

ZJ-15kV

匝间冲击耐压试验仪

使
用
手
册

武汉智能星电气有限公司

目 录

一、概述	2
二、测试基本原理	3
三、主要技术参数	4
四、仪器结构	4
五、使用方法	5
六、典型波形分析	6
七、使用注意事项	9
八、运输、贮存	10
九、售后服务	11
附录 1：匝间冲击耐压试验仪换相功能说明	11
附录 2：匝间冲击耐压试验仪故障维修一览表	13

ZJ-15kV 匝间冲击耐压试验仪

一、概述

ZJ-15kV 匝间冲击耐压试验仪适用于电机、变压器、电器线圈等这些由漆包线绕制的产品。

因漆包线的绝缘涂敷层本身存在着质量问题，以及在绕线、嵌线、刮线、接头端部整形、绝缘浸漆、装配等工序工艺中不慎而引起绝缘层的损伤等，都会造成线圈层间或匝间绝缘层的绝缘强度的下降。从而影响了电器设备的质量和可靠性。

为了提高产品的质量和使用寿命，保证部件的漆包线绕组层间或匝间绝缘良好是必不可少的，因而对产品进行这项试验就势在必行。

根据我国 GB14711-93《中小型旋转电机安全通用要求》标准、GB755-87《旋转电机基本技术要求》标准及部标 JB/T-9615.1-2000《交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验方法》等标准，必须对电机成品半成品进行浸漆前后匝间冲击耐压绝缘试验。

ZJ-15kV 匝间冲击耐压试验仪是采用脉冲波形比较法，以高压脉冲对电机及电器的线圈绕组进行等效过电压模拟试验。通过对仪器显示波形的观察、对比与分析，能迅速正确地测定绕组匝间绝缘的好坏。对匝间短路、线圈电晕放电、局部短路、接线错误、线圈平衡等各类匝间绝缘故障均有良好的鉴别性能。

ZJ-15kV 匝间冲击耐压试验仪整机电子集成化较高，测试波形可在试验仪自带的示波器上观测，峰值电压可在数字表上直读，Y 轴幅值和 X 轴扫描

速率连续可调，整机具有精度高、故障率低等特点，各项性能和技术指标均达到国内先进水平。

本仪器是贯彻 GB755—87、GB14711—93 标准的一种新型仪器，是提高我国电机绝缘测试水平和可靠性的必不可少的手段。

ZJ-15kV 匝间冲击耐压试验仪可以检查以下故障：

- ◆ 匝间绝缘击穿
- ◆ 电晕放电
- ◆ 绕组接错、嵌错线
- ◆ 绕组断线
- ◆ 匝数差异
- ◆ 相间对地、绕组相间或绕组和铁芯间局部短路

可用于单相电机、三相中小型电机、微型电机、特种电机、电动工具电机、变压器（包括开关电源变压器）、继电器及含有电磁线绕组的电器的匝间、层间绝缘强度试验。

二、测试基本原理

众所周知，当线圈发生直接固体短路故障时，会形成短路匝，将明显改变线圈的电感、电容和电阻，对尚有一定绝缘程度的匝间绝缘薄弱点，在没有达到会使薄弱点击穿而暴露之前，其绕组电感、电阻和电容基本上无明显变化，因而无法观察故障。只有当试验电压超过绝缘薄弱点的耐压值时，才会造成匝间绝缘击穿，产生火花放电，并伴有放电声和臭氧，同时明显改变电感 L 、电容 C 和电阻 R ，因而会改变冲击试验电压波在绕组中的衰减振荡

