



# LTZB-135kVA/108kV 调频式串联谐振耐压装置

## 技 术 方 案

武汉市立泰电力新技术有限公司



设备名称：调频式串联谐振试验装置

设备型号：LTZB-135kVA/108kV

### 一、被试品对象及试验要求

1. 10kV 和 35kV 电力变压器, GIS, 高压开关, 互感器. 试验频率为 30-300Hz, 试验电压 $\leq 90\text{kV}$ 。
2. 电缆截面为  $300\text{mm}^2$  的 10kV 交联电缆长度为 2.5KM, 电容量 $\leq 0.925 \mu\text{F}$ , 试验电压 $\leq 22\text{kV}$
3. 电缆截面为  $630\text{mm}^2$  的 10kV 交联电缆长度为 2KM, 电容量 $\leq 0.846 \mu\text{F}$ , 试验电压 $\leq 22\text{kV}$
4. 截面为  $300\text{mm}^2$  的 35KV 交联电缆长度为 1KM, 电容量 $\leq 0.19 \mu\text{F}$ , 试验电压 $\leq 52\text{kV}$
5. 截面为  $630\text{mm}^2$  的 35KV 交联电缆长度为 0.6KM, 电容量 $\leq 0.1536 \mu\text{F}$ , 试验电压 $\leq 52\text{kV}$

### 二、工作环境

1. 环境温度： $-15^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ ;
2. 相对湿度： $\leq 90\%\text{RH}$ ;
3. 海拔高度： $\leq 2500$  米;

### 三、装置主要技术参数及功能

1. 额定容量：135kVA;
2. 输入电源：单相 220V 电压，频率为 50Hz;
3. 额定电压：27kV;54kV;108kV
4. 额定电流：5A;2.5A;1.25A
5. 工作频率：30-300Hz;
6. 波形畸变率：输出电压波形畸变率 $\leq 1\%$ ;
7. 品质因素：装置自身  $Q \geq 30 (f=45\text{Hz})$ ;
8. 保护功能：对被试品具有过流、过压及试品闪络保护(详见变频电源部分);
9. 测量精度：系统有效值 1.5 级;

### 四、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》

## 五、装置容量确定

1、对 10kV, 300mm<sup>2</sup> 电缆长度为 2.5KM, 电容量≤0.925 μF, 试验电压≤22kV

$$\text{试验电流 } I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 38 \times 0.925 \times 10^{-6} \times 22 \times 10^3 = 4.9\text{A}$$

2、对 10kV, 630mm<sup>2</sup> 电缆长度为 2KM, 电容量≤0.846 μF, 试验电压≤22kV:

$$\text{试验电流 } I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 38 \times 0.846 \times 10^{-6} \times 38 \times 10^3 = 4.5\text{A}$$

3、对 35kV, 300mm<sup>2</sup> 电缆长度为 1KM, 电容量≤0.19 μF, 试验电压≤52kV:

$$\text{试验电流 } I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 38 \times 0.19 \times 10^{-6} \times 52 \times 10^3 = 2.4\text{A}$$

4、对 35kV, 630mm<sup>2</sup> 电缆长度为 0.6KM, 电容量≤0.1536 μF, 试验电压≤52kV:

$$\text{试验电流 } I = 2\pi fCU_{\text{试}} = 2\pi \times 38 \times 0.1536 \times 10^{-6} \times 52 \times 10^3 = 2\text{A}$$

5、10kV 和 35kV 电力变压器, GIS, 高压开关, 互感器. 试验频率为 30-300Hz, 试验电压≤90kV

试验时使用关系列表

| 被试品对象                            |           | 设备组合 | 电抗器<br>33.75KVA/27KV/1.25A<br>四节 | 激励变压器<br>输出端<br>选择 |
|----------------------------------|-----------|------|----------------------------------|--------------------|
| 10kV 变压器, 开关等                    | 试验电压 42kV |      | 使用电抗器两串                          | 1.5kV              |
| 35kV 变压器, 开关等                    | 试验电压 90kV |      | 使用电抗器四串                          | 6kV                |
| 10KV/300mm <sup>2</sup> 电缆 2.5KM | 试验电压 22kV |      | 使用电抗器五并                          | 1.5kV              |
| 10KV/630mm <sup>2</sup> 电缆 2KM   | 试验电压 22kV |      | 使用电抗器五并                          | 1.5kV              |
| 35KV/300mm <sup>2</sup> 电缆 1KM   | 试验电压 52kV |      | 使用电抗器两串两并                        | 3kV                |
| 35KV/630mm <sup>2</sup> 电缆 0.6KM | 试验电压 52kV |      | 使用电抗器两串两并                        | 3kV                |

## 五、系统配置及其参数

1. 激励变压器 10kVA/ 1.5kV/3kV/6kV

1 台

激励变压器原、副边线圈按隔离水平 10kV, 1min 设计, 副边线圈对原边线圈及地为高压隔离, 既是隔离变又是激励变。激励变压器的输出端对地连接有压敏电阻器或氧化锌避雷器,



可有效防止反击过电压对设备的侵害。全绝缘，高、低压绕组间和铁心设静电屏蔽层，高、低压绕组间只有磁联系，没有电联系。

- a) 额定容量：10kVA；
- b) 输入电压：250V 单相；
- c) 输出电压：1.5kV/3kV/6kV
- d) 输出电流：6.66A/3.33A/1.66A
- e) 绝缘水平：1.1 倍额定电压 1min；
- f) 运行时间：额定电流、额定容量下 15min；
- g) 温升：额定容量下运行 15min 后，温升小于 80K；
- h) 噪声小于 60dB；
- i) 使用频率：40~300Hz；
- j) 结 构：干式；
- k) 重 量：约 36kg；

