

附1

电缆保护管绝缘电阻测量过程不确定度评定

1. 检测条件及要求:

1.1 检测仪器:

绝缘电阻表 ZC-7; 最大允许误差 $\pm 5.0\%$

1.2 检测环境:

1.3 测试方法: 依据《TD2550兆欧表操作维护规程》。

1.4 导电性能的电阻测试过程: 使用时将仪表置于水平位置, 将被测物接于 E 及 L 两端钮间, 以每分钟 120 转的速度转动仪表发电机的摇把, 此时仪表指针指示值即被测物的绝缘电阻值。测量被测物对地的绝缘时, 将 E 端钮接于良好的地线, L 端钮接被测物。测量两线间绝缘时, 将 L 与 E 端钮各接一线。为了防止被测物表面漏泄电阻的影响, 仪表设有保护环端钮 G, 使用时将被测物的中间层接于 G 端。使用本仪表测量绝缘时, 被测物必须与其它电源断开! 测量完毕应将被测物充分放电。

2、建立数学模型

$$f=m$$

式中: f 为被测导体的电阻值; m 为兆欧表显示的电阻值。

3. 输入量不确定度评定

3.1 测量重复性引入不确定度 u_1

利用 TD2550 型 (0~1000) M Ω 兆欧表对电缆保护管性能的电阻测试, 进行不确定度的评定。选一个标准电阻阻值为: 500 M Ω , 进行测试。

测试十次其数据结果见下: (单位: M Ω)

510 515 520 505 520 510 515 505 520 510

采用 A 类不确定度评定, 平均值为: 513 M Ω

单次重复性测量值的实验标准差:
$$S = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (X_k - \bar{X})^2}{n-1}} = 5.869 \text{ M}\Omega$$

在实际测量中，在重复性条件下连续测量 10 次，

$$u_1 = \frac{S}{\sqrt{n}} = 3.389 \text{ M}\Omega$$

3. 2. 绝缘电阻表TD2550误差引入不确定度 u_2

绝缘电阻的最大示值误差为5.0级，（1000*5%=50）按均匀分布，包含因子

$$k = \sqrt{3} ,$$

所以

$$u_2 = \frac{a}{k} = 25 / \sqrt{3} = 28.868 \text{ M}\Omega$$

3. 3标准电阻的示值误差很小, 忽略不计.

4. 合成标准不确定度的计算:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 29.06 \text{ M}\Omega$$

5. 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k=2$,

扩展不确定度为: $U = k \times u_c = 2 \times 29.06 = 58.12 \text{ M}\Omega$

邵立

孙清. 2023.26