培养箱微生物培养温度不确定度分析

# 一、概述

## 1、测量方法

根据SOP要求，培养箱运行需进行工作温度监测，使用的监视标准为数据采集器，监视载荷点为指定工作温度点。

## 2、测量环境

温度：（15-35）℃，湿度：不大于85%RH。

## 3、测量设备

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 规格型号 | 出厂编号 | 管理编号 | 量程 | 分辨力 |
| 培养箱 | KB53 | 9020-0199 | 50100391 | （-10-100）℃ | 0.1℃ |
| 数据采集器 | 416038 | 10073979 | 50090070 | （-30-80）℃ | 0.01℃ |

# 二、数学模型

测量的数学模型：a=b

a:数据采集器的监视结果；b:在培养箱上的设定值。

# 三、标准不确定度评定

## 1、测量重复性引起的标准不确定度

通过连续读取10次采集器（37℃）的数据，得到测量结果（℃）：

36.83 36.83 36.83 36.83 36.83 36.84 36.84 36.84 36.83 36.83

用Bessel公式计算得：

$s=\sqrt{\frac{\sum\_{i=1}^{n}(x\_{i}-\overline{x})^{2}}{n-1}}$=0.018（℃）

实际测量以单次测量值为结果，则可得到以测量重复性引起的标准不确定度为：

$u\_{a}=\frac{s}{√n}=$0.006（℃）

## 2、采集器允许误差引起的标准不确定度（ub1）

采集器的最大允许误差为±0.5℃，估计均匀分布k=$\sqrt{3}$。

$u\_{b1}=u\_{b1}\left(x\_{i}\right)=\frac{a}{k}=$0.5/$\sqrt{3}$=0.289（℃）

## 3、采集器的分辨力引起的标准不确定度（ub2）

采集器分辨力为0.01℃，取分度值1/2，估计均匀分布，k=$\sqrt{3}$

$u\_{b2}=U\_{b2}\left(x\_{i}\right)=\frac{a}{k}=$0.005/√3=0.003（℃）

# 四、标准不确定度汇总

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 符 号 | 来 源 | 标准不确定度（℃） |
| ua | 测量重复性 | 0.006 |
| ub1 | 采集器允许误差 | 0.289 |
| ub2 | 采集器的分辨力 | 0.003 |

# 五、合成标准不确定度

灵敏系数Ci=1

各影响量相互独立，合成标准不确定度为：

uc=√（ua2 + ub12+ ub22）

uc=√（0.0062+0.2892+0.0032）= 0.29（℃）

# 六、扩展不确定度

服从正态分布，k=2。

U=k Uc=2×0.29 =0.58（℃）



评定人: 评定日期：2020.10.18

审核人: 审核日期：2020.10.19