电阻(5)、直流电压测量系统(6)、限流保护电阻(7)和直流电压发生器(8)依序连接组成。

2. 如权利要求1所述的一种用于高海拔地区直流和冲击叠加电压试验的装置,其特征在于,高压保护电阻(5)由绝缘材料圆柱管以及盐水构成,阻值 $10\sim 20M\Omega$ ,长度 $20\sim 25m$ ,内径为 $40\sim 80cm$ ,被两个绝缘支柱架起距地面不小于 $20m$ 。

3. 如权利要求1所述的一种用于高海拔地区直流和冲击叠加电压试验的装置,其特征在于,高压隔离电容(2)由绝缘材料圆柱管以及电容器构成,电容量 $3000\sim 5000pF$ ,结构高度 $6\sim 8m$ ,被两个绝缘支柱架起距地面不小于 $20m$ 。

## 一种用于高海拔地区直流和冲击叠加电压试验的装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于高电压绝缘技术范畴,特别是输出较高电压情况下的用于高海拔地区直流和冲击叠加电压试验的装置。

### 背景技术

[0002] 在传统的输电线路设计中,一般不考虑导线上运行电压对冲击放电特性的影响。而在特高压直流输电工程中,由于直流电压持续施加在导线上,且幅值较高,因此研究预先存在的直流电压对一次设备绝缘和空气间隙冲击放电特性的影响就值得考虑。

[0003] 在已有的直流和冲击叠加电压试验研究中,针对冲击电压发生器的保护一般采用球隙保护的方案,其应用为实验室低电压等级的试验研究,且一般在低海拔地区进行。相比较于球隙,采用隔离电容来保护冲击电压发生器,具有对叠加电压波形影响小、传导冲击能力好等优点。为满足高海拔地区特高压等级联合试验的需求,本发明提出一种用于高海拔地区直流叠加冲击电压试验的装置。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是为了克服上述现有技术存在的缺陷和不足而提供一种具有对叠加电压波形影响小、传导冲击能力好的用于高海拔地区直流叠加冲击电压试验装置。

[0005] 本发明的目的是通过如下技术方案来实现的。

[0006] 一种用于高海拔地区直流和冲击叠加电压试验的装置,本发明按照由冲击电压发生器、高压隔离电容、冲击电压测量系统、试验对象、高压保护电阻、直流电压测量系统、限流保护电阻和直流电压发生器依序连接组成。

[0007] 本发明冲击电压发生器输出冲击电压波形到高压隔离电容的输入,高压隔离电容输出冲击电压波形到冲击电压测量系统和试验对象;直流电压发生器输出直流电压波形到限流保护电阻的输入,限流保护电阻输出直流电压波形到直流电压发生器保护电阻和直流电压测量系统的输入,直流电压发生器保护电阻的输出直流电压波形到冲击电压测量系统和试验对象。试验对象同时耐受冲击电压波形和直流电压波形。

[0008] 本发明在直流电压发生器和试验对象之间连接有高压保护电阻和直流电压发生器系统自带电阻;高压保护电阻采用水电阻的结构形式,作用在于其电阻阻值可限制冲击电压发生器作用下直流电压发生器端口电压值,电阻形式应能防止施加的操作冲击电压作用下的沿面闪络。根据直流电压发生器和冲击电压发生器的系统参数匹配,保护电阻的阻值  $10\sim 20\text{M}\Omega$ ,其内部可通过调节充水的电阻率来实现,长度为  $20\sim 25\text{m}$ ,被两个绝缘支柱架起距地面不小于  $20\text{m}$ ,适应海拔高度  $1000\sim 2000\text{m}$  范围内,耐受  $2500\text{kV}$  操作冲击电压作用下的外绝缘闪络。

