



中华人民共和国工业和信息化部 机械计量技术规范

JJF（机械）XXXX—XXXX

变压器综合测试仪

校准规范

（报批稿）

Calibration Specifications
for Transformer Comprehensive Tester

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部发布

变压器综合测试仪 校准规范

Calibration Specification

for Transformer Comprehensive Tester

JJF（机械）XXXX—XXXX

归口单位：中华人民共和国工业和信息化部

负责起草单位：上海电动工具研究所（集团）有限公司

本规范条文由全国机械汽车专业计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

冯 岳（上海电动工具研究所(集团)有限公司）

陈子雍（上海电动工具研究所(集团)有限公司）

蔡盛刚（海安市综合检验检测中心）

参加起草人：

陈 菲（上海电动工具研究所(集团)有限公司）

季 袁（海安市综合检验检测中心）

目 录

| | |
|-----------------------|----|
| 引言..... | |
| 1 范围..... | 1 |
| 2 引用文献..... | 1 |
| 3 概述..... | 1 |
| 4 计量特性 | 1 |
| 5 校准条件 | 1 |
| 6 校准项目和校准方法 | 2 |
| 7 校准结果表达 | 5 |
| 8 复校时间间隔 | 6 |
| 附录 A 测量不确定度评定示例 | 7 |
| 附录 B 测量不确定度评定示例 | 9 |
| 附录 C 测量不确定度评定示例 | 12 |
| 附录 D 测量不确定度评定示例 | 14 |
| 附录 E 校准记录格式 | 16 |
| 附录 F 校准证书内页格式 | 17 |

引言

本规范依据国家计量技术规范 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》编制。

本规范为首次发布。

变压器综合测试仪校准规范

1 范围

本规范适用于具有变压比测量功能、温度测量功能、绕组电阻测量功能、直流电流测量功能的变压器综合测试仪（以下简称测试仪）的校准。

2 引用文献

JJG970 变压比电桥校准规程
JJF1171 温度巡回检测仪校准规范
JJG1052 回路电阻测试仪、直阻仪校准规程

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

3 概述

变压器综合测试仪是为考核变压器的变压比、温度、绕组电阻等技术指标设计制造的，广泛应用于电力变压器制造行业，是变压器专业生产不可缺少的测试设备。

4 计量特性

- 4.1 变压比：最大允许误差： $\pm 0.2\%$ 。
- 4.2 温度：最大允许误差： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。
- 4.3 绕组电阻：最大允许误差： $\pm 0.2\%$
- 4.4 直流电流：最大允许误差： $\pm 0.5\%$ 。

5 校准条件

5.1 环境条件

- 5.1.1 环境温度： $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- 5.1.2 相对湿度：45%~75%
- 5.1.3 电源：电压为 $220\text{V} \pm 22\text{V}$ ，频率为 $50\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$
- 5.1.4 周围环境清洁、无腐蚀性介质、无明显振源和电磁干扰。

5.2 测量标准及其他设备

5.2.1 测量标准的要求

对应于测试仪的各项测量功能，校准装置的最大允许误差（或准确度等级或扩展不确定度）应能使校准的扩展测量不确定度不大于被校测试仪最大允许误差的 1/3。

5.2.2 测量标准的组成

5.2.2.1 校准装置（变压比）：测量范围：1～100000

5.2.2.2 校准装置（温度）：测量范围：（0～1000）℃

5.2.2.3 校准装置（绕组电阻）测量范围：10 μΩ～10kΩ

5.2.2.4 校准装置（直流电流）：测量范围：（0～200）A

6 校准项目和校准方法

6.1 校准项目

见表 1

表 1 校准项目

| 序号 | 项目名称 | 校准项目 |
|----|---------|------|
| 1 | 外观及性能检查 | -- |
| 2 | 变压比 | √ |
| 3 | 温度 | √ |
| 4 | 绕组电阻 | √ |
| 5 | 直流电流 | √ |

