JJF

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1856—2020

局部放电测试仪校准规范
第 1 部分：超声波法局部放电测试仪

Calibration Specification for Partial Discharge Testers—
Part 1: Ultrasonic Partial Discharge Testers

2020-09-11 发布　　2021-03-11 实施

国家市场监督管理总局 发布

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

局部放电测试仪校准规范
第1部分：超声波法
局部放电测试仪

Calibration Specification for Partial Discharge Testers—Part 1：Ultrasonic Partial Discharge Testers

JJF 1856—2020

归 口 单 位：全国电磁计量技术委员会高压计量分技术委员会

主要起草单位：国网浙江省电力有限公司电力科学研究院

中国电力科学研究院有限公司

参加起草单位：国网湖南省电力有限公司电力科学研究院

浙江省计量科学研究院

上海松宝科技发展有限公司

本规范委托全国电磁计量技术委员会高压计量分技术委员会负责解释

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

本规范主要起草人：

龚金龙（国网浙江省电力有限公司电力科学研究院）

周　玮（中国电力科学研究院有限公司）

王一帆（国网浙江省电力有限公司电力科学研究院）

参加起草人：

叶会生（国网湖南省电力有限公司电力科学研究院）

吴白丁（浙江省计量科学研究院）

李　刚（上海松宝科技发展有限公司）

宋琦华（国网浙江省电力有限公司电力科学研究院）

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

目　　录

引言 ……（Ⅱ）
1　范围……（1）
2　引用文件……（1）
3　术语和定义……（1）
3.1　超声波法局部放电测试仪……（1）
3.2　接触式传感器……（1）
3.3　中心频率……（1）
3.4　上限截止频率……（1）
3.5　下限截止频率……（1）
3.6　分贝幅度……（1）
3.7　脉冲宽度……（2）
4　概述……（2）
5　计量特性……（2）
5.1　截止频率误差 γ_f ……（2）
5.2　电压幅值误差 γ_A ……（2）
5.3　短期稳定性 S_s ……（2）
6　校准条件……（2）
6.1　环境条件……（2）
6.2　测量标准及辅助设备……（3）
7　校准项目和校准方法……（3）
7.1　校准项目……（3）
7.2　校准前准备……（4）
7.3　校准方法……（4）
8　校准结果表达……（6）
8.1　校准证书……（6）
8.2　数据有效位数……（6）
9　复校时间间隔……（6）
附录 A　电压幅值误差测量不确定度评定示例 ……（7）
附录 B　校准原始记录格式 ……（11）
附录 C　校准证书内页格式（第 2 页） ……（13）
附录 D　校准证书校准结果页格式（第 3 页） ……（14）

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

引　　言

JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》、JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》共同构成支撑本规范的基础性系列标准。本规范参考了 GB/T 7354—2018《高电压试验技术　局部放电测量》和 DL/T 1416—2015《超声波法局部放电测试仪通用技术条件》。

本规范为首次发布。

仪器服务网 YIQIFUWU.COM

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

局部放电测试仪校准规范
第1部分：超声波法局部放电测试仪

1 范围

本规范适用于测量频率在20 kHz～500 kHz范围内接触式超声波法局部放电测试仪的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 7354—2018 高电压试验技术 局部放电测量

DL/T 1416—2015 超声波法局部放电测试仪通用技术条件

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1 超声波法局部放电测试仪 ultrasonic partial discharge tester

将超声波信号通过超声传感器转换为电信号传输给测量主机，对电气设备内的局部放电水平进行测量的装置。

[DL/T 1416—2015，3.1]

3.2 接触式传感器 contact sensor

一种安装或放置在电气设备壳体上，通过接触的方式接收超声波信号的传感器。

[DL/T 1416—2015，3.2]

3.3 中心频率 center frequency

测试仪传感器达到谐振状态的频率，此时测试仪频率响应最大。

3.4 上限截止频率 upper limit frequency

以中心频率为参考，信号频率上升，使传输阻抗 $Z(f)$ 由通带峰值下降6 dB时的频率值。一般用符号 f_1 表示。

[GB/T 7354—2018，3.9.2，有修改]

3.5 下限截止频率 lower limit frequency

以中心频率为参考，信号频率下降，使传输阻抗 $Z(f)$ 由通带峰值下降6 dB时的频率值。一般用符号 f_2 表示。

[GB/T 7354—2018，3.9.2，有修改]

