

附 1:

总氮（TN）水质在线自动监测仪绝缘电阻

检测过程不确定度评定报告

1、测量过程

1.1、测量方法：Q/450100-005-2021 总氮（TN）水质在线自动监测仪。

1.2、环境条件：常温。

1.3、检测设备：绝缘电阻测试仪，最大允许误差 $\pm 5\%$ ，校准不确定度 $U_{rel}=2.6\%,k=2$

1.4、被测对象：绝缘电阻 $\geq 20M\Omega$ ，经验值(30-50) $M\Omega$ 。

1.5、测量过程：将仪器电源线断开，将仪器开关置于接通状态，使用绝缘电阻测试仪连接到监测仪电源输入端对外壳接地点，测量仪器的绝缘电阻值。

2、数学模型

$$\Delta L = L$$

式中： ΔL ---被测样件的绝缘电阻值

L-----绝缘电阻测试仪显示的电阻值

3. 输入量的标准不确定度评定

输入量的不确定度来源于：a)测量重复性引入的标准不确定度 u_1 ；b)测量设备引入的标准不确定度 u_2 。

3.1 测量重复性引入的标准不确定度 u_1 的评定

对测量重复性引入的标准不确定度 u_1 进行 A 类评定：在绝缘电阻测试仪正常工作状态下，同一组人，用同一台绝缘电阻测试仪，在相临近的时间内重复测量 10 次，得到 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(M Ω)	38.5	38.7	38.8	39.0	38.5	38.6	38.5	38.7	39.0	38.6

测得值的算术平均值： $\bar{x} = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n} = 38.69$ (M Ω)

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

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

标准不确定度分量: $u_1=S=0.19$ (M Ω)

3.2、测量设备引入的标准不确定度 u_2 。

依据绝缘电阻测试仪的校准证书出具的最大允许误差为 $\pm 5\%$, 取半宽 $a=5\%$, 服从均匀分布, k 取 $\sqrt{3}$, 则

$$u_2 = \frac{5\% \times 50 \text{ (M}\Omega\text{)}}{\sqrt{3}} = 1.44 \text{ (M}\Omega\text{)}$$

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	0.19 (M Ω)
标准不确定度 u_2	测量设备引入的不确定度	1.44 (M Ω)

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:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = \sqrt{0.19^2 + 1.44^2} = 1.45 \text{ (M}\Omega\text{)}$$

5、扩展不确定度的计算

取包含因子 $k=2$, 置信概率 95%, 得

$$U = ku_c = 2 \times 1.45 \text{ (M}\Omega\text{)} = 2.9 \text{ (M}\Omega\text{)}$$

6、测量不确定度的报告与表示

$$U = 2.9 \text{ (M}\Omega\text{)} \quad k = 2$$

编制: 刘开明