注：“√”为应进行校准（或检测）的项目；“--”为可不进行校准（或检测）的项目。

6.2 校准方法

6.2.1 外观及性能检查

仪器铭牌文字清楚，接线端子应不松动，无影响正常工作的机械损伤，有专用接地端。接通电源，仪器处于正常状态，数码管显示无缺损，指示灯工作正常。

6.2.2 变压比的校准

6.2.2.1 变比示值校准方法

在校准变压比时，调节校准装置的变比标准值，读取被校仪器变比显示值。

6.2.2.2 校准点的选取

应较全面地覆盖仪器的变比测量范围。

6.2.2.3 示值相对误差按以下公式计算：

$$\delta_x = \frac{K_x - K_n}{K_n} \times 100\%$$

式中： δ_x ——被校仪器的相对误差；

K_n ——标准变比值；

K_x ——被校仪器指示值。

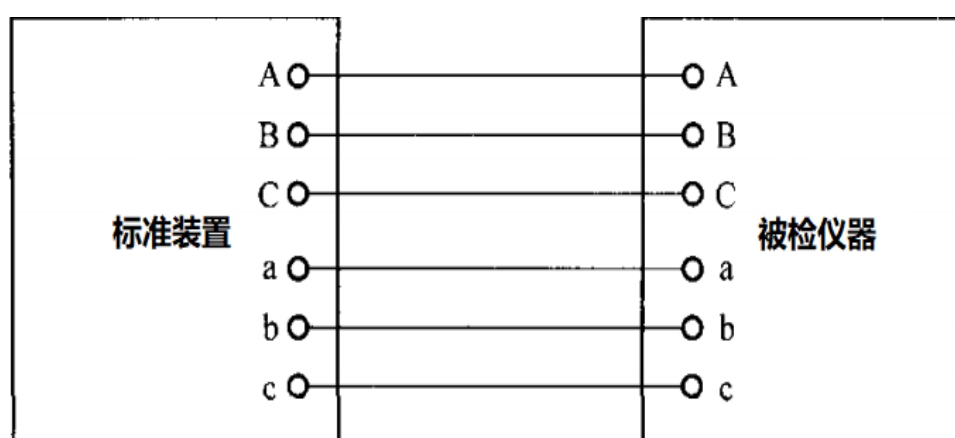


图1 变压比功能接线示意图

6.2.3 温度的校准

6.2.3.1 温度校准方法

将被校温度测试仪的感温头置于校准装置内。开启被校系统工作电源，并设定好校准装置温度，待温度稳定后，读取被校仪器的温度示值及校准装置实际值。

6.2.3.2 校准点的选取

校准点应均匀的分布在整個测量范围的整度点上，不得少于5个点。在特殊情况下，可以根据用户要求选择校准点，但不得少于3个校准点。

6.2.3.3 示值误差

各路示值与实际值相差最大的值即为该被校系统的示值基本误差。测量误差：仪器各通道的示值与实际温度的差值为仪器测量误差。

示值相对误差按以下公式计算

$$\lambda_x = Y_x - Y$$

式中： λ_x ——被校仪器的误差（℃）；

Y_n ——温度测量值（℃）；

Y_x ——被校仪器指示值（℃）。

6.2.4 绕组电阻的校准

6.2.4.1 绕组电阻的校准方法

按所需要测量的电阻值选取校准装置标准值，将被校仪器的电流输出与校准装置的电流测量端连接，被校仪器的电压采样端与校准装置的电压端连接，启动被校仪器，读取被校仪器电阻示值。