3.6 分贝幅度 decibel amplitude

以1 μV或1 mV为参考的超声信号峰值幅度的对数测量值。单位为dB。

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

信号峰值幅度＝20lg(A_0/A_1)。

A_0——测量的声信号的峰值电压；

A_1——测试仪输出信号的参考幅值，一般为 1 μV 或 1 mV。

[GB 12604.4—2005，2.16，有修改]

3.7 脉冲宽度 pulse width

指脉冲信号前、后沿分别等于 0.5U_m（峰值）时相应的时间间隔。

4 概述

超声波法局部放电检测是将超声波信号通过设置在电气设备合适位置的超声波传感器转换为电信号，实现电气设备内部局部放电水平的测量和放电源位置的确定。超声波法局部放电测试仪（以下简称测试仪）一般由传感器、信号调理电路、微处理器、通信单元、显示单元、存储单元等部分构成，其工作原理如图 1 所示。

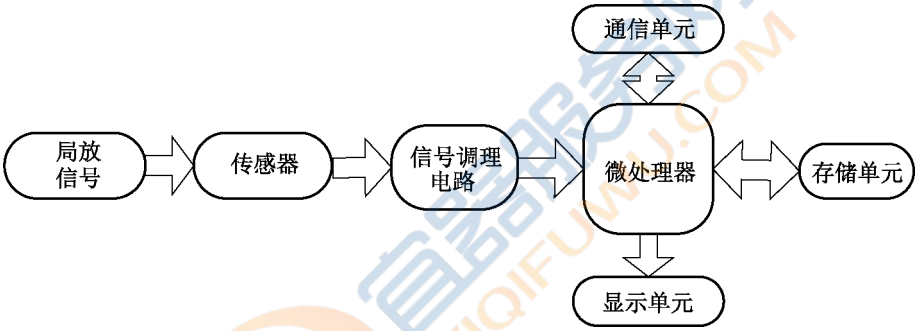

图 1 测试仪工作原理图

5 计量特性

5.1 截止频率误差 γ_f

上、下限截止频率的相对误差一般不超过±20％。

5.2 电压幅值误差 γ_A

测试仪电压幅值误差一般不超过±20％。

5.3 短期稳定性 S_s

在输入信号强度不变的情况下，测试仪连续工作 4 h 后，幅值变化量一般不超过其允许误差的 1/5。

注：以上条款不作为合格性判断依据，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

测试仪应在表 1 规定的环境条件下进行校准。

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

表 1　校准环境条件

序号	影响量	参比值	允许偏差
1	环境温度	20 ℃	±5 ℃
2	相对湿度	55%	±25%
3	电源电压	220 V	±10%
4	电源频率	50 Hz	±1%
5	其他因素	无强磁场和振动	——

6.2　测量标准及辅助设备

测量标准及辅助设备要求见表 2。

表 2　测量标准及辅助设备

序号	设备名称	性能指标
1	信号发生器	具备正弦波信号和脉冲信号输出功能； 正弦波频率范围不小于 10 kHz～500 kHz，最大允许误差不超过±5%；幅值不小于 5 V；总谐波失真小于 1%； 脉冲信号宽度小于 1 μs，上升时间小于 1.5 μs，信号重复频率不小于 5 Hz；幅度不小于 5 V，最大允许误差不超过±5%
2	功率放大器	在 20 kHz～500 kHz 频率响应不超过±0.1 dB，增益偏差不超过±0.3 dB
3	发射换能器	宽频带发射换能器或谐振频率高于 500 kHz 超声换能器
4	钢质试块	直径 400 mm，高度 180 mm 圆柱体，试块两个端面应平整且平行度不应超过 0.12 mm，粗糙度不超过 1 μm
5	参考传感器	在 20 kHz～500 kHz 范围内频率响应变化不超过 20 dB
6	数字示波器	模拟带宽≥100 MHz，幅值测量最大允许误差不超过±5%
7	绝缘电阻表	测量电压 500 V，准确度等级不低于 10 级
8	耐电压测试仪	输出电压≥2 000 V，准确度等级不低于 5 级

7　校准项目和校准方法

7.1　校准项目

测试仪的校准项目如表 3 所示。

表 3　校准项目

序号	校准项目	计量特性条款号	校准方法对应条款号
1	截止频率误差	5.1	7.3.1
2	电压幅值误差	5.2	7.3.2
3	短期稳定性	5.3	7.3.3

