



# 广东省地方计量检定规程

JJG (粤) 027—2014

---

## 接触电流测试仪

Touch Current Testers

2014-10-15 发布

2014-11-16 实施

---



广东省质量技术监督局 发布

# 接触电流测试仪检定规程

Verification Regulation for

Touch Current Testers

JJG (粤) 027—2014

归口单位：广东省质量技术监督局

起草单位：深圳市计量质量检测研究院

中国计量科学研究院

深圳市安规检测设备有限公司

本规程委托深圳市计量质量检测研究院负责解释

**本规程起草人：**

- 古建平（深圳市计量质量检测研究院）
- 张国庆（深圳市计量质量检测研究院）
- 邵海明（中国计量科学研究院）
- 蔡卫平（深圳市计量质量检测研究院）
- 王敬喜（深圳市计量质量检测研究院）
- 梁 波（中国计量科学研究院）
- 鲁国森（深圳市安规检测设备有限公司）

## 目 录

引言 .....	(II)
1 范围 .....	(1)
2 引用文件 .....	(1)
3 术语 .....	(1)
3.1 接触电流 .....	(1)
3.2 感知电流阈值 .....	(1)
3.3 摆脱电流阈值 .....	(1)
3.4 测量网络 .....	(1)
3.5 输入阻抗 .....	(2)
3.6 传输阻抗 .....	(2)
3.7 频率响应 .....	(2)
4 概述 .....	(2)
5 计量性能要求 .....	(2)
5.1 示值误差 .....	(2)
5.2 直流输入电阻 .....	(3)
5.3 输入阻抗 .....	(3)
5.4 报警预置电流误差 .....	(3)
6 通用技术要求 .....	(3)
6.1 外观检查 .....	(3)
6.2 功能性检查 .....	(4)
7 计量器具控制 .....	(4)
7.1 检定条件 .....	(4)
7.2 检定项目 .....	(5)
7.3 检定方法 .....	(5)
7.4 检定结果的处理 .....	(9)
7.5 检定周期 .....	(10)
附录 A 检定记录格式 .....	(11)
附录 B 检定证书/检定结果通知书内页信息及格式 .....	(18)
附录 C 接触电流测量网络 .....	(22)
附录 D 接触电流测量网络频率响应测量方法 .....	(27)



## 引 言

JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》是本规程编制所依据的规则。

本规程参考了 GB/T 12113—2003《接触电流和保护导体电流的测量方法》中涉及的接触电流及接触电流测试仪的内容，该标准等同采用 IEC 60990:1999《接触电流和保护导体电流的测量方法》(Methods of measurement of touch current and protective conductor current)。

本规程只对 GB/T 12113—2003 中给出的测量网络所构成的接触电流测试仪进行检定，这些测量网络包括：

- 未加权的接触电流的测量网络，GB/T 12113—2003 中的图 3 (即 IEC 60990:1999 中的 Fig 3)；
- 加权接触电流 (感知电流或反应电流) 的测量网络，GB/T 12113—2003 中的图 4 (即 IEC 60990:1999 中的 Fig 4)；
- 加权接触电流 (摆脱电流) 的测量网络，GB/T 12113—2003 中的图 5 (即 IEC 60990:1999 中的 Fig 5)。

## 接触电流测试仪

### 1 范围

本规程适用于带有 GB/T 12113—2003 给出的测量网络的接触电流测试仪的首次检定、后续检定和使用中检查。

带有 GB/T 12113—2003 给出的测量网络并具有接触电流测量功能的其他仪器（如安全性能综合试验装置、泄漏电流测试仪）也适用于本规程。

### 2 引用文件

本规程引用下列文件：

GB/T 2900.73—2008 电工术语 接地与电击防护

GB 3102.5 电学和磁学的量和单位

GB 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求

GB/T 12113—2003 接触电流和保护导体电流的测量方法

JJF 1001 通用计量术语及定义

IECEE CTL-OP 113 Ed. 1.1 泄漏（接触）电流测试仪（Leakage (touch) current measurement instruments）

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

### 3 术语

#### 3.1 接触电流 touch current

当人或动物触及电气装置或电气设备一个或多个可触及部分时，通过其躯体的电流。

[GB/T 2900.73—2008，定义 195-05-21]

#### 3.2 感知电流阈值 perception-threshold-current

人体或动物身体能感知的流过其身体的最小电流值。

[GB/T 2900.73—2008，定义 195-03-07]

