MSXB(f)-8100kVA/500kV 长电缆耐压试验装置

一、系统执行标准

GB50150-2016 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》DL/T849.6-2004 《电力设备专用测试仪器通用技术条件 第 6 部分：高压谐振试验装置》

JB/T9641-1999 《试验变压器》

GB10229 《电抗器》

GB/T.311-1997 《高压输变电设备的绝缘与配合》

DL/T846-2004 《高电压测试设备通用技术条件》

GB4793-1984 《电子测量仪器安全要求》

GB2900 《电工名词术语》

GB4208 《外壳防护等级》

GB191 《包装贮运标志》

GB/T16927-1997 《高电压试验技术》

二、工作环境

1. 环境温度：－15℃ －40 ℃;
2. 相对湿度：≤90%RH;
3. 海拔高度： ≤3500 米；

三、装置主要适用范围

1、满足 1000mm^2,110kV 电缆交流耐压试验，长度 10km，电容≤2.31uF,试验频率 30~300Hz,试验电压 U≤128kV。

2、满足 1000mm^2,220kV 电缆交流耐压试验，长度 4km，电容≤0.688uF,试验频率 30~300Hz,试验电压 U≤216kV。

3.220kV 及以下断路器、GIS（5 个间隔）、PT、CT、绝缘子等的交流耐压试验，最高试验电压不超过 460kV，试验频率 30～300Hz，试验时间 1 分钟

4.110kV 及以下断路器、GIS（10 个间隔）PT、CT、绝缘子等的交流耐压试验，最高试验电压不超过 265kV，试验频率 30～300Hz，试验时间 1 分钟

四、系统技术规范及性能

4.1 系统技术参数

1） 额定输出电压：0～500kV

2） 谐振电压波型： 正弦波，波形畸变率＜1.0%

3）最大被试品电流；60A（135kV）；30A（270kV）；16.2A（500kV）

4） 最大试验容量： 8100kVA

5） 输出频率： 20～300Hz

6） 工作时间： 满功率输出下，连续工作时间 60min

7） 品质因素： 30～90

8） 输入工作电源： 三相 380V±10%，50Hz

9） 环境温度： －15℃～+40℃

10）相对湿度： ＜90RH%，无凝露状况

11）海拔高度： ＜3500m

12）噪声： ≤50dB

4.2 系统的性能特点

1） 充分利用我公司在电子测量技术和电磁兼容方面的优势，完全自主开发设计和生产该套设备所有组成部分包括：变频电源、激励变压器、浇注式高压电抗器和高精度电容分压器。

2） 具备手动/自动模式、大屏幕显示、试验参数设置，并具有自动计时及操作提示功能。

3） 具备多项保护功能，如：过压、过流保护、放电保护、失谐保护等。

五、装置容量确定

满足 1000mm^2,110kV 电缆交流耐压试验，长度 10km，电容≤2.31uF,试验频率 30~300Hz,试验电压 U≤128kV。

频率取 32Hz

试验电流 $I=2\pi fCU_{试}=2\pi\times32\times2.31\times10^{-6}\times128\times10^{3}=60A$

对应电抗器电感量 $L=1/\omega^2C=10H$

设计四节电抗器，将四节电抗器二节并联使用，则单节电抗器的参数为 2025kVA/135kV/15A/40H，装置总容量为 8100kVA。

验证：1. 满足 1000mm^2,220kV 电缆交流耐压试验，长度 4km，电容≤0.688uF,试验频率 30~300Hz,试验电压 U≤216kV。

使用电抗器二节串联二组并联，此时电感量为 L=40*2/2=40H,

试验频率 $f=1/2\pi\sqrt{LC}=1/(2\times3.14\times\sqrt{40\times0.688\times10^{-6}})=30.3Hz$。

试验电流 $I=2\pi fCU_{试}=2\pi\times30.3\times0.688\times10^{-6}\times216\times10^{3}=28.3A$。

结论：装置容量定为 8100kVA/270kV，分四节电抗器，电抗器单节为 2025kVA/135kV/15A/40H，使用电抗器组合能满足上述被试品的试验要求。

六、试验时使用关系表

设备组合 / 试品		电抗器 2025kVA/135kV 四节	激励变压器输出端选择
满足 110kV/1000mm^2 电缆,(试验电压≤128kV,试验时间 60min)	长度 2500m 以下	一节	3kV
	长度 2500~5000m	二节并联	3kV
	长度 5000~7500m	三节并联	3kV
	长度 7500~10000m	四节并联	3kV
满足 220kV/1000mm^2 电缆,(试验电压≤216kV,试验时间 60min)	长度 2000m 以下	二节串联	6kV
	长度 2000~4000m	二节串联二组并联	6kV
220kV 断路器/PT/CT/GIS 等		四节串联	25kV
110kV 断路器/PT/CT/GIS 等		两节串联	25kV