频率和衰减速率。

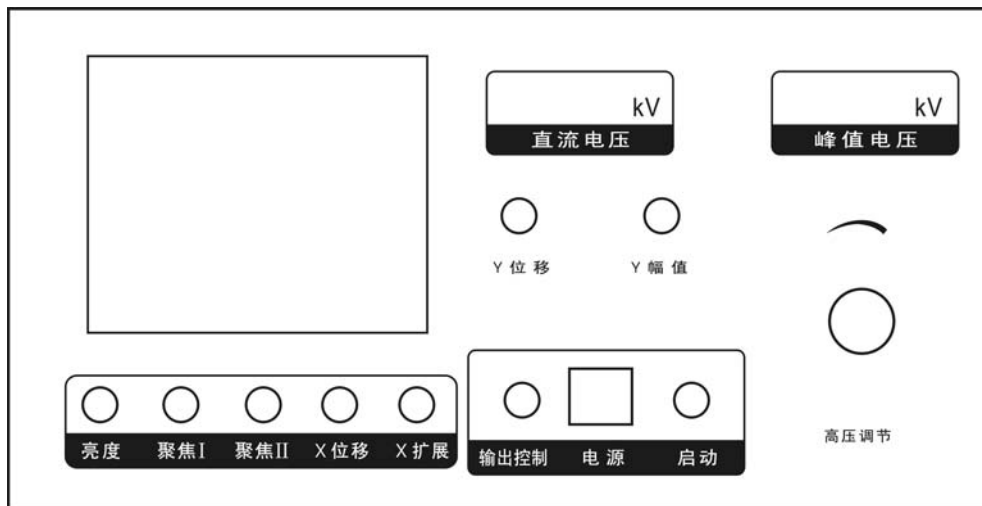
ZJ-15kV 匝间冲击耐压试验仪就是以上述原理为依据，采用“脉冲波形比较法”来检验阻抗对称，平衡情况的。即将具有一定波前时间和规定峰值的脉冲电压交替施加于被试品和参照品后，利用脉冲电压在两者中引起的衰减波形的差异来区别电机绕组匝间绝缘故障，其差异程度反映了线圈绕组匝间故障严重程度，由于施加的高压脉冲波前时间短，能量小，故被认为是无损试验。

三、主要技术参数

1. 峰值电压：500~15kV 连续可调
2. 峰值测试误差 $\leq 5\%$ （1kV-15kV）
3. 波形上升时间：0.5 μ S 或 0.2 μ S
4. 工作电源：220V $\pm 10\%$ 50HZ
5. 功耗： ≤ 800 W
6. 外形尺寸：98 cm \times 50cm \times 56cm
7. 重量：约 70Kg

四、仪器结构

ZJ-15kV 匝间冲击耐压试验仪是由上下二个机箱组成，上机箱装有控制单元，调压变压器。下机箱是高压主回路。两机箱间由 14 芯插座连接。



仪器上面板

组成部件：

- ◆ 显示屏：用以显示脉冲衰减振荡波形。
- ◆ 直流数字电压表：用以显示直流电压。
- ◆ 峰值数字电压表：用以显示冲击峰值电压。
- ◆ 高压调节旋钮：调节输出脉冲电压值（顺时针方向增大）
- ◆ 高压输出控制插座：当脚踏开关插入后，踏下脚踏开关，主电路接通。
- ◆ 高压启动开关：当电源开关接通后，按下此开关（内带指示灯微亮）将自动延时约五分钟左右的，指示灯增亮，即可进行冲击试验。
- ◆ 电源开关：用以接通或断开电源。
- ◆ 聚焦旋钮(I:II)：调节此旋钮，可校正波形清晰状态。
- ◆ 亮度旋钮：用以调节波形亮度，以显示适中（注意：不要太亮）。

- ◆ Y 幅值旋钮：调节波形垂直幅度，以显示适中。
- ◆ X 扩展旋钮：调节波形扫描频率，以显示适中。
- ◆ Y 位移旋钮：调节波形在垂直方向上下移动。
- ◆ X 位移旋钮：调节波形在水平方向左右移动。
- ◆ 电源插座：用以联接电源。
- ◆ 保险管插座：2A 保险管，用以保护控制线路。
- ◆ 保险管插座：10A 保险管，用以保护主电路。
- ◆ 接地端子：用以接地。（或者接零）
- ◆ 联接线插座：用以联接下机箱电路。
- ◆ 输出线接线端子：（低电位 L,黑色）用以构成高压输出回路。
- ◆ 输出线接线端子：（高电位 H1,红色）输出高压脉冲试验电压。
- ◆ 输出线接线端子：（高电位 H2,红色）输出高压脉冲试验 电压。
- ◆ 联接线插座：用以联接上机箱电路。