6.2.4.2 校准点的选取

校准点应在量程的 10%~100%之间均匀选取。基本量程校准点不少于 5 个，非基本量程校准点不少于 3 个。

6.2.4.3 示值相对误差按以下公式计算

$$r_x = \frac{R_x - R_n}{R_n} \times 100\%$$

式中： r_x ——被校仪器的相对误差

R_n ——标准电阻值（ Ω ）；

R_x ——被校仪器指示值（ Ω ）。

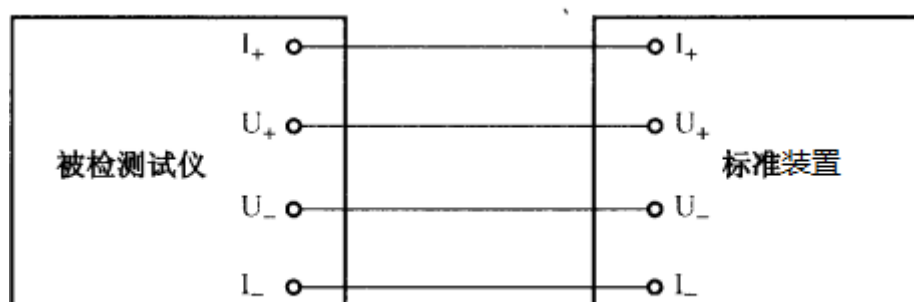


图 2 绕组电阻功能接线示意图

6.2.5 直流电流的校准

6.2.5.1 直流电流的校准方法

将被校仪器的电流输出与校准装置的电流测量端连接，被校仪器的电压采样端与校准装置的电压端连接，启动被校仪器，读取被校仪器电流示值及校准装置测量值。

6.2.5.2 校准点的选取

校准点按被校仪器直流电流档位选取，电流值可调的仪器应在量程的 10%~100%之间均匀选取 3~5 的点

6.2.5.3 示值相对误差按以下公式计算

$$I = \frac{I_x - I_n}{I_n} \times 100\%$$

式中： I ——被校仪器的相对误差；

I_n ——电流测量值（A）；

I_x ——被校仪器指示值（A）。

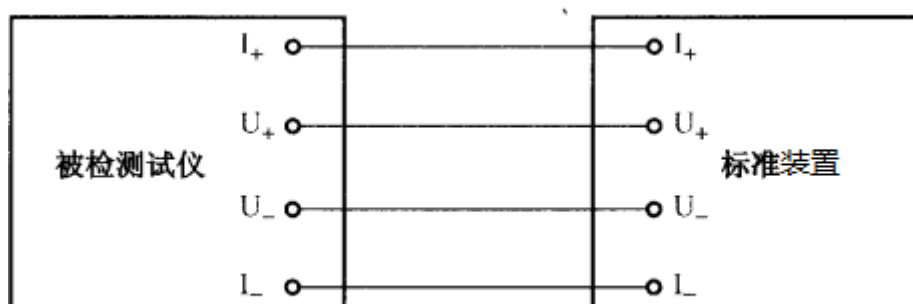


图3 直流电流功能接线示意图

7. 校准结果表达

校准结果应在校准证书上反映，校准证书应至少包括以下信息：

- 标题，如“校准证书”；
- 实验室名称和地址；
- 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- 客户的名称和地址；
- 被校对象的描述和明确标识；
- 进行校准的日期；
- 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；
- 校准证书签发人的签名、职务或等效标识；
- 校准结果仅对被校对象有效的声明；

n) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

校准记录格式见附录 B，校准证书内页格式见附录 C。

8. 复校时间间隔

建议复校时间间隔为 1 年。送校单位也可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。修理或调整后，应经校准才能使用。

附录 A 变压比示值误差测量结果不确定度的评定示例

A.1 概述

A.1.1 测量依据：《JJFXXXX 变压器综合测试仪校准规范》

A.1.2 测量方法：变压比的测量是采用直接法进行的。即由校准装置输出一标准变比值，在被校仪上读取相对应的变比示值。将被校仪上读取相应的变比示值减去校准装置的标准变比值即为变压比电桥的示值误差。

A.1.3 环境条件：温度：(20±5)℃ 相对湿度：45%~75%

A.1.4 测量标准：校准装置：校准范围:(1~100000);最大允许误差：±0.001%;

A.1.5 被测对象：变压器综合测试仪变压比功能：最大允许误差：≤±2%。

A.1.6 评定结果的使用：本评定结果只适用于本次测量，以后对变压器综合测试仪变压比进行不确定度评定时都可参照本次评定进行。

A.2 测量模型：

$$\Delta = X_2 - X_1$$

式中：

Δ —— 变压比的示值误差；

X_1 —— 校准装置标称值；

X_2 —— 被校仪器的示值。

A.3 输入量的标准不确定度评定：

A.3.1 标准不确定度 $u(X_1)$ 评定(B类)

标准不确定度 $u(X_1)$ 的不确定度来源主要是校准装置的不准确引起的，依照校准装置的技术指标，其准确度为±0.001%为例，其在变压比为 100 时不确定度区间为±0.001%*100=±0.001,则半宽度 a_1 为 0.001,在区间内可以认为是服从均匀分布。

取包含因子 $k_1 = \sqrt{3}$ 则不确定度 $u(X) = a_1 / k_1 = 0.001 / \sqrt{3} = 0.00058$

A.3.2 标准不确定度 $u(X_2)$ 评定(A类)