七、主要部件的技术规范及性能

7.1 变频电源控制箱 MSXB(f)-200kVA/0.4kV 1 台

1) 技术参数

2) 输入工作电源：三相 380V±5%，50Hz。

3) 输出电压和电流：0～400V，最大电流 625A。

4) 输出频率： 20～300Hz，频率调节细度 0.1Hz，不稳定度＜0.05%。

5) 额定输出容量：200kVA

6) 外形尺寸和重量：800×800×1500mm；450kg

7.1.2 性能特点

1) 参数设置：可对试验电压、耐压时间、试验模式、试验电流、等参数进行设置或选择。

2) 试验模式：手动试验模式、自动试验模式

a、手动试验模式：具备升压、调谐（含手动、自动）、降压（手控自动）功能等。

b、自动试验模式：进入试验状态后，自动进行调谐、升压、计时、降压、切断主回路并转到试验结果界面。

3) 保护功能及其信息提示：具备高压过压、低压过流保护，以及失谐保护、零位、放电保护等多重保护功能。

4) 数据存储功能：试验结果保存、回查等。

a、试验结果：手动或自动试验完毕后，在试验结果界面中可显示出试验时的详细参数，可将参数保存在存储器中，该存储器为非易失存储器，可保存 200 次试验记录。

b、数据查询：可将已保存的试验结果数据显示到屏幕上。

5) 自动稳压功能：系统根据设定的试验电压或手动升压结果，自动跟踪并维持稳定的试验电压，电压稳定度可达 1%。

6) 调频范围设定：调频范围可设为 20～300Hz。

7) 过压保护功能：软件过压保护值，丰富的高压过压保护功能，更具安全性，有效保护人身、设备及试品的安全。

8) 过电流保护：可人工设定过电流保护值；当整套装置的输出电流达到保护整定值时，自动切除整套装置

9) 击穿保护：具有放电或闪络保护功能，当高压侧发生对地闪络时，自动切除整套装置。不会对试验设备和人身造成伤害，变频电源内电子元件不会击穿

10) 断电保护：试验电源断电后，装置能快速保护

7.2 激励变压器 MSB-200kVA/3kV/6kV/25kV/0.4kV 1 台

配置特点：将高电压、小电流、短时间与低电压、大电流、长时间的试品试验分开处理，配置不同抽头励磁变，以保证励磁变压器的最大利用率及重量最轻。

7.2.1 技术参数

1) 额定容量： 200kVA

2) 输入电压： 0～400V

3) 输出电压： 3kV；6kV;25kV

4) 工作频率范围：30～300Hz

5) 工作时间：60min

6) 外形尺寸和重量：1200×800×1300mm；1800kg

7) 适用范围： 电气主设备试验及电缆试验

8) 性能特点

9) 激励变为油浸式结构。

10) 高、低压绕组及铁芯间均设静电屏蔽层，既是励磁变压器，又是隔离变压器。

11) 内置过压保护，防止击穿反击。

7.3 高压谐振电抗器 MSDK-2025kVA/135kV 4 台

技术参数

1) 额定最高工作电压：135kV（有效值）

2) 额定最大工作电流：15A（有效值）

3) 额定容量： 2025kVA

4) 额定电感量: 40H

5) 工作频率： 30～300Hz

6) 工作时间： 60min

7) 外形尺寸和重量：Φ1300×1300mm；2000kg/台

性能特点

8) 高压谐振电抗器采用油浸式结构，外有憎水层，防潮性能好，绝缘耐热等级 F 级，满足干式电抗器国家规范要求。

9) 电抗器为便携式，体积小，重量轻。

10) 电抗器配有防涡流绝缘底座，串联时分组重叠，以降低总体高度减轻劳动强度，增强安全稳定性。

7.4 电容分压器 FRC-500kV/500pF　　1 套（共三节）

1） 额定电压：500kV；

2） 高压电容量：500pF

3） 介质损耗：tgσ≤0.5%；

4） 分 压 比：6000：1

5） 测量精度：有效值 1.5 级；

八、系统的基本配置

(一)主要部件一览表

序号	设备名称	规 格	单位	数量	备 注
1	变频电源控制箱	MSXB(f)-200kVA/0.4kV	台	1	200kVA，20～300Hz
2	激励变压器	MSB-200kVA/3kV/6kV/25kV/0.4kV	台	1	200kVA，20～300Hz，60min 输出电压:3kV;6kV;25kV
3	高压谐振电抗器	MSDK-2025kVA/135kV	台	4	135kV，15A，40H，60min
4	电容分压器	FRC-500kV/500pF	台	1	500kV，500pF，精度 1.5 级，纯交流

（二）设备附件及相关资料一览表

序号	名 称	型号及规格	单位	数量	备注
1	防雨防尘罩	按设备尺寸配套	只	6	
2	电抗器绝缘底座		只	4	
3	试验线	按设备成套 需要配置	包	1	
4	出厂试验报告		份	1	
5	成套装置使用说明书		份	1	
6	产品合格证		份	1	
7	装箱清单		份	1	

九． 服 务

9.1 该设备到货后，供方负责该套设备现场调试并协助需方完成第一次现场试验，并负责设备的操作及人员技术培训。

9.2 供方对提供的所有产品实行保修，保修期为发货之日起一年时间，保修期内负责免费检查，零部件的更换。

9.3 超过一年的产品供方常年负责维修，且只收取维修成本费用。

9.4 实行 24 小时快速响应服务，在接到需要服务的电话或传真后,4 小时实行技术响应,