五、使用方法

1. 从包装箱中分别取出上机箱、下机箱，将上机箱按放在下机箱上。
2. 取出上机箱与下机箱联接线，将联接线一头插在上机箱后面板上，一头插在下机箱上。（注意联接线插头上下机箱位置要正确插入）。
3. 取出电源线与下机箱后面板联接电源。
4. 取出脚踏开关与上机箱高压输出控制插座联接。
5. 取出三根输出线，与下机箱高压接线端子联接。再接上试品。
6. 合上电源开关，电源接通（内带指示灯亮）在示波屏上可看到一条水平

亮线（扫描线）如水平线不在正中位置可调节 Y 位移旋钮。

7. 此时根据示波屏显示的扫描线亮度，调节聚焦旋钮、亮度旋钮，使之亮度适中，扫描线清晰。
8. 请将高压调节旋钮逆时针调到底。
9. 按下高压启动开关，内带指示灯微亮，自动延时五分钟后，指示灯全亮，此时可进行冲击试验。
10. 踏下脚踏开关就可以进行冲击耐压试验。根据对产品要求确定试验电压逐渐调节高压调节旋钮（顺时针方向）使冲击电压升到试验电压值。试验结果判别：如匝间绝缘良好，波形重合。如匝间绝缘故障，波形就会错位。（注意此时试验时间不要持续过久）。调整波形请调节 Y 幅值旋钮、X 扩展旋钮、Y 位移旋钮、X 位移旋钮
11. 松开脚踏开关，使主电路断开，卸下被试品。如继续试验请按上一条继续进行。
12. 对各种电机的试验方法，请按照 JB/T-9615.1-2000 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验方法，及其他电机试验方法标准执行。试验电压值，请按照有关标准选定试验电压。

六、典型波形分析

以下列出几种匝间绝缘波形图供参考。

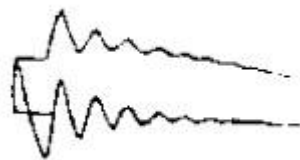
1. 匝间绝缘无故障波形



(1) 匝间无故障的电机绕组，冲击波在参照品和被试品中的衰减振荡波形应该是重合的。但是由于材料、加工工艺的少许不同，会引起绕组阻抗的少量变化。因此在两者中的衰减振荡波形实际上只是基本重合，无显著差异（简称重合）如上图所示。

(2) 波形重合时，亦可能有特殊故障。如，对于 Y 和 Δ 接法，当故障存在于比较回路的公共部份时，冲击波在两者中衰减振荡波形也将重合，但其与无故障波形不同。还有当各相绕组全部接错或嵌错，共阻抗将是平衡和对称的，在比较试验时，波形显示也将重合，但其振荡频率有变化。

2. 线圈一相断线波形



一相绕组断线，试验时没有形成回路，不能显示振荡波形。有时在断线处也有放电现象。

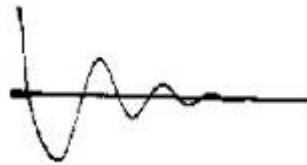
3. 匝间短路波形



(1)绕组匝间绝缘的缺陷，在一定的冲击波电压下，将被击穿而形成匝间短路，此时比较试验波形显示有差异，其差异程度随故障程度和部位而不同。

(2)绝缘击穿时，有时会伴有放电火花和放电声，试验波形将显示放电毛刺并跳动，可作为匝间绝缘故障判别的辅助手段。

4. 一相相间短路波形



一相绕组匝间完全短路，阻抗为零，此时冲击波电压不能在绕组中形成衰减振荡波形。

5. 相间和对地绝缘故障的波形

相间和对地绝缘故障也可用匝间冲击耐压试验仪去检测，绕组相同或绕组与铁芯间施加冲击电压，当绝缘无故障时，相间和对地绝缘的阻抗甚大，冲击波不能形成振荡。当绝缘有故障时，随故障发生的部位不同，波形显示有一定的振荡，并伴有放电火花和放电声，有助于故障判别和定位。

七、使用注意事项

1. 由于本装置为高压试验仪器，因而在仪器通电时应确保仪器外壳良好接地。
2. 仪器通电后，操作过程应仔细小心。
3. 应保证仪器周围环境清洁干燥，切勿将仪器放在高温潮湿、尘埃过多及