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

7.2　校准前准备

7.2.1　外观及工作正常性检查

测试仪的外观应满足以下要求：

a）表面无划伤、裂纹和变形现象；

b）各按键及开关操作灵活，无卡涩现象；

c）显示器显示清晰，无缺陷；

d）铭牌标志清晰完整，铭牌内容包括制造厂名、出厂日期、产品编号、产品名称；

e）应有明显的专用接地端钮（对手持式巡检仪无此项要求）。

7.2.2　安全性能检查

采用交流电源供电的测试仪，安全性能要求如下：

a）电源输入端对机壳的绝缘电阻大于 20 MΩ；

b）电源输入端与外壳之间施加 2 000 V 工频电压，历时 1 min，无击穿或其他放电弧现象。

7.2.3　耦合剂准备

为使超声波传感器、换能器、试块各接触面获得良好的声传播，校准前需准备耦合剂，一般为水溶性胶、油脂、石蜡、粘结剂等。

7.3　校准方法

7.3.1　截止频率误差

校准按图 2 接线，发射换能器置于试块一侧的中心位置，被校测试仪传感器置于试块另一侧与发射换能器同轴的位置，各接触面之间填充耦合剂。当发射换能器面积完全覆盖被校测试仪传感器时，图中试块可以去除。

置信号发生器于正弦波输出挡，适当设置功率放大器增益，在被校测试仪标称频率范围内，调节信号发生器输出频率，找出测试仪幅值显示最大点，记录此时测试仪幅值读数和对应的信号频率（即中心频率）。以此频率为参考，维持信号发生器输出幅值不变，升高频率，找出测试仪显示值降幅达到 6 dB 时的频率点，此点即为实测的上限截止频率；再降低频率，以相同的方法找出下限截止频率，按式（1）计算被校测试仪上、下限截止频率相对误差。

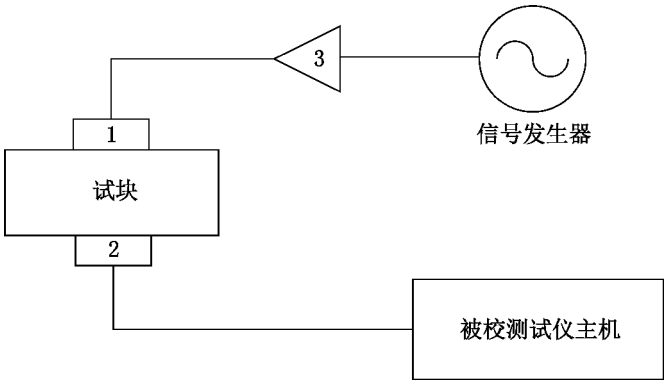

图 2　上、下限截止频率校准接线图

1—发射换能器；2—被校测试仪传感器；3—功率放大器

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

$$\gamma_f=\frac{f_B-f}{f}\times 100\% \tag{1}$$

式中：

γ_f——测试仪上、下限截止频率的相对误差；

f_B——测试仪上、下限截止频率标称值；

f——测试仪上、下限截止频率实测值。

7.3.2 电压幅值误差

电压幅值误差校准按图 3 接线，发射换能器置于试块一侧的中心位置，被校测试仪传感器与参考传感器置于试块另一侧，两者的中心与轴线处于中心对称位置，并尽可能接近轴线，各接触面之间填充耦合剂。

置信号发生器于脉冲输出挡，适当设置功率放大器增益，零起缓慢调节幅值，使被校测试仪显示值刚好达到其量程范围的上限值。而后依次降低输入信号幅值，使由参考传感器和示波器组成的标准测量系统测得的峰值以 6 dB 值衰减，记录被校测试仪显示值 A_x，按式（2）计算其幅值显示衰减值，按式（3）计算其电压幅值相对误差。

