



陕西省地方计量技术规范

JJF（陕）113—2024

低频电磁场测量仪校准规范

Calibration Specification for Low-frequency
Electric and Magnetic Field Meters

2024—05—09 发布

2024—08—09 实施

陕西省市场监督管理局 发布

低频电磁场测量仪校准规范

Calibration Specification for low-frequency
electric and magnetic field meters

JJF(陕)113—2024

归口单位：陕西省市场监督管理局

主要起草单位：陕西省计量科学研究院

国家国防科技工业局西北核安全中心

本规范主要起草人：

汤元会（陕西省计量科学研究院）

陈怡伶（陕西省计量科学研究院）

门 蒙（国家国防科技工业局西北核安全中心）

参加起草人：

张 璐（陕西省计量科学研究院）

李新声（陕西省计量科学研究院）

董若晨（陕西省计量科学研究院）

赵 崇（陕西省计量科学研究院）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 概述	(1)
4 计量特性	(1)
5 校准条件	(2)
5.1 环境条件	(2)
5.2 测量标准及其他设备	(2)
6 校准项目和校准方法	(4)
6.1 校准项目	(4)
6.2 校准方法	(4)
7 校准结果的表达	(7)
7.1 校准结果处理	(7)
7.2 校准结果的不确定度	(7)
8 复校时间间隔	(7)
附录 A 低频电磁场测量仪校准记录推荐格式	(8)
附录 B 校准证书内容及内页格式	(10)
附录 C 低频电磁场测量仪不确定度评定	(12)

引 言

本规范依据 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、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》等基础性系列规范文件进行制定。

本规范计量特性及校准方法等主要参考了 IEC 61786-1-2013《关于人体暴露于 1 Hz 至 100 kHz 直流磁场、交流磁场及交流电场的测量.第 1 部分:测量仪器的要求》和 GB/T 40661-2021《工频磁场测量仪校准规范》的相关条款。

本规范为首次发布。

低频电磁场测量仪校准规范

1 范围

本规范适用于测量频率为 10Hz~100kHz 的低频电磁场测量仪的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 40661-2021 工频磁场测量仪校准规范

IEC 61786-1-2013 关于人体暴露于 1 Hz 至 100 kHz 直流磁场、交流磁场及交流电场的测量.第 1 部分:测量仪器的要求[IEC 61786-1-2013 Measurement of DC magnetic, AC magnetic and AC electric fields from 1 Hz to 100 kHz with regard to exposure of human beings - Part 1: Requirements for measuring instruments]

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于该规范；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 概述

低频电磁场测量仪（以下简称“测量仪”）是用于测量低频电场和低频磁场的专用仪器，广泛应用于高压输变电系统、职业病防治、环境监测等领域的电磁场测量。

测量仪一般由传感器单元(电场探头和磁场探头)、信号处理单元与显示单元组成。可以是分体式,也可以是整体式,如图 1 所示。测量仪工作时，电场探头和磁场探头分别放置于电场和磁场的测量位置，产生的电压信号送入信号处理单元，经调理、模数转换后在测量单元显示测量结果。