#### 3.3 摆脱电流阈值 let-go threshold (current)

人体能自主摆脱的通过人体的最大电流值。

[GB/T 2900.73—2008，定义 195-03-09]

#### 3.4 测量网络 measuring network

由电阻器-电容器网络电路构成的人体阻抗模型。

注：

1 测量网络电路见附录 C。



- 2 测量网络的输出端连接有一个电流指示装置, 电流示值通过电压表测量输出端的电压值除以  $500 \Omega$  得到, 此电压表的要求见 GB/T 12113—2003 中 G.2 的性能要求。见附录 C.4。
- 3 测量网络与其输出端连接的电压测量仪器或仪表应一起整体进行计量。见 IEC 60321-1:2003 113 Ed 1.1 (第3章)。

### 3.5 输入阻抗 input impedance

测量网络的输入电压与输入电流之比。

注: 见 GB/T 12113—2003 附录 L 中的表述。

### 3.6 传输阻抗 transfer impedance

测量网络的输出电压与输入电流之比。

注: 见 GB/T 12113—2003 附录 L 中的表述。

### 3.7 频率响应 frequency response

测量网络的输出端与输入端所对应信号的频率函数关系。

## 4 概述

接触电流测试仪主要由测量网络、量程转换、交直流转换、电流指示装置等组成。有的还具有过流保护、声光报警设置电路、试验时间设置电路。为了方便使用, 有的还提供试验供电电源连接电路, 此电路带有正常工作状态与单一故障工作状态的测量条件选取功能。接触电流测试仪是模拟测量当人体接触到被测电气装置或电气设备一个或多个可触及部分时, 流过人体的电流大小。

接触电流测试仪可按指示方式分为数字式和模拟式两类。

## 5 计量性能要求

### 5.1 示值误差

接触电流测试仪的接触电流示值误差, 应满足表 1 或表 2 中各准确度等级的最大允许误差要求。

#### a) 数字式接触电流测试仪

其接触电流示值的最大允许误差用相对误差表示, 见式 (1); 其接触电流示值的准确度等级划分为: 2 级、5 级和 10 级 3 个级别。

数字式接触电流测试仪的接触电流示值最大允许误差与准确度等级的关系应符合表 1 的规定。

表 1 数字式接触电流测试仪的准确度等级与最大允许误差

准确度等级/级	2	5	10
最大允许误差/%	$\pm 2$	$\pm 5$	$\pm 10$

$$\delta = \frac{I_x - I_o}{I_o} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

$\delta$ ——接触电流示值的相对误差;

$I_x$ ——接触电流测量示值, mA;

$I_o$ ——接触电流测量参考值, mA。

#### b) 模拟式接触电流测试仪

其接触电流示值最大允许误差用引用误差表示, 见式 (2); 其接触电流示值的准确度等级划分为: 2 级、2.5 级、3 级、5 级和 10 级 5 个级别。

模拟式接触电流测试仪的接触电流示值最大允许误差与准确度等级的关系应符合表 2 的规定。

表 2 模拟式接触电流测试仪的准确度等级与最大允许误差

准确度等级/级	2	2.5	3	5	10
最大允许误差/%	±2	±2.5	±3	±5	±10

$$\delta_N = \frac{I_x - I_o}{I_N} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

$\delta_N$ ——接触电流示值的引用误差;

$I_x$ ——接触电流测量示值, mA;

$I_o$ ——接触电流测量参考值, mA;

$I_N$ ——接触电流测量的标称区间上限值, mA。

#### 5.2 直流输入电阻

测量网络的直流输入电阻最大允许误差见表 3。

表 3 直流输入电阻最大允许误差

直流输入电阻参考值	最大允许误差
2 000 $\Omega$	±1%

#### 5.3 输入阻抗

测量网络的输入阻抗最大允许误差见表 4。

表 4 输入阻抗最大允许误差

测量频率范围	输入阻抗参考值	最大允许误差	
		图 C.1 测量网络	图 C.2、图 C.3 测量网络
20 Hz ≤ $f$ < 100 kHz	见附录 C.2	±2%	±5%
100 kHz ≤ $f$ ≤ 1 MHz	见附录 C.2	±5%	±10%

