

220kV 电缆及 220kV 电力变压器、线路绝缘子、母线开关、GIS 等

所有变电站系统电气主设备的交流耐压试验

DAXZ-1080kVA/540kV/45kV 调频式串联谐振试验装置

关键词

交流耐压谐振装置、变频谐振、变频串联谐振、串联谐振、串联谐振变压器、串联谐振试验设备、谐振耐压装置、变压器交流耐压试验

概述

变电站电气设备交流耐压谐振装置，采用串联谐振的原理满足高电压的交/直流耐试验

摘要

方案型号：DAXZ-1080kVA/540kV/45kV

方案名称：调频式串联谐振试验装置

参考标准：GB50150-2006,DL/T849.6-2004

生产厂家：武汉鼎升电力自动化有限责任公司

参考阅读：<http://www.kv-kva.com/102/index.html>

[方案：电缆谐振试验解决方案](#)

[方案：发电机谐振试验装置方案](#)

[方案：变电站电器设备谐振装置](#)

[方案：CVT校验用谐振升压方案](#)

[方案：电缆耐压变频谐振试验方案](#)

[方案：发电机交流耐压谐振方案](#)

声明

版权所有© 2014 武汉鼎升电力自动化有限责任公司

目 录

一、产品概述	2
二、系统的性能特点	2
三、适用范围和功能要求	2
四、系统的整体参数	3
五、主要部件的技术性能	4
六、试验时使用关系列表	6
七、工作环境	6
八、设备遵循标准	6
九、系统的基本配置	6
十、售后服务	错误！未定义书签。

一、产品概述

该装置主要针对 220kV 电缆及 220kV 电力变压器、线路绝缘子、母线开关、GIS 等所有变电站系统电气主设备的交流耐压试验设计制造。电抗器采用多只分开设计，可满足高电压、小电流的设备试验条件要求。

该装置是地、市、县级高压试验部门及电力安装、修试工程单位理想的耐压设备。

该装置主要由变频控制电源、激励变压器、高压电抗器、电容分压器组成。

二、系统的性能特点

1、装置具有过压、过流、零位启动、系统失谐（闪络）等保护功能，过压过流保护值可以根据用户需要整定，试品闪络时闪络保护动作并能记下闪络电压值，以供试验分析。

2、整个装置单件重量很轻，便于现场使用。

3、装置具有三种工作模式，方便用户根据现场情况灵活选择，提高试验速度。

工作模式为：全自动模式、手动模式、自动调谐手动升压模式、

4、能存储和异地打印数据，存入的数据编号是数字，方便的帮助用户识别和查找。

5、装置自动扫频时频率起点可以在规定范围内任意设定，扫频方向可以向上、向下选择，同时液晶大屏幕显示扫描曲线，方便使用者直观了解是否找到谐振点。

6、采用了 DSP 平台技术，可以方便的根据用户需要增减功能和升级，也使得人机交换界面更为人性化。

三、系统的适用范围和功能要求

1、220kV 及以下的电力变压器中性点耐压，电容量 $\leq 0.02 \mu f$ ，试验频率为 45~65Hz，试验电压 160kV。

2、220kV 线路绝缘子、开关、GIS 等设备的交流耐压试验，试验频率为 30~300Hz，最高试验电压不超过 495kV。

3、110kV/1000mm²交联电缆 1km，电容量 $\leq 0.265 \mu F$ ，试验频率为 30~300Hz，试验电压 128kV。

4、110kV/800mm²交联电缆 1.15km，电容量≤0.257 μF，试验频率为 30~300Hz，试验电压 128kV。

5、110kV/630mm²交联电缆 1.3km，电容量≤0.261 μF，试验频率为 30~300Hz，试验电压 128kV。

6、110kV/500mm²交联电缆 1.4km，电容量≤0.254 μF，试验频率为 30~300Hz，试验电压 128kV。

7、110kV/400mm²交联电缆 1.6km，电容量≤0.264 μF，试验频率为 30~300Hz，试验电压 128kV。

8、110kV/300mm²交联电缆 1.8km，电容量≤0.264 μF，试验频率为 30~300Hz，试验电压 128kV。

9、110kV/240mm²交联电缆 1.9km，电容量≤0.258 μF，试验频率为 30~300Hz，试验电压 128kV。

10、110kV 的开关，母线，GIS 等，试验频率为 30~300Hz，最高试验电压 265kV。

11、110kV/50MW 电力变压器，试验频率为 45~65Hz，试验电压 160kV。

12、10kV/300mm²交联电缆 12km，电容量≤4.44 μF，试验频率为 30~300Hz，试验电压 22kV。

四、系统的整体参数

- ✚ 额定容量：1080kVA；
- ✚ 输入电源：单相 380V 电压，频率为 50Hz；
- ✚ 额定电压：540kV； 45kV；
- ✚ 额定电流：2A； 24A；
- ✚ 工作频率：30~300Hz；
- ✚ 波形畸变率：输出电压波形畸变率≤1%；
- ✚ 工作时间：额定负载下允许连续 60min；
- ✚ 温 升：额定负载下连续运行 60min 后温升≤65K；
- ✚ 品质因素：装置自身 $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$)；
- ✚ 保护功能：对被试品具有过流、过压及试品闪络保护；
- ✚ 测量精度：系统有效值 1.5 级；

五、装置容量的确定

110kV/1000mm²交联电缆 1km, 电容量 $\leq 0.265 \mu\text{F}$, 试验频率为 30~300Hz, 试验电压 128kV。

$$\text{试验电流 } I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 35 \times 0.265 \times 10^{-6} \times 128 \times 10^3 = 7.45\text{A}$$

$$\text{对应电抗器电感量 } L = 1/\omega^2 C = 78\text{H}$$

设计十二节电抗器, 使用电抗器 3 节串联 4 组并联可满足要求, 则单节电抗器为 90kVA/45kV/2A/104H

验证:

