

JJF(浙)

浙江省地方计量技术规范

JJF(浙)1033—2009

高压开关机械特性测试仪校准规范

Calibration Specification for
Mechanical Characteristics Tester of High Voltage Switch

杭 州 高 电

专业高试铸典范

Professional high voltage test

高压测量仪器智造 | 电力试验工程服务

2009-06-18 发布

2009-08-18 实施

浙江省质量技术监督局 发布

高压开关机械特性 测试仪校准规范

JJF(浙)1033—2009

Calibration Specification for
Mechanical Characteristics Tester
of High Voltage Switch

本规范经浙江省质量技术监督局 2009 年 06 月 18 日批准，并自
2009 年 08 月 18 日起实施。

归口单位：浙江省质量技术监督局

主要起草单位：浙江省计量科学研究院

浙江省电力试验研究院

温州市计量技术研究院

参加起草单位：杭州市质量技术监督检测院

乐清市质量技术监督检测院

嘉兴市计量检定测试所

浙江华特电气有限公司

本规范委托浙江省计量科学研究院负责解释。

本规范主要起草人:

罗 进 (浙江省计量科学研究院)

吴江萍 (浙江省电力试验研究院)

周晓华 (温州市计量技术研究院)

詹洪炎 (浙江省电力试验研究院)

倪 巍 (浙江省计量科学研究院)

参加起草人:

蒋献丰 (乐清市质量技术监督检测院)

孙 旭 (杭州市质量技术监督检测院)

杨永明 (嘉兴市计量检定测试所)

薛伟华 (浙江华特电气有限公司)

陈 婧 (浙江省计量科学研究院)

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语和计量单位	(1)
3.1 开关合(闸)同期性	(1)
3.2 开关分(闸)同期性	(1)
3.3 合闸电阻(并联电阻)	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(2)
5.1 时间测量基本误差	(2)
5.2 时间测量的量程和分辨力	(2)
5.3 准确度等级	(2)
5.4 外观与通电检查	(2)
5.5 绝缘电阻	(3)
5.6 介电强度	(3)
6 校准条件	(3)
6.1 环境条件	(3)
6.2 校准用设备	(3)
7 校准项目和校准方法	(3)
7.1 校准项目	(3)
7.2 校准方法	(4)
8 校准结果表达	(6)
9 复校时间间隔	(6)
附录 A 高压开关机械特性测试仪校准记录(参考)	(7)
附录 B 校准证书内页格式(参考)	(9)

高压开关机械特性测试仪校准规范

1 范围

本规范适用于高压开关机械特性测试仪（以下简称测试仪）的校准。

2 引用文献

本规范引用了以下文献：

JJF 1071-2000 国家计量校准规范编写规则

JJF 1001-1998 通用计量术语及表示

JJF 1059-1999 测量不确定度评定与表示

GB 3309—1989 高压开关设备常温下的机械试验

GB/T 2900.20-1994 电工术语 高压开关设备

DL/T596-2006 电力设备预防性试验规程

DL/T 846.3-2004 高电压测试设备通用技术条件，第3部分：高压开关综合特性测试仪

使用本规范，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 术语和计量单位

3.1 开关合(闸)同期性

开关合时各极间及（或）同一极各断口间的触头接触瞬间的最大时间差异。

3.2 开关分(闸)同期性

开关分时各极间及（或）同一极各断口间的触头接触瞬间的最大时间差异。

3.3 合闸电阻(并联电阻)

高压开关断口动、静触头闭合前接通的电路电阻。

4 概述

测试仪是用来对高压开关分、合闸动作时间进行测试的仪器。开关动、静触头的闭合与断开，相当于电路理论中的短路和开路状态，测试仪将这一状态的改变转化为动、静触头两端电平信号的高低变化，通过对这一电平信号进行测量，便能准确的测出开关的分（合）时间，弹跳次数和弹跳时间。如果对多个断口的多路信号进行测量，则既能测出时间又能计算出同期性。