标准不确定度 $u(X_2)$ 的不确定度来源主要是被校仪器变比值示值的重复性，可通过连续测量得到测量列，采用 A 类评定方法进行评定，以被测校点 100 为例，连续测量 10 次，得到表 A.1 的数据。

表 A.1 重复测量数据列

| 序号 | 被校仪器示值 |
|----|--------|
| 1 | 100.01 |
| 2 | 99.98 |
| 3 | 100.02 |
| 4 | 100.05 |
| 5 | 100.06 |
| 6 | 99.88 |
| 7 | 99.91 |
| 8 | 99.92 |
| 9 | 100.06 |
| 10 | 100.09 |

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum x_i = 99.998$$

$$\text{单次实验标准差: } s_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v^2}{n-1}} = 0.073$$

则标准不确定度: $u(X_2) = s_i = 0.073$

A.4 合成标准不确定度的评定

A.4.1 标准不确定度一览表见表 A.2:

表 A.2 标准不确定度汇总表

| 标准不确定度 | 不确定度来源 | 标准不确定度值 |
|----------|----------|---------|
| u_c | 合成标准不确定度 | / |
| $u(X_1)$ | 校准装置的误差 | 0.00058 |
| $u(X_2)$ | 被校仪器重复性 | 0.073 |

A.4.2 合成标准不确定度 u_c 的计算

由于输入量: $u(X_1)$, $u(X_2)$ 彼此独立不相关, 所以合成标准不确定度:

$$u_c = \sqrt{c_1^2 u^2(X_1) + c_2^2 u^2(X_2)} = 0.07$$

A.5 扩展不确定度的确定:

取置信概率 $P=95\%$ 包含因子 $k=2$, 由此可得扩展不确定度:

$$U = k u_c = 2 \times 0.07 = 0.14 \text{ 则 } U_{\text{rel}} = 0.14/100 \times 100\% = 0.14\%$$

A.6 测量不确定度的报告与表示

变压比功能的扩展不确定度:

$$U_{\text{rel}} = 0.14\% (k=2)$$

附录 B 温度示值误差测量结果不确定度的评定示例

B.1 概述

B.1.1 测量依据：《JJFXXXX 变压器综合测试仪校准规范》

B.1.2 测量方法：

温度示值的测量是采用直接法进行的。将被校仪器的测温探头插入校准装置中，由校准炉提供一实际温度空间，则被校仪器的温度示值与校准装置实际值的差即为该被校仪器温度的示值误差。

B.1.3 环境条件：环境温度：20℃±5℃ 相对湿度：45%RH～75%RH

B.1.4 测量标准：校准装置（温度）：测量范围：0～1000℃

B.1.5 被测对象：变压器综合测试仪温度功能：最大允许误差：±2℃

B.1.6 评定结果的使用：本评定结果只适用于本次测量，以后对变压器综合测试仪温度进行不确定度评定时都可参照本次评定进行。

B.2 数学模型：

$$\Delta = X_2 - X_1$$

式中：

Δ —— 温度的示值误差；

X_1 —— 校准装置标称值；

X_2 —— 被校仪器的示值。

B.3 输入量的标准不确定度评定：

B.3.1 标准不确定度 $u(X_1)$ 评定(B 类)

B.3.1.1 标准不确定度 $u(X_{11})$ 的不确定度来源主要是校准装置的不准确引起的，依照校准装置的技术指标，其准确度为±0.25℃为例，其在温度为 80℃时半宽度 a_1 为 0.25,在区间内可以认为是服从均匀分布。取包含因子 $k_1 = \sqrt{3}$ 则不确定度 $u(X_1) = a_1 / k_1 = 0.25 / \sqrt{3} = 0.14^\circ\text{C}$

B.3.1.2 标准不确定度 $u(X_{12})$ 的不确定度来源主要是校准装置的均匀度引起的，按照其技术指标，其均匀性为 0.1℃，其分布为均匀分布，包含因子 $k = \sqrt{3}$ ，则 $u(X_{12}) = 0.1^\circ\text{C} / \sqrt{3} = 0.06^\circ\text{C}$

B.3.2 标准不确定度 $u(X_2)$ 评定(A 类)

标准不确定度 $u(X_2)$ 的不确定度来源主要是被校仪器温度示值的重复性，可通过连续测量得到测量列，采用 A 类评定方法进行评定，以被测校点 80℃为例，连续测量 10 次，得到表 B.1 的数据。