[0009] 本发明在冲击电压发生器 1 和冲击电压测量系统 3 之间连接有高压隔离电容 2;高压隔离电容 2 能隔离直流电压发生器施加的直流电压对冲击电压发生器的影响,其电容值的选取结果对输出电压的波形无较大影响。根据直流电压发生器和冲击电压发生器的系

统参数匹配计算,高压隔离电容的电容量为 3000~5000pF,长度为 6~8m,被两个绝缘支柱架起距地面不小于 20m,适应海拔高度为 1000~2000m 范围内,能耐受直流电压 1000kV。

[0010] 本发明的有益效果是,该装置具有对叠加电压波形影响小、传导冲击能力好的显著优点。

#### 附图说明

[0011] 图 1 为本发明直流叠加冲击电压试验装置结构示意图;

图 2 为本发明直流叠加冲击电压试验装置原理图;

图 3 为高压隔离电容及高压保护电阻安装示意图;

图 4 为直流叠加冲击电压试验平面布置实施图。

[0012] 图中标号为:1-是冲击电压发生器,2-高压隔离电容,3-冲击电压测量系统,4-试验对象,5-高压保护电阻,6-直流电压测量系统,7-限流保护电阻,8-直流电压发生器,9-绝缘支柱架,10-7200kV 冲击电压发生器,11-高压引线,12-±1600kV 直流电压发生器,13-门型构架。

#### 具体实施方式

[0013] 下面结合附图和实施例对本发明的试验装置做进一步说明。

[0014] 见图 1,图 2,图 3,图 4,用于高海拔地区直流和冲击叠加电压试验装置,装本发明置由冲击电压发生器 1、高压隔离电容 2、冲击电压测量系统 3、试验对象 4、高压保护电阻 5、直流电压测量系统 6、限流保护电阻 7 和直流电压发生器 8 依序连接组成。

[0015] 本发明高压保护电阻 5 由绝缘材料圆柱管以及盐水构成,阻值 10~20MΩ,长度 20~25m,内径为 40~80cm,被两个绝缘支柱架起距地面不小于 20m。

[0016] 本发明高压隔离电容 2 由绝缘材料圆柱管以及电容器构成,电容量 3000~5000pF,结构高度 6~8m,被两个绝缘支柱架起距地面不小于 20m。

[0017] 如图 4,试品对象 4 以“云南-广东”±800kV 特高压直流仿真型杆塔为例,介绍本发明直流叠加冲击试验装置的应用。仿真杆塔的横担、立柱和绝缘子串型及布置参照实际工程设计采用的设计图纸加工制作。模拟导线和悬挂导线的绝缘子及金具按照 ±800kV 直流输电工程要求配置。

[0018] 7200kV 冲击电压发生器 10 环氧绝缘支柱的外绝缘按海拔高度 2000m 设计,表面喷涂高性能抗紫外线油漆,分压器的电容器采用瓷套绝缘按海拔高度 2000m 设计,满足户外长期使用,能长期耐受强紫外线的照射。

[0019] ±1600kV 直流电压发生器 12 外壳均采用带伞裙的瓷套管,瓷套的外绝缘按海拔高度 2000m 设计。

[0020] 高压隔离电容 2 的额定电容为 5000pF,长度为 6m,其结构如图 3 所示。外壳均采用带伞裙的复合绝缘套管,套管的外绝缘按海拔高度 2000m 设计,耐高强度紫外老化。高压隔离电容 2 距地面 20m 高,由两个绝缘支柱架 9 架起,支柱的外绝缘按照海拔高度 2000m 设计且带有多个均压环。高压隔离电容 2 可以承受海拔 2000 条件下直流电压 1000kV。

[0021] 高压保护电阻 5 采用水电阻结构形式,其额定电阻为 10MΩ,长度为 20m,外壳均采用带伞裙的复合绝缘套管,套管的外绝缘按海拔高度 2000m 设计,耐高强度紫外老化。高压

