

# **《绝缘子分布电压测试仪校准规范》 试验报告**

**《绝缘子分布电压测试仪校准规范》编写组**

2025 年 8 月

# 《绝缘子分布电压测试仪校准规范》试验报告

## 1. 概述（试验目的）

选取一台绝缘子分布电压测试仪，按照校准规范中的校准项目开展校准，根据测量数据分析测量不确定度，验证校准规范正确性和可行性。

## 2. 样品选型

根据绝缘子分布电压测试仪的工作原理和使用电压范围，选取应用最广的绝缘子分布电压测试仪。

表 1 绝缘子分布电压测试仪基本信息

设备基本信息			
设备名称	型号	制造厂商	编号
绝缘子分布电压测试仪	HZM1202	武汉鸿志高测电气技术有限公司	250408001
主要技术指标			
参数	测量范围	不确定度或准确度等级 或最大允许误差	备注
交流电压	(1~35) kV	±5%	---
设备基本信息			
设备名称	型号	制造厂商	编号
绝缘子测试仪	PGDQ-JY310	平高集团智能电气有限公司	240201024
主要技术指标			
参数	测量范围	不确定度或准确度等级 或最大允许误差	备注
交流电压	(1~35) kV	±5%	---

## 3. 试验条件

### 3.1 环境条件

试验地点：东湖路高压试验室

实验室条件：21.2℃ 湿度：49%RH

试验日期：2025.03.26

3.2 测量标准

表 2 标准器基本信息

标准名称	型号规格	测量范围	不确定度 或准确度等级 或最大允许误差
高压标准电容分压器	YL200-100	ACV：（1~200）kV	0.1 级
数字多用表	34465A	ACV：10mV~750V	ACV: $\pm (0.05\% \times \text{读数} + 0.02\% \times \text{量程})$

3.3 辅助设备

表 3 辅助设备基本信息

标准名称	型号规格	测量范围
交流高压电源	ZX-II-T	ACV：（1~200）kV

4. 试验项目和方法

4.1 交流电压

校准采用规范中 7.3 的方法对绝缘子分布电压测试仪的交流电压测量功能进行校准。

校准数据如下表所示：

表 4 交流电压校准数据

HZM1202		PGDQ-JY310	
标准设定值（kV）	被测显示值（kV）	标准设定值（kV）	被测显示值（kV）
5.00	4.78	5.00	4.88
10.00	9.85	10.00	9.95
15.00	14.90	15.00	14.93
20.00	19.95	20.00	19.92
25.00	25.01	25.00	24.92
30.00	30.08	30.00	29.89
35.00	35.16	35.00	34.88
测量不确定度	$U_{\text{rel}}=0.3\%$ ， $k=2$	测量不确定度	$U_{\text{rel}}=0.3\%$ ， $k=2$

5. 试验结果的不确定度

按照绝缘子分布电压测试仪校准规范中测量不确定度评定示例中的方法,选取交流电压10kV 计算测量不确定度。

5.1 型号为 HZM1202 的绝缘子分布电压测试仪不确定度评定

型号为 HZM1202 的绝缘子分布电压测试仪交流电压测量不确定度评定如下。

表 5 HZM1202 型绝缘子分布电压测试仪交流电压重复性测量数据

测量次数 n	被校显示值/kV
1	9.85
2	9.86
3	9.85
4	9.84
5	9.86
6	9.86
7	9.84
8	9.86
9	9.85
10	9.84
平均值	9.851
$s(y_i)=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n(y_i-\bar{y})^2}{n-1}}$	$8.76\times10^{-3}$

表 6 HZM1202 型绝缘子分布电压测试仪交流电压测量不确定度分量汇总表

标准不确定度分量	不确定度来源	分类	分布	分量值
$u(V_x)$	测量重复性引入	A	正态	$8.76\times10^{-3}\text{kV}$
$u(V_s)$	标准分压器最大允许误差	B	均匀	0.006kV
$u(V_b)$	数字多用表最大允许误差	B	均匀	0.0052kV

$u(V_s)$ 、 $u(V_x)$ 、 $u(V_b)$  独立不相关，则合成标准不确定度为：

$$u_c = \sqrt{u(V_x)^2+u(V_s)^2 + u(V_b)^2} = 0.0119\text{kV}$$

取  $k = 2$ ，计算得扩展不确定度为

$$U=ku_c=0.024\text{kV}$$

相对扩展不确定度为： $U_{\text{rel}}=0.0024\times100\%=0.24\%$

5.2 型号为 PGDQ-JY310 的绝缘子分布电压测试仪不确定度评定

型号为 PGDQ-JY310 的绝缘子分布电压测试仪交流电压测量不确定度评定如下。

表 7 PGDQ-JY310 型绝缘子分布电压测试仪交流电压重复性测量数据

测量次数 n	被校显示值/kV
1	9.95
2	9.94
3	9.96
4	9.95
5	9.96
6	9.96
7	9.94
8	9.95
9	9.95
10	9.94
平均值	9.95
$s(y_i)=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}}$	$8.17\times10^{-3}$