表 B.1 重复测量数据列

| 序号 | 示值(℃) |
|----|-------|
| 1 | 80.5 |
| 2 | 80.5 |
| 3 | 80.5 |
| 4 | 80.5 |
| 5 | 80.5 |
| 6 | 80.5 |
| 7 | 80.5 |
| 8 | 80.5 |
| 9 | 80.5 |
| 10 | 80.5 |

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum x_i = 80.5(^\circ\text{C})$$

$$\text{单次实验标准差: } s_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v^2}{n-1}} = 0$$

由于作为测量标准的校准装置比较稳定，随机影响很小，使被校仪器的温度示值可以保持不变，所以标准不确定度分量 A 类评定不适用。但由于被校仪器的数字化处理会引起读数有 ± 1 个字的变化，因此其分辨力会引入不确定度分量 $u(X_3)$ 。以被校温度测试仪的 80°C 测量点为例，其测量结果如下：

温度校准炉的温度实际值： 80.0°C

被校温度测试仪的温度示值： 80.5°C

被校仪器的分辨力： 0.1°C ，则读数变化区间半宽度 $a_2=0.05^\circ\text{C}$ 在区间内可以认为是服从均匀分布。取包含因子 $k_2=\sqrt{3}$

则不确定度 $u(X_3) = a_2 / k_2 = 0.03^\circ\text{C}$

B.4 合成标准不确定度的评定：

B.4.1 合成标准不确定度 u_c 的计算

由于输入量： $u(X_1)$ ， $u(X_3)$ 彼此独立不相关，所以合成标准不确定度：

$$u_c = \sqrt{c_1^2 u^2(X_1) + c_2^2 u^2(X_3)} = 0.147^\circ\text{C}$$

B.4.2 标准不确定度一览表：

| 标准不确定度 | 不确定度来源 | 标准不确定度值 |
|----------|-------------|----------------------|
| u_c | 合成标准不确定度 | 0.16°C |
| $u(X_3)$ | 被校温度测试仪的分辨力 | 0.03°C |
| $u(X_1)$ | 温度校准炉示值误差 | 0.14°C |
| $u(X_2)$ | 温度校准炉均匀度 | 0.06°C |

B.5 扩展不确定度的确定:

取置信概率 $P=95\%$ 包含因子 $k=2$,由此可得扩展不确定度: $U=0.3^{\circ}\text{C}$

B.6 测量结果不确定度的报告与表示

被校温度测试仪在 80°C 时, 温度测量的示值误差为 $+0.5^{\circ}\text{C}$, 其测量结果的不确定度为:

$$U=0.3^{\circ}\text{C} (k=2)$$

附录 C 绕组电阻示值误差测量结果不确定度的评定示例

C.1 概述

C.1.1 测量依据：《JJFXXXX 变压器综合测试仪校准规范》

C.1.2 测量方法：

电阻的示值误差测量是采用直接法进行的。即用四端子接法直接对标准电阻进行测量，得到的读数与标准电阻的标称值进行比较，得到该仪器电阻测量的基本误差。

C.1.3 环境条件：温度：(20±5)℃ 相对湿度：45%~75%

C.1.4 测量标准：标准电阻：校准范围：(0~10) kΩ；最大允许误差：±0.01%；

C.1.5 被测对象：变压器综合测试仪绕组电阻功能：最大允许误差：±0.5%。

C.1.6 评定结果的使用：本评定结果只适用于本次测量，以后对变压器综合测试仪绕组电阻进行不确定度评定时都可参照本次评定进行。

C.2 数学模型：

$$\Delta = X_2 - X_1$$

式中：

Δ ——绕组电阻的示值误差；

X_1 ——校准装置标称值；

X_2 ——被校仪器的示值。

C.3 输入量的标准不确定度评定：

C.3.1 标准不确定度 $u(X_1)$ 评定(B类)

标准不确定度 $u(X_1)$ 的不确定度来源主要是校准装置的不准确引起的，依照校准装置的技术指标，其电阻点 1mΩ 不确定度为 ±0.05%，则半宽度 a_1 为 $0.05\% \times 1000 = 0.5\mu\Omega$ ，在区间内可以认为是服从均匀分布。取包含因子 $k_1 = \sqrt{3}$ 则不确定度 $u(X) = a_1 / k_1 = 0.5 / \sqrt{3} = 0.29\mu\Omega$

