

过程不确定度分析报告

表格编号: MRD-21

评定日期	2022年1月10日	记录编号	22011001
测量过程名称	导体直流电阻测量	测量过程编号	PZ-02
测量设备名称	导体直流电阻测试仪	测量设备编号/ 型号规格	PC36C/012084
被测量	20℃导体直流电阻	评定场所	实验室

$$\text{数学模型: } R_{20} = R_t \times k_t \times \frac{1000}{L}$$

式中： R_{20} 表示为20℃时候的电阻值（ Ω ）， R_t 表示实际测量得到的电阻值（ Ω ）， k_t 表示温度校准系数， L 表示样品长度（m）

$$\text{因为 } R_t, K_t \text{ 和 } L \text{ 互不相关} \quad u_{cr} = \sqrt{u_r^2(R_t) + u_r^2(K_t) + u_r^2(L)}$$

一. 直流电阻测试仪引入的不确定度分量

a) 导体直流电阻测试仪重复性引入的不确定度分量:

不确定度评定时取对规格为70mm²的铜线的取样测量10次(1m)。要求每个样品与平均值之间的测量误差不得超过±0.05%；日常测量1次作为测量值。(m=1)

[illegible]

数值（R _t ） （Ω）	0.0002656	0.0002655	0.0002656	0.0002654	0.0002655	0.0002656	0.0002654	0.0002656	0.0002655	0.0002655
数值（R ₂₀ ） （Ω/km）	0.2620	0.2619	0.2620	0.2618	0.2619	0.2620	0.2618	0.2620	0.2619	0.2619
u(R _t)	$= \frac{S}{\sqrt{m}}$	$= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{m(n-1)}}$				0.00000008	Ω		n =	10
$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}$		= 23.5	℃						m=	1
$\overline{R_t} = \frac{\sum_{i=1}^n R_{ti}}{n}$		= 0.0002655	Ω			$\overline{R_{20}} = \frac{\sum_{i=1}^n R_{20i}}{n}$	= 0.2619	Ω/km	注：单次测量没有超差。	
导体电阻测试仪重复性引入的不确定度u _a （I		=		0.00000008	Ω					
转为相对值u _{ar} （R _t ）		=		0.030	%					
b) 导体电阻测试仪引入的不确定度分量u _{b2}										
导体电阻测试仪（No.012084）的U _{re1} =0.12%（k=2），见校准证书No. Z2021J2-G113828。										
<i>U_{re1}</i>	=	0.12	%			<i>k</i>	=	2		
B类不确定度u _b （R _t ）		=	U/k		=	0.06	%			
c) 直流电子电桥引入的相对合成标准不确定度：										
u _{cr} （R _t ）=	$\sqrt{u_{ar}^2 + u_{br}^2}$	=	0.07	%						

二. kt表示温度校准系数引入的不确定度分量:

根据要求，要记录测试时候的温度。根据检测的温度计算得到温度修正系数。所以此项不确定度分量主要来源于温度检测。评定不确定度过程中实验室环境平均温度为(23.5)℃。计算得到温度补偿系数kt= 0.986。因为温度计的分辨力为0.1℃，查校准证书FRH821085429

U	=	0.06	℃	k	=	2
-----	---	------	---	-----	---	---

温度测量引入的不确定度分量为:	$u(k_t)$	=	0.03	℃	t	=	23.5	℃
-----------------	----------	---	------	---	-----	---	------	---

转为相对值:	$ur(Kt)$	=	0.13	%
--------	----------	---	------	---

三、线缆长度测量引入的不确定度分量

通过电阻测量夹具设定电缆样品的长度为1m，所以电缆长度测量引入的不确定度主要是电阻测量夹具的准确度带来的不确定度分量。

MPEV	=	0.3	mm	k	=	1.732
------	---	-----	----	-----	---	-------

电阻测量夹具引入的不确定度分量	$ub(L) = \frac{MPEV}{k}$	=	0.00017	m
-----------------	--------------------------	---	---------	---

转为相对值:	$ubr(L) =$	0.017	%
--------	------------	-------	---

四、 人员操作引入的不确定度分量 u_o : 可忽略不计。

五、过程相对合成标准不确定度 u_{relc} 评定

$u_{cr} = \sqrt{u_r^2(R_t) + u_r^2(k_t) + u_r^2(L)}$	=	0.15	%
--	---	------	---

六、过程的相对扩展不确定度（Ur）评定

$Ur = ku_{cr}$	=	0.29	%		k	=	2
U	=	0.0008	Ω / km		k	=	2
七、测量结果报告表示：							
R_{20}	=	(	0.2619	$\pm$	0.0008	) Ω / km	$k = 2$
国标中规格为70mm ² 的铜线直流电阻的最大值	0.268			Ω / km	判定	■ 合格 □ 不合格 □ 待改进	
一般该规格导体直流电阻的范围	(0.262~ 0.268)			Ω / km			
允许测量不确定度U(k=2)	$\leq$ 0.001			Ω / km			
改进建议							

制表/日期：陆伟浩2022. 1. 10

审核/日期：陈子洋2022. 1. 10

说明：本记录由检测人员填写，一式两份，一份存档，一份交质检部归口管理。保存期限为3年。