1、110kV/800mm²交联电缆 1.15km, 电容量 $\leq 0.257 \mu\text{F}$, 试验频率为 30~300Hz, 试验电压 128kV。

使用电抗器 3 节串联 4 组并联, 此时电抗器电感量为 $L = 104 \times 3 / 4 = 78\text{H}$

$$\text{试验频率 } f = 1/2\pi \sqrt{LC} = 1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{78 \times 0.257 \times 10^{-6}}) = 35.5\text{Hz}。$$

$$\text{试验电流 } I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 35.5 \times 0.257 \times 10^{-6} \times 128 \times 10^3 = 7.33\text{A}$$

2、110kV/240mm²交联电缆 1.9km, 电容量 $\leq 0.258 \mu\text{F}$, 试验频率为 30~300Hz, 试验电压 128kV。

使用电抗器 3 节串联 4 组并联, 此时电抗器电感量为 $L = 104 \times 3 / 4 = 78\text{H}$

$$\text{试验频率 } f = 1/2\pi \sqrt{LC} = 1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{78 \times 0.258 \times 10^{-6}}) = 35.5\text{Hz}。$$

$$\text{试验电流 } I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 35.5 \times 0.257 \times 10^{-6} \times 128 \times 10^3 = 7.33\text{A}$$

3、10kV/300mm²交联电缆 12km, 电容量 $\leq 4.44 \mu\text{F}$, 试验频率为 30~300Hz, 试验电压 22kV。

使用电抗器 12 节并联, 此时电抗器电感量为 $L = 78 / 12 = 6.5\text{H}$

$$\text{试验频率 } f = 1/2\pi \sqrt{LC} = 1/(2 \times 3.14 \times \sqrt{6.5 \times 4.44 \times 10^{-6}}) = 30\text{Hz}$$

$$\text{试验电流 } I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 30 \times 4.44 \times 10^{-6} \times 22 \times 10^3 = 19\text{A}$$

六、主要部件的技术性能

1. 激励变压器 MSB-40kVA/30kV/20kV/5kV/1kV/0.4kV 1 台

✚ 额定容量: 40kVA;

✚ 输入电压: 380V, 单相;

-
- ✚ 输出电压：30kV；20kV；5kV；1kV；
 - ✚ 结 构：油浸式；
 - ✚ 重 量：约 240 kg；
2. 变频电源 DAXZ-BP-40kW/380V 1 台
- ✚ 额定输出容量：40kW
 - ✚ 工作电源：380±10%V（单相），工频
 - ✚ 输出电压：0~400V，单相，
 - ✚ 额定输入电流：105A
 - ✚ 额定输出电流：105A
 - ✚ 频率调节范围：20~300Hz
 - ✚ 频率调节分辨率：≤0.1Hz
 - ✚ 重 量：约 85 kg；
3. 高压电抗器 MSDK-90kVA/45kV 12 节
- ✚ 额定容量：90kVA；
 - ✚ 额定电压：45kV；
 - ✚ 额定电流：2A；
 - ✚ 电 感 量：104H/单节；
 - ✚ 品质因素： $Q \geq 30$ ($f=45\text{Hz}$)；
 - ✚ 结 构：油浸式；
 - ✚ 重 量：约 70kg；
4. 电容分压器 FCR-500 kV -500 pF 1 套
- ✚ 额定电压：500kV
 - ✚ 电 容 量：500pF
 - ✚ 介质损耗： $\text{tg} \sigma \leq 0.15\%$ ；
 - ✚ 分 压 比：1000：1
 - ✚ 测量精度：1.0 级
 - ✚ 重 量：约 40kg
5. 谐振电容器 MSF-500 kV/500 pF 1 套
- ✚ 额定电压：500kV

- ✚ 高压电容量：500pF
- ✚ 介质损耗： $\text{tg} \sigma \leq 0.15\%$;
- ✚ 测量精度：1.0 级
- ✚ 重 量：约 50kg

七、试验时使用关系列表

被试品对象 \ 设备组合	电抗器	激励变压器 输出端选择
	90kVA/45kV 12 节	
220 kV 变压器中性点耐压	电抗器 4 节串联	20kV
220 kV 开关、母线、GIS 等	电抗器 12 节串联	30 kV
110kV/1000mm ² 交联电缆 1km	电抗器 3 节串联 2 组并联	5kV
10kV/300mm ² 交联电缆 12km	电抗器 12 并联	1kV

八、工作环境

- ✚ 环境温度：-15℃~45℃；
- ✚ 相对湿度：90%RH；
- ✚ 海拔高度：≤2500 米；

九、设备遵循标准

GB10229~88	《电抗器》
GB1094	《电力变压器》
GB50150~2006	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
DL/T 596~1996	《电力设备预防性试验规程》
GB1094.1~GB1094.6-96	《外壳防护等级》
GB2900	《电工名词术语》
GB/T16927.1~2-1997	《高电压试验技术》

十、系统的基本配置

(一) 配置设备一览表

序号	设备名称	型 号 及 规 格	数量	单位
1	激励变压器	MSB-40kVA/30kV/20kV/5kV/1kV/0.4kV	1	台

2	变频电源	DAXZ-BP-40kW/380V	1	台
3	高压电抗器	MSDK-90kVA/45kV	12	台
4	电容分压器	FCR-500kV/500pF	1	套
5	谐振电容器	MSF-500 kV/500 pF	1	套
6	试验连接线		1	套

(二) 设备附件及相关资料一览表

序号	资 料 名 称	数量	单位
1	出厂试验报告	1	份
2	成套装置使用说明书	1	份
3	产品合格证和用户意见卡	1	套