C.3.2 标准不确定度 $u(X_2)$ 评定(A类)

标准不确定度 $u(X_2)$ 的不确定度来源主要是被校仪器绕组电阻示值的重复性，可通过连续测量得到测量列，采用 A 类评定方法进行评定，以被测校点 1mΩ 为例，连续测量 10 次，得到表 C.1 的数据。

表 C.1 重复测量数据列

| 序号 | 被校表示值 $\mu\Omega$ |
|----|-------------------|
| 1 | 1000 |
| 2 | 1001 |
| 3 | 1001 |
| 4 | 1001 |
| 5 | 999 |
| 6 | 1000 |
| 7 | 1000 |
| 8 | 1001 |
| 9 | 1000 |
| 10 | 1001 |

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum x_i = 1000.4 \mu\Omega$$

$$\text{单次实验标准差: } s_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v^2}{n-1}} = 0.66 \mu\Omega$$

C.4 合成标准不确定度的评定

C.4.1 合成标准不确定度 u_c 的计算

输入量 $u(X_1)$ 与 $u(X_2)$ 彼此独立不相关, 所以合成标准不确定度可按下式得到:

$$u_c = \sqrt{c_1^2 u^2(X_1) + c_2^2 u^2(X_2)} = 0.68 \mu\Omega$$

C.4.2 标准不确定度一览表:

| 标准不确定度 | 不确定度来源 | 标准不确定度值 |
|----------|-----------|------------------|
| u_c | 合成标准不确定度 | / |
| $u(X)$ | 校准装置的误差 | $0.29 \mu\Omega$ |
| $u(X_n)$ | 被校电阻测试仪示值 | $0.61 \mu\Omega$ |

C.5 扩展不确定度的确定:

取置信概率 $P=95\%$ 包含因子 $k=2$, 由此可得扩展不确定度:

$$U = k u_c = 2 \times 0.68 = 1.36 \mu\Omega = 2 \mu\Omega \quad k=2$$

C.6 测量不确定度的报告与表示

$$U_{rel} = (2/1000) \times 100\% = 0.2\% \quad k=2$$

附录 D 直流电流示值误差测量结果不确定度的评定示例

D.1 概述

D.1.1 测量依据：《JJFXXXX 变压器综合测试仪校准规范》

D.1.2 测量方法：电流的示值误差测量是采用直接法进行的。即将被校仪器的电流输出端直接接入标准测量装置的电流测量端，启动仪器，得到的标准测量装置的实际测量值，与被校准仪器电流的显示值进行比较，得到该仪器电流测量的基本误差。

D.1.3 环境条件：温度：（20±5）℃ 相对湿度：45%~75%

D.1.4 测量标准：校准装置（直流电流）：测量范围：（0~200）A

D.1.5 被测对象：变压器综合测试仪直流电流功能：最大允许误差：≤±0.5%.

D.1.6 评定结果的使用：本评定结果只适用于本次测量，以后对变压器综合测试仪直流电流进行不确定度评定时都可参照本次评定进行。

D.2 数学模型：

$$\Delta = X_2 - X_1$$

式中：

Δ ——直流电流的示值误差；

X_1 ——校准装置标称值；

X_2 ——被校仪器的示值。

D.3 输入量的标准不确定度评定：

D.3.1 标准不确定度 $u(X_1)$ 评定(B 类)

标准不确定度 $u(X_1)$ 的不确定度来源主要是校准装置的不准确引起的，依照校准装置的技术指标，以 200A 测量点为例，不确定度区间为：±（0.05%×200A+0.01%×200A）=±0.12（A），则半

宽度 $a_1=0.12A$ ，在区间内可以认为是服从均匀分布。取包含因子 $k_1=\sqrt{3}$

则不确定度 $u(I_N)=a_1/k_1=0.069A$

D.3.2 标准不确定度 $u(X_2)$ 评定(A 类)

标准不确定度 $u(X_2)$ 的不确定度来源主要是被校仪器示值的重复性，可通过连续测量得到测量列，采用 A 类评定方法进行评定，以被测校点 200A 为例，连续测量 10 次，得到表 D.1 的数据。