## 2. 变频电源 10kW

1 台

### 功能特点：

变频电源采用数字式调频调压，输出正弦波，界面友好直观，试验方便。具有以下功能：

- 1) 设备具有三种操作模式：全自动操作模式，手动操作模式，手动加自动操作模式
- 2) 调频调压一体化，大屏幕液晶显示；友好人机界面。
- 3) 调频调压采用高精度编码器，完全克服了触摸屏容易死机的情况。
- 4) 预置参数后，可手动或自动调谐、升压，自动计时、耐压完毕自动降压；
- 5) 自动扫频，寻找谐振点。频率范围 30-300Hz，可手动设置扫频范围，扫频最大耗时 1.5 分钟（全频扫）。频率分辨率 0.01Hz
- 6) 自动试验，用户可设置试验程序，系统自动按设置的程序完成试验过程
- 7) 耐压时自动跟踪电压，电压正常波动时自动调整电压到目标电压，由用户根据试验情况进行操作
- 8) 全压输出保护：在调压过程中，严格保证变频电源不会全电压输出
- 9) 软件经过严格模拟运行检验，运行安全、稳定、可靠
- 10) 自动保存试验数据，数据查询功能，根据查询条件查询以往的试验数据；
- 11) 保护功能：具有断电、过流、过压及闪络保护功能；



- a) 过电压保护：可人工设定过电压保护值；当整套装置的输出电压达到保护整定值时，自动切除整套装置
  - b) 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
  - c) 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
  - d) 断电保护：试验电源断电后，装置能快速保护
- 12) 变频电源内部结构及其各元器件在经过正常的公路、铁路运输后，相互位置不变，不损坏，紧固件不松动
- 13) 试验完毕，数据自动存储并形成报告。

#### 技术参数：

- a) 额定容量：10kW；
- b) 输入电压：220V，单相；
- c) 输出电压：0~250V，单相；
- d) 频率分辨率：0.1Hz；
- e) 频率不稳定性： $\leq 0.1\%$ ；
- f) 额定电流、额定容量下连续运行时间 15min；
- g) 额定容量下运行 15min 后温升 $\leq 65K$ ；
- h) 配备专用滤波器，可保证整套装置的输出波形畸变率 $\leq 1\%$ ；
- i) 保护方式：内置过流、过热、过压及闪络保护，从零启动；
- j) 散热方式：风扇散热；

### 3. 干式电抗器 33.75kVA/27kV

#### 4 节

此种电抗器结构设计为干式环氧树脂浇注式，主要用于各型高压电缆的耐压试验。针对较长的高压电缆，可设计成多节电抗器，这样通过串并联的方式可以完成试验。均压罩采用铝合金材料，并采用开口管式，防止强磁场下短路环流造成发热。均压环保证在额定电压下不起晕。易于拆装，并配备专用包装箱，便于运输。配有绝缘底座，能够承受串联使用的要求。

- a) 额定容量：33.75kVA；
- b) 额定电压：27kV；



- c) 额定电流: 1.25A;
- d) 品质因数:  $Q \geq 30$  ( $f=40\text{Hz}$  时);
- e) 结 构: 干式;
- f) 重 量: 约 28kg/节;

#### 4. 电容分压器 120kV-1000pF 1 台

电容分压器采用纯电容分压型式, 工作频率为 30~300Hz, 高、低压电容采用相同的材料, 温度系数小, 角位移小, 在频率变化时不影响其测量准确度。

- a) 额定电压: 120kV
- b) 测量精度: 交流有效值 1.5 级;
- c) 工作频率: 30-300Hz;
- d) 分压方式: 纯容分压, 试验电压、频率及电磁场对其精度和分压比无影响;
- e) 介质损耗:  $\text{tg } \delta \leq 0.5\%$ ;
- f) 分 压 比: 1000: 1;
- g) 均压环为铝合金材料, 便于拆装, 配有铝合金包装箱, 电压测量通过专用测试引线引至变频电源进行测量。

## 六、供货清单一览表

### (一) 配置设备一览表

| 序号 | 设 备 名 称 | 型 号 及 规 格                | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|---------|--------------------------|----|----|----|
| 1  | 激励变压器   | LTZB-10kVA/1.5kV/3kV/6kV | 台  | 1  |    |
| 2  | 变频电源    | LTZB-10kW/220V           | 台  | 1  |    |
| 3  | 高压电抗器   | LTDK-33.75kVA/27kV       | 台  | 4  |    |
| 4  | 电容分压器   | FRC-120kV -1000 pF       | 套  | 1  |    |
| 5  | 内部连接线   | 见附表 2                    |    |    |    |

### (二) 相关资料一览表

| 序号 | 资 料 名 称     | 单位 | 数量 | 备 注 |
|----|-------------|----|----|-----|
| 1  | 出厂试验报告      | 份  | 1  |     |
| 2  | 成套装置使用说明书   | 份  | 1  |     |
| 3  | 分压器使用说明书    | 份  | 1  |     |
| 4  | 产品合格证和用户意见卡 | 套  | 1  |     |



## 七、产品图片