#### 5.4 报警预置电流误差

具有声光报警功能的接触电流测试仪, 在工频条件下测量, 其接触电流的报警预置误差应不超过 ±5%。

### 6 通用技术要求

#### 6.1 外观检查

6.1.1 接触电流测试仪的面板、机壳或铭牌上应有以下主要标志和符号: 产品的名称



及型号、制造厂名称或商标、制造日期、出厂编号。所有的标志应清晰，接线端子完好，无影响仪器性能的损坏。

6.1.2 所有开关及按钮应灵活可靠。数字式测试仪显示笔画应完整无缺；模拟式测试仪指示表头的指针在指示范围内摆动平顺，无卡滞现象。

6.1.3 提供试验供电电源连接电路的接触电流测试仪，其接触电流测量网络 A 和 B 输入端，应有与试验电源电路接通和断开的选择。

注：对接触电流测试仪计量性能所有项目检定时，必须选择测量网络 A 和 B 输入端与试验电源电路断开。

## 6.2 功能性检查

如果带有此功能的，应做此功能的验证。

6.2.1 试验电源的极性转换功能应正常。

6.2.2 试验电源的接地与不接地转换功能应正常。

6.2.3 单相试验电源的零线，其正常连接状态与断开连接状态的转换功能应正常。

6.2.4 三相试验电源的相线，其正常连接状态与逐相断开连接状态的转换功能应正常。

## 7 计量器具控制

### 7.1 检定条件

#### 7.1.1 环境条件

室内温度： $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ；相对湿度： $\leq 80\%$ 。

电源电压：电压变化不超过额定电压的 $\pm 10\%$ ，频率变化不超过额定频率的 $\pm 1\%$ 。

#### 7.1.2 检定设备

检定设备见表 5。

表 5 检定设备一览表

序号	检定项目	标准器名称	主要计量特性
1	1.1 工频示值误差	标准交流电流源	50 Hz 或 60 Hz 时，电流输出上限值不小于 100 mA； 电流输出最大允许误差应不超过 $\pm 0.5\%$
		标准交流电压源	50 Hz 或 60 Hz 时，电压输出上限值不小于 300 V (负载能力 $\geq 0.1$ A)； 电压输出最大允许误差应不超过 $\pm 0.5\%$
	1.2 其他频率示值误差	标准交流电压源	在 10 Hz~1 MHz 频率范围，电压输出上限不小于 20 V； 电压输出最大允许误差应不超过 $\pm 0.5\%$
2	直流输入电阻	数字多用表 直流电阻测量仪	直流电阻测量上限值不小于 3 k $\Omega$ ； 直流电阻测量最大允许误差应不超过 $\pm 0.2\%$

表 5 (续)

序号	检定项目	标准器名称	主要计量特性
3	输入阻抗	LCR 测试仪	在 20 Hz~1 MHz 频率范围, 阻抗测量上限值不小于 3 k $\Omega$ ; 阻抗测量最大允许误差应不超过 $\pm 0.5\%$
4	报警预置电流误差	标准交流电流源	50 Hz 或 60 Hz 时, 电流输出上限值不小于 100 mA; 电流输出最大允许误差应不超过 $\pm 0.5\%$
		标准交流电压源	50 Hz 或 60 Hz 时, 电压输出上限值不小于 300 V (负载能力 $\geq 0.1$ A); 电压输出最大允许误差应不超过 $\pm 0.5\%$

由检定装置、环境条件、辅助设备 etc 引起的扩展不确定度 (包含因子取  $k=2$ ) 应不超过被检接触电流测试仪最大允许误差绝对值的 1/3。

## 7.2 检定项目

检定项目见表 6。

表 6 检定项目一览表

检定项目		首次检定	后续检定	使用中检查
外观检查		+	+	+
功能性检查		+	+	+
直流输入电阻		+	+	+
示值误差	工频示值误差	+	+	+
	其他频率示值误差	+	+	-
输入阻抗		+	+	-
报警预置电流误差		+	-	-
注: “+” 表示需要检定的项目, “-” 表示不需要检定的项目。				

## 7.3 检定方法

### 7.3.1 外观检查

通过目测观察和手动操作, 应符合 6.1 的要求。

### 7.3.2 功能性检查

使用数字多用表检查 6.2 的各个功能应正常。

### 7.3.3 直流输入电阻

接触电流测试仪测量网络的直流输入电阻测量按图 1 所示进行。