5 计量特性

5.1 时间测量基本误差

5.1.1 测试仪示值误差计算公式表示如下：

$$\Delta_T = \pm(a_T \% T_x + b_T \% T_m) \quad (1)$$

式中： Δ_T —— 允许的绝对误差；

a_T —— 与测试仪时间测量读数有关的误差系数；

b_T —— 与测试仪时间测量量程有关的误差系数；

T_x —— 测试仪的时间测量读数；

T_m —— 测试仪的时间测量量程。

a_T 、 b_T 的数值由生产厂家给出，若生产厂家未给出 b_T 值，则认为 b_T 值为零。并且 b_T 应不大于 a_T 的 1/5。

5.1.2 对于有合闸电阻测量功能的测试仪，其电阻测量功能应正常。

5.2 时间测量的量程和分辨力

5.2.1 测试仪动作时间测量量程的上限不小于 400ms，下限不大于 10ms。

5.2.2 测试仪弹跳时间测量量程的上限不小于 40ms，下限不大于 0.5ms。

5.2.3 测试仪分辨力不低于 0.1ms。

5.3 准确度等级

被校测试仪时间测量准确度等级分别为：0.05、0.1、0.2、0.5

每一个准确度等级与对应的允许误差的关系见表 1

表 1 时间测量准确度等级与允许误差的关系

准确度等级	0.05	0.1	0.2	0.5
允许误差	$\pm 0.05\%$	$\pm 0.1\%$	$\pm 0.2\%$	$\pm 0.5\%$
注：具体的允许误差按照公式（1）计算，以绝对误差表示。对于多量程（时间测量）的测试仪，不同的量程允许有不同的准确度等级，但相邻量程的准确度等级只能相差一级。				

5.4 外观与通电检查

5.4.1 测试仪外观应完好，有专用的接地端钮，且有明显的接地标志。测试仪面板、机壳或铭牌上应明确标明：产品名称、型号规格、制造厂名称、出厂日期、出厂编号等信息。

5.4.2 测试仪显示屏、各功能开关、按钮、指示灯应能正常工作。

5.5 绝缘电阻

测试仪电源部分和机壳之间施加 500 V 直流电压, 测得的绝缘电阻应不小于 2 MΩ。

5.6 介电强度

测试仪电源部分和机壳之间施加 50 Hz、有效值为 1500 V 的试验正弦波电压, 历时 1 min, 不应出现击穿和飞弧现象。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;

相对湿度: $(50 \sim 80) \%$;

6.1.2 电源电压: $(220 \pm 22) \text{V}$, 电源频率: $(50 \pm 0.5) \text{Hz}$; 波形失真不大于 5%;

6.2 校准用设备

校准用设备见表 2 中的规定

表 2 校准用设备

序号	名称	主要技术指标
1	高压开关机械特性测试仪校准装置	各参数的准确度应优于被检测试仪相应参数准确度的 1/5
2	绝缘电阻表	测量电压 $\geq 500 \text{ V}$, 准确度不低于 10 级
3	耐电压测试仪	输出电压 $\geq 2000 \text{ V}$, 准确度不低于 5 级

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目见表 3 的规定

表 3 校准项目

校准项目		
外观及通电检查		+
绝缘电阻		+
介电强度		—
合闸电阻测量功能		+
允许误差	合闸时间测量	+
	分闸时间测量	+
	合闸同期测量	+
	分闸同期测量	+

	弹跳时间测量	+
注：a) “+”表示校准，“-”初次检测 b) 若被校测试仪具有“合闸电阻测量”功能，则进行该项目的校准；若无该功能，则无需进行该项目的校准。		

7.2 校准方法

7.2.1 存放时间和检测点的选取

被校仪器应在 6.1.1 条规定的环境条件下存放不少于 8h。

在被校仪器的测量量程之内，检测点应尽量覆盖整个量程，一般不少于 10 个点。

7.2.2 外观及通电检查

根据本规范第 5.4 条进行外观和通电检查。

7.2.3 绝缘电阻测量

使用额定电压 500 V、量程不小于 500 MΩ 的绝缘电阻表，测量电源输入端与机壳之间的绝缘电阻，绝缘电阻不小于 2 MΩ。

7.2.4 介电强度

用耐电压测试仪对被校测试仪进行介电强度试验。耐电压测试仪的高压输出端接被校测试仪的电源输入端，低压输出端接外壳，施加电压 1500 V，历时 1 min，应无击穿与飞弧现象。

7.2.5 合闸时间的校准

按照仪器产品说明书的要求，将校准系统模拟开关三相公共端短接并连接到被校测试仪的公共端，三相模拟开关信号（见图 1）A1，B1，C1 端分别接入到被校仪器三相开关信号 A，B，C 输入端（若被校仪器有多个通道，在校准中所有通道都应覆盖），将被校仪器的合闸线圈正、负端与模拟开关的触发线圈正、负端 D1，D0 对应相连，此时模拟开关全部置断开位置。设置好模拟开关的动作时间 t0，启动模拟开关，模拟合闸过程，读出被校仪器的显示值 tx，则测量误差 Δ：

