

## 附 1:

### 电压比测量过程不确定度评定报告

#### 1、测量过程

1.1、测量方法：依据 HNJST-50-XZ-02 电压比测量和联接组别标号检定检测实施细则及仪器使用说明书和相关操作规范进行测量。

1.2、环境条件：常温

1.3、检测设备：变比测试仪 SYT-F,编号 04193348，测量范围（0.9~1000），最大允许误差 $\pm 0.1\%$ 。

1.4、被测对象：电压比：25 $\pm 0.5\%$ 。

1.5、测量过程：将变压器分接调至额定分接，将测量线连接至变压器的 HV 和 LV 端子，设置额定电压比，进行多次测量，记录数据，计算平均值。

#### 2、数学模型

$$\Delta L = L \quad (1)$$

式中： $\Delta L$ =电压比误差测量结果

$L$ =电压比误差读数

#### 3. 输入量的标准不确定度评定

输入量的不确定度来源主要是：测量重复性引起的不确定度 $u_1$ ；测量设备引入的标准不确定度 $u_2$ 。

##### 3.1 测量重复性引起的标准不确定度 $u_1$ 的评定

输入量测量重复性不确定度的来源主要是测量重复性引起的标准不确定度。

做 A 类评定测量：在变比测试仪正常工作状态下，同一组人，用同一台设备，在相临近的时间内，对被测试件连续测量 10 次，得 10 个测量数据汇于表 1：

表 1 重复性数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L 读数 (%)	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.03
$\bar{L}$ (%)	-0.033									

测得值的算术平均值： $\bar{x} = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n} = -0.033\%$

单个测量值的实验标准差： $s = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.004583\%$

被测量估计值 ( $\bar{L}$ ) 标准不确定度分量  $u_1$ ：( $\bar{L}$  为 1 组数据的平均值，取  $n=1$ )

标准不确定度分量： $u_1 = \frac{s}{\sqrt{10}} = 0.001449\%$

### 3.2、测量设备示值误差引入的不确定度影响分量 $u_2$

变比测试仪的最大允许误差为  $\pm 0.1\%$ ，服从均匀分布，取  $\alpha = \sqrt{3}$ ，则由设备示值误差引入的不确定分量为：

$$u_2 = \frac{0.1\%}{\sqrt{3}} = 0.05774\%$$

## 4、合成标准不确定度的评定

### 4.1 标准不确定度汇总表

输入量的标准不确定度汇总于表 2。

表 2 标准不确定度汇总表

标准不确定度分量	不确定度来源	不确定度值
标准不确定度 $u_1$	测量重复性所引入的不确定度	0.001449%
标准不确定度 $u_2$	测量设备引入的不确定度	0.05774%

### 4.2 合成标准不确定度的计算

合成标准不确定度可按下式得到：

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = \sqrt{0.001449\%^2 + 0.05774\%^2} = 0.058\%$$

## 5、扩展不确定度的计算

取包含因子  $k = 2$ ，置信概率 95%，得

$$U = k u_c = 2 \times 0.058\% = 0.12\%$$

## 6、测量不确定度的报告与表示

$$U = 0.12\% \quad k = 2$$

编制：吴文业

审核：杨伟挺

日期：2022/11/18

日期：2022/11/18