保护电阻 5 距地面 20m 高,由两个绝缘支柱架 9 架起,支柱的外绝缘按照海拔高度 2000m 设计且带有多个均压环。高压保护电阻 5 可以承受海拔 2000m 条件下操作冲击 2500kV。

[0022] 试验在南方电网昆明特高压试验研究基地(海拔 2000m)的户外试验场进行。叠加试验电压由 7200kV 冲击电压发生器 10 和  $\pm 1600\text{kV}$  直流电压发生器 12 共同产生,同时高压引线 11 作用在试验对象 4 上。7200kV 冲击电压发生器 10 产生的冲击电压通过隔离电容 2 作用于试验对象 4 上。高压隔离电容 2 安装于 7200kV 冲击电压发生器本体 10 及分压器 3 之间,其施加电压通过测量系统进行测量与记录。 $\pm 1600\text{kV}$  直流电压发生器 12 产生的直流电压通过保护电阻 7 和 5 作用于试验对象 4 上。保护水电阻 5 安装于  $\pm 1600\text{kV}$  直流电压分压器 6 与试验对象 4 之间。试验过程中,试品上先施加直流电压,并保持恒定,然后施加冲击电压,叠加电压幅值由直流和冲击电压分量组成,从而实现直流和冲击叠加电压形式的输出。