表 D.1 重复测量数据列

| 序号 | 标准器测量值(A) |
|----|-----------|
| 1 | 199.5 |
| 2 | 199.5 |
| 3 | 199.4 |
| 4 | 199.5 |
| 5 | 199.6 |
| 6 | 199.4 |
| 7 | 199.6 |
| 8 | 199.5 |
| 9 | 199.7 |
| 10 | 199.5 |

$$\text{则 } \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = 199.52(\text{A})$$

$$\text{单次实验标准差: } S_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v^2}{n-1}} = 0.061(\text{A})$$

D.4 合成标准不确定度 u_c 的计算

D.4.1 合成标准不确定度的评定:

D.4.2 标准不确定度一览表:

| 标准不确定度 | 不确定度来源 | 标准不确定度值 |
|----------|--------|---------|
| $u_c(Y)$ | — | — |
| $u(I_N)$ | 校准装置 | 0.069 |
| $u(I_X)$ | 测量重复性 | 0.061 |

输入量 $u(X_i)$ 与 $u(I_X)$ 彼此独立不相关, 所以合成标准不确定度可按式得到:

$$u_c = \sqrt{u^2(I_N) + u^2(I_X)} = 0.10(\text{A})$$

D.5 扩展不确定度的确定:

取置信概率 $P=95\%$ 包含因子 $k=2$, 由此可得扩展不确定度:

$$U = 2 \times u_c = 0.18 (\text{A})$$

D.6 测量不确定度的报告与表示

电流测量结果的相对扩展不确定度 u_{rel} 为:

$$U_{\text{rel}} = (U/200) \times 100\% = 0.1\% \quad k=2$$

附录 E

校准记录格式

| | | | |
|---------|-------|---------|--------|
| 委托单位： | | 校准证书编号： | |
| 委托单位地址： | | 标准依据： | |
| 仪器名称： | 型号规格： | 出厂编号： | |
| 制造单位： | | 仪器状况： | |
| 校准地点： | | 环境温度：℃ | 相对湿度：% |
| 校准日期： | 校准员： | 核验员： | |

校准用主要计量标准器具

| 名称 | 型号规格 | 不确定度/准确度等级/ 最大允许误差 | 出厂编号 | 证书编号 | 有效期 |
|----|------|-----------------------|------|------|-----|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

一．外观及性能检查

二．变压比校准

| 被校仪器示值 | 测量值 | 误差 | 不确定度 |
|--------|-----|----|------|
| | | | |
| | | | |

三．温度校准：

| 被校仪器示值 | 测量值 | 误差 | 不确定度 |
|--------|-----|----|------|
| | | | |
| | | | |

四．绕组电阻校准：

| 示值 | 测量值 | 误差 | 不确定度 |
|----|-----|----|------|
| | | | |
| | | | |

五．直流电流校准：

| 被校仪器示值 | 标准电阻值 | 误差 | 不确定度 |
|--------|-------|----|------|
| | | | |
| | | | |

附录 F

校准证书内页格式

证书编号 ××××××—×××××

| 校准机构授权说明 | | | | |
|--------------------|------|---------------------------|---------------|--------|
| 校准环境条件及地点 | | | | |
| 温 度 | ℃ | 地 点 | | |
| 相对湿度 | % | 其 他 | | |
| 校准所依据的技术文件（代号、名称）： | | | | |
| 校准所使用的主要测量标准： | | | | |
| 名称 | 测量范围 | 不确定度/ 准确度等级/ 最大允许误差 | 校准/校准 证书编号 | 证书有效期至 |
| | | | | |

注：

1. ×××××仅对加盖“×××××校准专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的校准结果仅对所校准的对象有效。
3. 未经实验室书面批准，不得部分复印证书。

第×页 共×页

证书编号 ××××××—××××

校准结果

一. 外观及性能检查

二. 变压比校准

| 被校仪器示值 | 测量值 | 误差 | 不确定度 |
|--------|-----|----|------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

三. 温度校准:

| 被校仪器示值 | 测量值 | 误差 | 不确定度 |
|--------|-----|----|------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

四. 绕组电阻校准:

| 示值 | 测量值 | 误差 | 不确定度 |
|----|-----|----|------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

五. 直流电流校准:

| 被校仪器示值 | 标准电阻值 | 误差 | 不确定度 |
|--------|-------|----|------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

校准不确定度的评定和表述均符合 JJF 的要求。

校准员:

核验员:

第×页 共×页