4. 当要检查仪器内部情况时，应关断电源，确保无电情况下，才能打开盖板。同时注意内部高压电容上残余电压泄放。
5. 装置内部采用氢闸流管(玻璃结构)，因此搬运、使用过程中应避免强烈振动。
6. 当高压引出线损坏时，应及时替换，替换引出线应确保承受足够的电压。
7. 在每次调换试品或转换接线前，松开脚踏开关。
8. 当进行高压试验时屏幕上出现电晕放电、对地短路等不正常波形及现象时，不要长期保持高压，适当控制脚踏开关接通时间。
9. 当进行试验时，听到机内有不正常放电声音时，应停止试验，关断电源仔细检查故障，排除后才能继续进行试验。

八、运输、贮存

■ 运输

设备需要运输时，建议使用本公司仪器包装木箱和减震物品，以免在运输途中造成不必要的损坏，给您造成不必要的损失。

设备在运输途中不使用木箱时，不允许堆码排放。使用本公司仪器包装箱时允许最高堆码层数为二层。

运输设备途中，仪器面板应朝上。

■ 贮存

设备应放置在干燥无尘、通风无腐蚀性气体的室内。在没有木箱包装的情况下，不允许堆码排放。

设备贮存时，面板应朝上。并在设备的底部垫防潮物品，防止设备受潮。

九、售后服务

本产品整机保修一年，实行“三包”，终身维修，在保修期内凡属本公司设备质量问题，提供免费维修。由于用户操作不当或不慎造成损坏，提供优惠服务。

附录 1：匝间冲击耐压试验仪换相功能说明

为提高用户检测三相电机工作效率，本厂在部分产品中新增了相位转换

功能。用户在检测三相电机时，只需按一下换相按钮，即可对三相电机绕组进行相位转换。

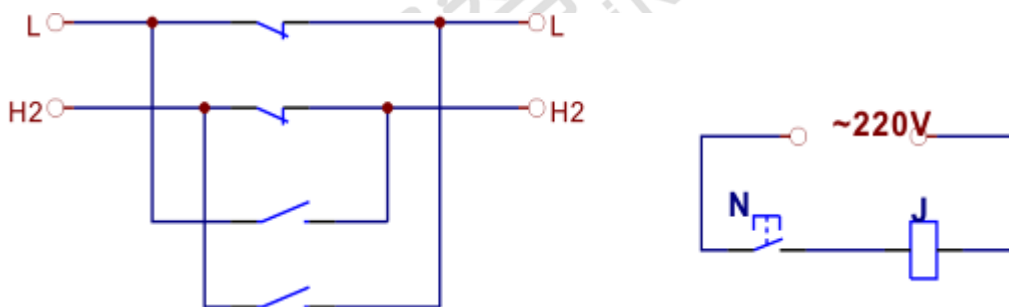
其工作步骤如下：

首先将仪器调至工作状态，踩下脚踏开关，出现测试波形后，此时脚踏开关不要松开，按一下仪器面板上的换相按钮，将会又出现一次测试波形。若第二次出现的测试波形和上次测试波形重合，即可判定试品合格；若第二次出现的测试波形和上次测试波形不重合，即可判定试品不合格。

工作原理如下：

当未按下换相按钮 N，接触器不吸合时，输出相位不变。

当按下换相按钮 N，接触器吸合，L 和 H2 输入和输出相位调换，从而达到了换相目的。



附录 2：匝间冲击耐压试验仪故障维修一览表

故障现象	故障发生可能原因
无扫描线	1. 电源不通或保险丝断 2. 显示变压器损坏 3. 主电路板有故障（更换或寄回我厂维修）
有扫描线，但无波形，无峰值指示	1. 高压按钮未启动，延时时间未到；或脚踏开关损坏 2. 高压可控硅模块或氢闸流管（ZQM 130/10）坏 3. 主电路板或触发电路板坏
有扫描线，有峰值指示，无波形显示	1. 主电路板坏 2. 示波管损坏(可能性较小)
有扫描线，有波形，无峰值指示或不准	峰值电路板损坏