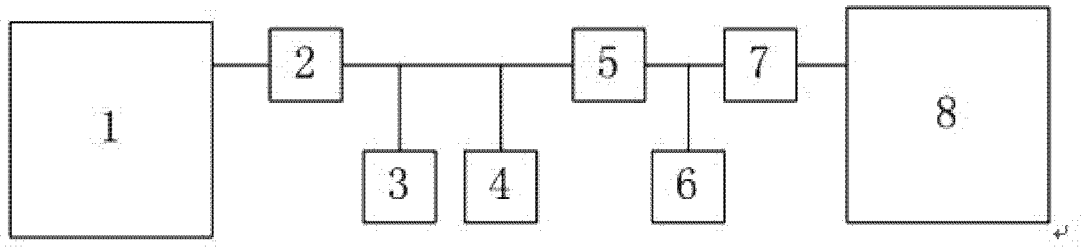


图 1

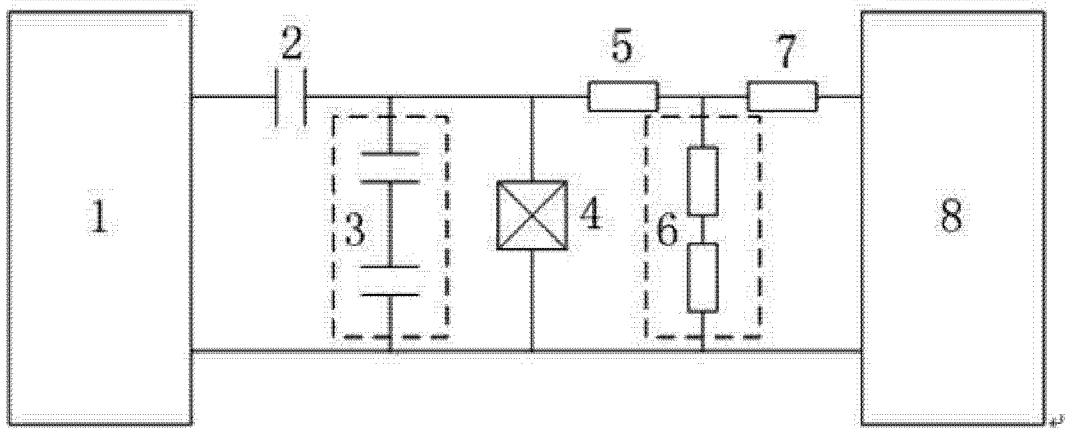


图 2

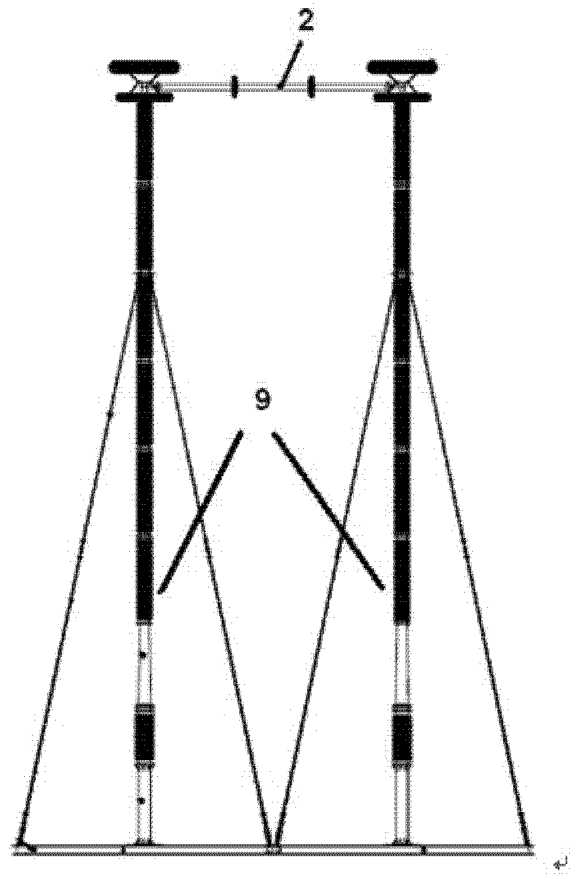


图 3

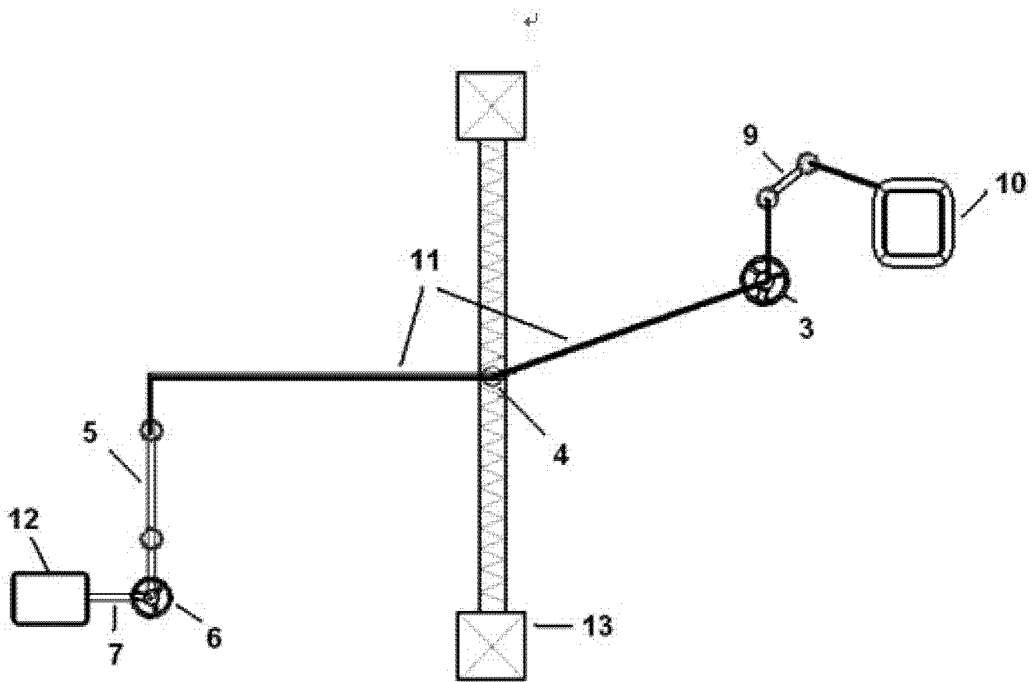


图 4