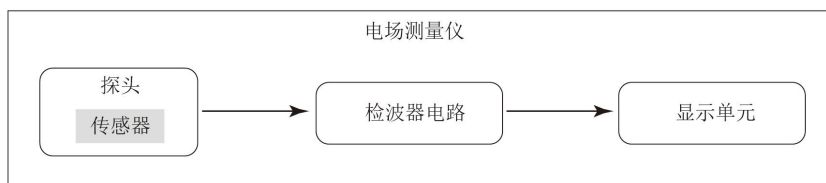


图 1 测量仪的结构原理图

4 计量特性

4.1 电场幅频特性

频率范围：10Hz~100kHz；

电场强度范围：20 V/m；

最大允许误差： $\pm 1.5\text{dB}$ 。

4.2 电场强度

频率：50Hz；

电场强度范围：1V/m~10kV/m；

最大允许误差： $\pm 1.5\text{dB}$ 。

4.3 磁场幅频特性

频率范围：10Hz~100kHz；

磁场强度：1 μT ；

最大允许误差： $\pm 10\%$ 。

4.4 磁场强度

频率：50Hz；

磁场强度范围：(0.1~100) μT ；

最大允许误差： $\pm 10\%$ 。

注：以上计量特性要求仅供参考。

5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 环境温度：(15~25)℃；

5.1.2 相对湿度： $\leq 80\%$ ；

5.1.3 电源电压： $(220 \pm 22)\text{V}$ ；

5.1.4 电源频率： $(50 \pm 0.5)\text{Hz}$ ；

5.1.5 无影响仪器正常工作的电磁干扰及机械振动。

5.1.6 电场高压试验须注意安全防护，增加警示说明，安全距离不小于 2m。

5.2 测量标准及其他设备

5.2.1 平行板电场装置

两块平行板的形状可以是圆形或是正方形。圆形平行板直径为 1.5m，正方形平行板边长为 1.5m；平行板间距 0.75m。平行板电场装置的结构如图 2 所示。

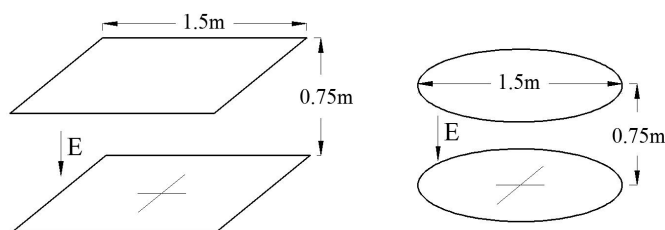


图2 平行板电场装置结构尺寸

5.2.2 低频功率发生器

频率范围：10Hz~100kHz；

电压范围：1V~100V；

最大允许误差：±5%。

5.2.3 工频高压试验装置

电压范围：0~100kV；

最大允许误差：±2%。

注：工频高压试验输出装置可以是交流高压源，也可由满足要求的功率信号源、信号发生器和电压放大器组合而成。

5.2.4 电压互感器

测量范围：100kV；

变比：1000 : 1；

准确度等级：不低于 0.5 级。

5.2.5 数字电压表

频率范围：10Hz~100kHz；

电压范围：10mV~1000V；

电流范围：

最大允许误差：±0.5%。

5.2.6 亥姆霍兹线圈

工作频率范围：10Hz~100kHz；

线圈内径：不小于 400mm。

5.2.7 低频功率信号发生器

可由一个设备实现，也可由一个低频正弦波发生器和一个低频功率放大器组成。

频率范围：1Hz~100kHz；

频率稳定度：优于 1×10^{-4} /15 分钟；

输出功率： $\geq 20\text{W}$ ；

幅度稳定度：优于 $1\%/15$ 分钟。

5.2.9 标准电阻

工作频率范围： $1\text{Hz}\sim 100\text{kHz}$ ；

最大允许误差： $\pm 0.2\%$ 。

6 校准项目和校准方法

6.1 校准项目

校准项目如表 1 所示。

表 1 校准项目

序号	校准项目	计量特性	校准方法条款
1	电场强度幅频特性	4.1	6.2.2
2	电场强度示值误差	4.2	6.2.3
3	磁场强度幅频特性	4.3	6.2.4
4	磁场强度示值误差	4.4	6.2.5

6.2 校准方法

6.2.1 校准前准备

测量仪外观应完好，各按键调节正常。通电后，按技术说明书规定时间预热，预热后能正常显示。

6.2.2 电场强度幅频特性

6.2.2.1 按图 3 连接各测量标准后，将测量仪电场探头放入电场装置中心位置，使其相应轴向与电场方向平行。

6.2.2.2 设定低频功率信号发生器的频率为被校电场探头的起始频率值。

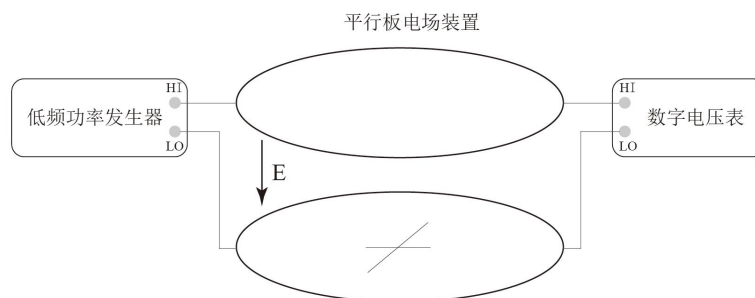


图 3 电场强度频率特性校准原理图

6.2.2.3 调节低频功率发生器电压幅度，使平行板电场装置中心位置的电场强度值达到设定值。平行板电场装置上的电压 U 为数字电压表示值，中心位置的电场强度值通过式 (1) 计算得到。

$$E_N = \frac{U}{d} \quad (1)$$

式中：

E_N ——设定电场强度值（V/m）；

U ——平行板上的电压（V）；

d ——平行板间距（m）。

6.2.2.4 记录此时电场测量仪示值 E_x 。通过公式（2）计算电场测量仪电场强度示值误差。

$$\delta_E = 20 \lg \left(\frac{E_x}{E_N} \right) \quad (2)$$

式中：

δ_E ——电场测量仪示值误差（dB）；

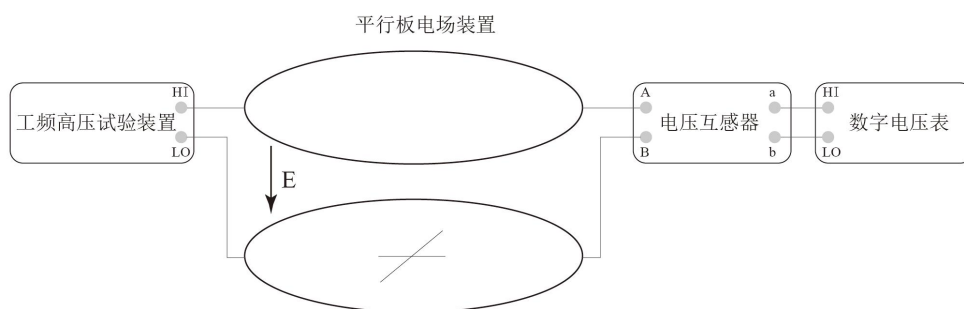
E_x ——电场测量仪示值（V/m）；

E_N ——设定电场强度值（V/m）。

6.2.2.5 改变低频功率发生器输出频率，并重复 6.2.2.2 到 6.2.2.4，完成电场强度的频率特性校准。

6.2.3 电场强度示值误差

6.2.3.1 按图 4 连接后，将测量仪电场探头放入电场装置中心位置，使其相应轴向与电场方向平行。



6.2.3.2 工频高压试验装置设定输出频率为 50Hz。

6.2.3.3 调节工频高压试验装置电压幅度，使平行板电场装置中心位置的电场强度值达到设定值 E_N 。平行板电场装置上的电压 U 为数字电压表示值与电压互感器变比的乘积，中心位置的电场强度值通过式（1）计算得到。

6.2.3.4 记录此时测量仪示值 E_x 。通过公式（2）计算电场测量仪电场强度示值误差。

6.2.3.5 改变工频高压试验装置输出电压，重复 6.2.3.3 到 6.2.3.4，完成电场强度的校准。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/026035051241010210>