$$\Delta A_x=A_{x(n)}-A_{x(n+1)} \tag{2}$$

式中：

ΔA_x——测试仪在前后两次相邻校准点幅值显示衰减值；

$A_{x(n)}$，$A_{x(n+1)}$——测试仪在前后两次相邻校准点的显示值。

$$\gamma_A=\frac{\Delta A_x-6}{6}\times 100\% \tag{3}$$

式中：

γ_A——测试仪电压幅值相对误差。

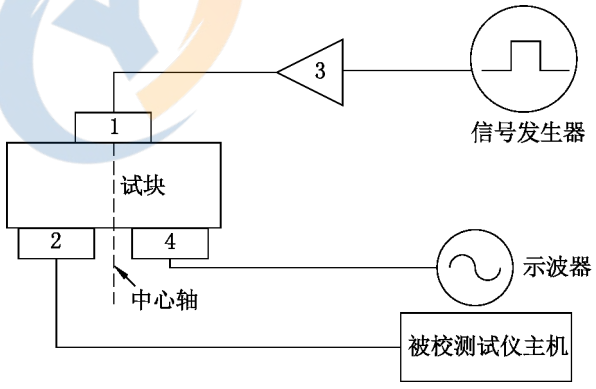

图 3 电压幅值相对误差校准接线图

1—发射换能器；2—被校测试仪传感器；3—功率放大器；4—参考传感器

7.3.3 短期稳定性

按图 3 接线。置信号发生器于脉冲输出挡，适当设置功率放大器增益，输出信号使被校测试仪显示值为 20 dB。被校测试仪开机连续工作 4 h，再次记录测试仪显示值，比较前后记录值得到其短期稳定性。

$$S_s=\frac{A_{4h}-20}{20}\times 100\% \tag{4}$$

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

式中：

S_s ——测试仪短期稳定性；

A_{4h} ——测试仪连续工作 4 h 后的显示值。

8 校准结果表达

8.1 校准证书

测试仪经校准后出具校准证书，校准证书由封面和校准数据页组成。校准证书应至少包括以下信息：

a）标题，如“校准证书”；

b）实验室名称和地址；

c）进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；

d）证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；

e）客户的名称和地址；

f）进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；

g）对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；

h）本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；

i）校准环境的描述；

j）校准结果及其测量不确定度的说明；

k）校准证书和校准报告签发人的签名、职务或等效标识；

l）校准结果仅对被校对象有效的声明；

m）未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

校准结果测量不确定度评定参照附录 A，校准原始记录格式见附录 B，校准证书内页格式见附录 C，校准结果页格式见附录 D。

8.2 数据有效位数

证书中校准结果的末位应与扩展不确定度的末位对齐。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔为 1 年。由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

附录 A

电压幅值误差测量不确定度评定示例

本附录给出了电压幅值误差校准不确定度的评定示例。

A.1　校准情况说明

A.1.1　计量标准

主要计量标准器相应技术性能如表 A.1 所示。

表 A.1　校准主要标准器信息

序号	标准设备名称	主要技术指标
1	函数信号发生器	正弦波输出技术特性：频率范围 1 μHz～60 MHz，频率误差为±（设置值×10^{-6}＋15 pHz）；总谐波失真小于 1%；幅值可调，最大峰峰值为 10 V。脉冲方波技术特性：最小脉宽小于 1 μs，上升时间小于 1 μs；重复频率可调；幅值可调，最大峰峰值为10 V，最大允许误差为±1%
2	功率放大器	在 0～600 kHz 频率响应不超过±0.1 dB，最大放大增益 90 倍
3	发射换能器	谐振频率为 1 MHz
4	参考传感器	在 20 kHz～200 kHz 范围内频率响应变化未超过 20 dB
5	示波器	模拟带宽为 500 MHz，幅值测量误差不超过±1%

A.1.2　被校对象

被校对象信息如表 A.2 所示。

表 A.2　被校对象信息

序号	被校设备名称	主要技术指标
1	超声波法局部放电测试仪	频率范围：（20～200）kHz；测量范围：（0～60）dBmV；分辨力：1 dBmV；中心频率：40 kHz

A.1.3　校准方法

对被校测试仪在环境温度为（20±5)℃，相对湿度为（30～80)%的条件下放置 24 h后依据本规范 7.3.2 进行校准。置校验系统函数信号发生器于脉冲输出挡，脉宽小于 1 μs，频率大于 5 Hz。零起缓慢调节幅值，使被校测试仪显示值刚好达到其量程范围的上限值 60 dBmV，记录此时参考传感器和示波器组成的标准测量系统测得的峰值为 A。而后降低函数信号发生器输出信号幅值，使标准测量系统测得的峰值降至 $A/2$（即衰减 6 dB），记录被校测试仪显示值。