$$\Delta = t_x - t_0 \tag{2}$$

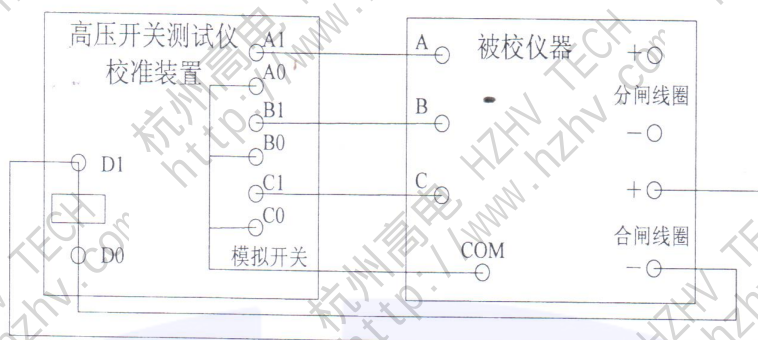


图1 高压开关测试仪校准系统连接图

7.2.6 分闸时间的校准

将校准系统模拟开关触发线圈的正、负端 D1, D0 与被检仪器的分闸线圈的正、负端对应相连, 其余接线同 7.2.5, 模拟开关全部置合位。设置好模拟开关的动作时间 t_0 , 启动模拟开关, 模拟分闸过程, 读出被校仪器的分闸时间 t_x , 按公式(2)计算出测量误差。

7.2.7 合闸同期性校准

仪器接线同 7.2.5, 模拟开关置断开位置, 校准装置合闸同期性时间设置值为 t_0 , 启动模拟开关, 模拟合闸过程, 从被校测试仪上读取合闸同期性时间 t_x , 按公式(2)计算出测量误差。

7.2.8 分闸同期性校准

仪器接线同 7.2.5, 模拟开关置合位, 校准装置分闸同期性时间设置值为 t_0 , 启动模拟开关, 模拟分闸过程。从被检测试仪上读取分闸同期性时间 t_x , 按公式(2)计算出测量误差。

7.2.9 弹跳时间的校准

仪器接线同 7.2.5, 模拟开关置断开位置, 校准装置弹跳时间设置值为 t_0 , 启动模拟开关, 模拟合闸过程。从被校测试仪上读取弹跳时间 t_x , 按公式(2)计算出测量误差。

7.2.10 合闸电阻校准

校准装置与被检仪器之间的连线如图 2 所示。在校准装置相邻的两模拟通道之间接入合闸电阻, 装置通道 A1, A0 模拟主开关动作, B1, B0 模拟辅助开关动作, 设定接入模拟开关的合闸电阻 R_0 , 读取被校测试仪的合闸电阻 R_x , 则合闸电阻测量误差为:

$$\Delta = R_x - R_0 \quad (3)$$

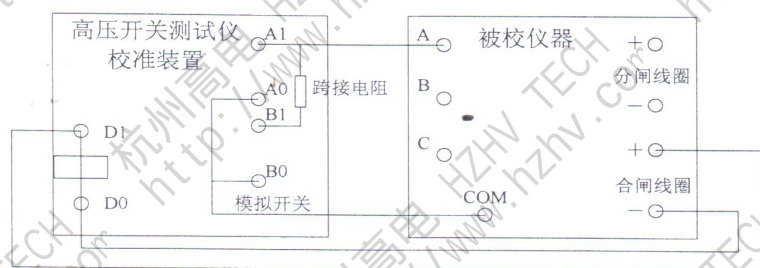


图 2 合闸电阻测量原理图

8 校准结果表达

经校准的仪器，出具校准证书或报告。

校准结果应在校准证书或校准报告上反映。校准证书或报告应至少包括以下信息：

- 标题，如“校准证书”或“校准报告”；
- 实验室名称和地址；
- 进行校准的地点（如果不在实验室内进行校准）；
- 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- 送校单位的名称和地址；
- 被校对象的描述和明确标识；
- 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对抽样程序进行说明；
- 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- 校准环境的描述；
- 校准结果及其测量不确定度的说明；
- 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
- 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

9 复校时间间隔

检测装置的复校时间间隔由用户自定，建议不超过 1 年。

表 2:

单位: ms

合闸不同期 时 间		分闸不同期 时 间		测量 值 标准值	弹 跳 时 间		
					相 别		
标准值	测量值	标准值	测量值	标准值	A	B	C

表 3:

单位: Ω

合 闸 电 阻			
测量 值 标准值	相 别		
	A	B	C

附录 B

校准证书（内页）格式(参考)

B.1 校准所依据技术文件:

B.2 本次校准所用主要设备:

名 称	型 号	不确定度或准确度 或 MPE	证书号	有效日期

B.3 校准地点、环境条件

温度: _____ °C

相对湿度: _____ %

B.4 校准结果

B.4.1 外观及工作正常性检查

B.4.2 基本误差

表 1:

单位: ms

合 闸 时 间				分 闸 时 间			
测量 值	相 别			测量 值	相 别		
	A	B	C		A	B	C
标准值				标准值			

表 2:

单位: ms

[illegible]

表 3:

单位: Ω

[illegible]

以下空白