表 8 PGDQ-JY310 型绝缘子分布电压测试仪交流电压测量不确定度分量汇总表

标准不确定度分量	不确定度来源	分类	分布	分量值
$u(V_x)$	测量重复性引入	A	正态	$8.17\times10^{-3}\text{kV}$
$u(V_s)$	标准分压器最大允许误差	B	均匀	0.006kV
$u(V_b)$	数字多用表最大允许误差	B	均匀	0.0052kV

$u(V_s)$ 、 $u(V_x)$ 、 $u(V_b)$  独立不相关，则合成标准不确定度为：

$$u_c = \sqrt{u(V_x)^2+u(V_s)^2 + u(V_b)^2} = 0.0114\text{kV}$$

取  $k = 2$ ，计算得扩展不确定度为

$$U=ku_c=0.023\text{kV}$$

相对扩展不确定度为： $U_{\text{rel}}=0.0023\times100\%=0.23\%$

## **6. 试验结果验证**

### **6.1 试验结果分析**

对两台不同型号的绝缘子分布电压测试仪进行交流电压的校准试验，校准结果均能满足校准规范计量特性要求。

### **6.2 一致性评价**

根据试验的校准数据和测量不确定度评定，两台不同型号的绝缘子分布电压测试仪的交流电压测量结果基本一致。

### **6.3 试验结论**

在规定的试验条件下，绝缘子分布电压测试仪采用规范中的方法，结果符合设备的技术指标要求。试验结果表明规范项目和技术要求合理、方法正确，可操作性较强。

### **6.4 附录 ( 试验记录 )**

绝缘子分布电压测试仪校准原始记录

委托方	绝缘子分布电压测试仪校准规范编制组		
样品名称	绝缘子分布电压测量仪	标准器名称	高压标准电容分压器 数字多用表
样品型号	HZM1202	标准器型号	YL200-100, 34465A
样品等级	----	标准器编号	539, MY57502192
样品规格	35kV	标准器证书号	(计)字第 2024234538 号 2025DW023100088
制造厂商	武汉鸿志高测电气技术有限公司	证书有效期	2026/12/02, 2025/12/17
出厂编号	250408001	标准器溯源机构	国家高电压计量站 湖北省计量测试技术研究院
技术依据	JJF(鄂)xxxx-20xx 《绝缘子分布电压测试仪校准规范》	标准器状况	使用前 <input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常 使用后 <input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常
温度、湿度	21.2℃      49%RH	试验地点	<input checked="" type="checkbox"/> 东湖路高压试验室 <input type="checkbox"/> 现场
标准器名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	
高压标准电容分压器	ACV: (1~200) kV	0.1 级	
数字多用表	ACV: 10mV~750V	ACV: ±(0.05%×读数+0.02%×量程)	
交流高压测量:			
量程 (kV)	标准值 (kV)	被测显示值 (kV)	测量不确定度 $U_{rel}, k=2$
35	5.00	4.78	0.3%
	10.00	9.85	0.3%
	15.00	14.90	0.3%
	20.00	19.95	0.3%
	25.00	25.01	0.3%
	30.00	30.08	0.3%
	35.00	35.16	0.3%
校准员	田天	校准日期	2025 年 03 月 27 日
核验员	李艳		

绝缘子分布电压测试仪校准原始记录

委托方	绝缘子分布电压测试仪校准规范编制组		
样品名称	绝缘子测试仪	标准器名称	高压标准电容分压器 数字多用表
样品型号	PGDQ-JY310	标准器型号	YL200-100，34465A
样品等级	----	标准器编号	539，MY57502192
样品规格	35kV	标准器证书号	（计）字第 2024234538 号 2025DW023100088
制造厂商	平高集团智能电气有限公司	证书有效期	2026/12/02，2025/12/17
出厂编号	240401024	标准器溯源机构	国家高电压计量站 湖北省计量测试技术研究院
技术依据	JJF（鄂）xxxx-20xx 《绝缘子分布电压测试仪校准规范》	标准器状况	使用前 <input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常 使用后 <input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常
温度、湿度	21.1℃          52%RH	试验地点	<input checked="" type="checkbox"/> 东湖路高压试验室 <input type="checkbox"/> 现场
标准器名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	
高压标准电容分压器	ACV:（1～200）kV	0.1 级	
数字多用表	ACV: 10mV～750V	ACV: ±（0.05%×读数+0.02%×量程）	
交流高压测量：			
量程（kV）	标准值(kV)	被测显示值(kV)	测量不确定度 $U_{rel}, k=2$
35	5.00	4.88	0.3%
	10.00	9.95	0.3%
	15.00	14.93	0.3%
	20.00	19.92	0.3%
	25.00	24.92	0.3%
	30.00	29.89	0.3%
	35.00	34.88	0.3%
校准员	田天	校准日期	2025 年 04 月 10 日
核验员	李艳		