A.2　测量模型

测试仪电压幅值绝对误差 ΔA：

$$\Delta A = \Delta A_x - \Delta A_N \qquad (A.1)$$

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

式中：

ΔA ——测试仪电压幅值绝对误差，dBmV；

ΔA_x ——被校测试仪在前后两次相邻校准点电压幅值显示衰减值，dBmV；

ΔA_N ——标准测量系统在前后两次相邻校准点电压峰值衰减设定值，dBmV。

$$\Delta A_x = A_{x(n)} - A_{x(n+1)} \tag{A.2}$$

式中：

$A_{x(n)}$，$A_{x(n+1)}$——测试仪在前后两次相邻校准点的显示值。

A.3 不确定度传播律

由于各分量彼此不相关，故合成标准不确定度为

$$u_c(\Delta A) = \sqrt{c_1^2 u^2(\Delta A_x) + c_2^2 u^2(\Delta A_N)} \tag{A.3}$$

式中，灵敏系数 $c_1 = \partial(\Delta A)/\partial(\Delta A_x) = 1$，$c_2 = \partial(\Delta A)/\partial(\Delta A_N) = -1$。

A.4 不确定度来源

A.4.1 由参考传感器和示波器组成的标准测量系统幅值测量误差引入的不确定度分量 $u_1(A_N)$，B类评定。

A.4.2 被校测试仪测量分辨力引入的不确定度分量 $u_2(A_x)$，B类评定。

A.4.3 由被校测试仪电压幅值误差测量重复性引入的不确定度分量 $u_3(A_x)$，A类评定。

A.5 输入量的标准不确定度

A.5.1 由参考传感器和示波器组成的标准测量系统幅值测量误差引入的不确定度分量 $u_1(A_N)$。

由参考传感器和示波器组成的标准测量系统幅值测量最大允许误差为±1%，换算成 dB 值为±0.2 dBmV，服从均匀分布，包含因子 $k=\sqrt{3}$，则：

$$u_1(A_N) = 0.2\ \text{dBmV} / \sqrt{3} = 0.12\ \text{dBmV}$$

A.5.2 被校测试仪测量分辨力引入的不确定度分量 $u_2(A_x)$。

被校测试仪分辨力为 1 dBmV，在±0.5 dBmV 区间服从均匀分布，包含因子 $k=\sqrt{3}$，则：

$$u_2(A_x) = 0.5\ \text{dBmV} / \sqrt{3} = 0.29\ \text{dBmV}。$$

A.5.3 由被校测试仪电压幅值显示衰减值测量重复性引入的不确定度分量 $u_3(A_x)$。

当被校测试仪显示值刚好达到其量程范围的上限值 60 dBmV，记录此时参考传感器和示波器组成的标准测量系统测得的峰值为 A。而后降低函数信号发生器输出信号幅值，使标准测量系统测得的峰值降至 $A/2$（即衰减 6 dB），记录被校测试仪显示值，计算其前后电压幅值显示衰减值。重复上述步骤 10 次，测量数据如表 A.3 所示。

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

表 A.3　重复性测量数据

测量次数 k	显示值/dBmV		幅值显示衰减值 ΔA_k/ dBmV $[A_{x(0)}-A_{x(1)}]$
	$A_{x(0)}$	$A_{x(1)}$	
1	60	54	6
2	60	54	6
3	60	54	6
4	60	54	6
5	60	53	7
6	60	54	6
7	60	54	6
8	60	54	6
9	60	54	6
10	60	54	6

10 次测量结果衰减值的算术平均值：

$$\overline{\Delta A}=\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}\Delta A_k=\frac{1}{10}(6+6+6+6+7+6+6+6+6+6)\ \text{dBmV}$$
$$=6.1\ \text{dBmV}$$

其实验标准差

$$s(\Delta A_k)=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{k=1}^{n}(\Delta A_k-\overline{\Delta A})^2}$$
$$=0.32\ \text{dBmV}$$

实际校准时以单次测量结果为最终测量结果，故 $u_3(A_x)=s(\Delta A_k)=0.32$ dBmV

A.6　标准不确定度分量表

标准不确定度分量表如表 A.4 所示。

表 A.4　标准不确定度分量表

不确定度来源	评定方法	分布	标准不确定度符号	标准不确定度分量值/dBmV
标准测量系统幅值测量误差	B 类	均匀	$u_1(A_N)$	0.12
被校测试仪测量分辨力	B 类	均匀	$u_2(A_x)$	0.29
被校测试仪电压幅值显示衰减值测量重复性	A 类	正态	$u_3(A_x)$	0.32

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

A.7　合成标准不确定度及扩展不确定度

A.7.1　合成标准不确定度

经过分析不确定度的来源，其各分量互为独立量。又由于被校测试仪电压幅值误差测量重复性引起的标准不确定度分量包含了被校测试仪测量分辨力引起的标准不确定度，为避免重复计算，只计算最大影响量 $u_3(A_x)$，舍弃 $u_2(A_x)$，则合成标准不确定度为：

$$u_c=\sqrt{c_1^2u_1(A_N)^2+c_2^2u_3(A_x)^2}\approx 0.34\ \text{dBmV}$$

A.7.2　扩展不确定度

取包含因子 $k=2$，则

$$U=k\times u_c=2\times 0.34\ \text{dBmV}\approx 1\ \text{dBmV}$$

A.8　测量结果表述

当被校测试仪显示值刚好达到其量程范围的上限值 60 dBmV，记录此时参考传感器和示波器组成的标准测量系统测得的峰值为 A。而后降低函数信号发生器输出信号幅值，使标准测量系统测得的峰值降至 $A/2$（即衰减 6 dB）时，以绝对值表示的电压幅值误差测量结果不确定度为：

$$U=1\ \text{dBmV},\ k=2$$

换算至相对扩展不确定度为：

$$U_{rel}=1.7\times 10^{-2},\ k=2$$

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

附录 B

校准原始记录格式

超声波法局部放电测试仪校准原始记录

1　校准基本信息

送检单位				证书编号	
器具名称			型号规格		
出厂编号		出厂日期		技术指标	
制 造 厂					
校准日期		审 核 员		校 准 员	
环境温度		℃	环境湿度		%RH
校准地点					

2　校准依据

1）_____

2）_____

3　校准时使用的计量标准器具

型号及名称	
制造厂商	
技术指标	
器具编号	
证书有效期限	
上级溯源机构	
溯源证书编号	

4　外观检查

5　绝缘检查

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

检查项目	施加电压	试验结果/现象
绝缘电阻测量		
介电强度试验		

6 截止频率误差 γ_f 校准

频带	标称值/kHz	实测值/kHz	误差 γ_f	不确定度/$k=2$
下限截止频率				
上限截止频率				

7 电压幅值误差 γ_A 校准

序号	单位：□dBmV □dBμV					
	脉冲信号输出脉宽					
	脉冲信号输出频率					
	脉冲幅值	放大增益	被校显示值 $A_{x(n)}$	被校衰减值 $A_{x(n)}-A_{x(n+1)}$	电压幅值误差 γ_A	扩展不确定度（$k=2$）
1						
2						
3						
4						
5						

8 短期稳定性 S_s 校准

施加信号时间		
被校测试仪显示值	20 dB	
短时稳定性 S_s/%		

9 备注及说明

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

附录 C

校准证书内页格式（第 2 页）

证书编号 ××××××-××××

<table>
<tr><td colspan="5">〈校准机构授权说明〉

校准结果不确定度的评估和表述均符合 JJF 1059.1 的要求。</td></tr>
<tr><td colspan="5">校准环境条件及地点：</td></tr>
<tr><td>温　　度</td><td>℃</td><td>地　点</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>相对湿度</td><td>%</td><td>其　他</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="5">校准所依据的技术文件（代号、名称）：</td></tr>
<tr><td colspan="5">校准所使用的主要测量标准：</td></tr>
<tr><td>名　称</td><td>测量范围</td><td>不确定度/
准确度等级</td><td>证书编号</td><td>证书有效期至
（YYYY-MM-DD）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载

附录 D

校准证书校准结果页格式(第 3 页)

证书编号 ××××××—××××

校 准 结 果

一、上、下限截止频率示值误差 γ_f

频带	标称值/kHz	实测值/kHz	示值误差 γ_f	不确定度 ($k=2$)
中心频率				
下限截止频率				
上限截止频率				

二、电压幅值误差 γ_A

标准幅值	被校显示值	衰减值	电压幅值误差 γ_A	不确定度 ($k=2$)

三、短期稳定性 S_s

被校测试仪短期稳定性 S_s=_____%。

说明:

根据客户要求和校准文件的规定,通常情况下_____个月校准一次。

声明:

1. 仅对加盖“××××校准专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的校准结果仅对本次所校准的计量器具有效。

校 准 员: **核 验 员:**

第×页 共×页

学兔兔 www.bzfxw.com 标准下载