数字源表校准规范编制说明

一、任务来源

2024年5月31日，国家市场监督管理总局办公厅下达“关于印发2024年国家计量技术规范制定、修订及宣贯计划的通知”。“通知”要求大连计量检验检测研究院有限公司等单位承担《数字源表校准规范》的制定工作，计划报批时间为2025年12月。

1. 制定的目的和意义

数字源表又名“源测量单元”，其中“源”为直流电压源和直流电流源、“表”为直流电压表和直流电流表，是一种采用双四象限操作原理的高精度、综合性测量仪表，即能够提供正、负电流和电压，同时实时测量电流值和电压值，并根据需求以高精度和快响应方式进行调整，保护待测器件，防止待测器件遭受意外过载、热击穿和其他一些问题的破坏。数字源表广泛应用于半导体器件、材料、医疗、发光器件与光通信等领域，是电子测试与测量领域的重要工具；是半导体器件测试、电子元件研发、电路板测试、系统集成测试、电子系统故障分析与排除等首选计量器具，在各种精密测试场景中都能发挥关键作用，为电子技术的发展和创新提供了重要支持，促进了电子行业的进步和发展。

集成电路产业作为新兴产业，近年来得到了蓬勃发展，集成电路测试用主要工具数字源表的测量是否准确，计量特性是否可靠，需对其进行定期校准。在国家层面至今没有发布数字源表相关计量检定规程或校准规范，为满足我国半导体器件、材料、医疗、发光器件与光通信等领域生产制造和和科技创新需要，确保数字源表量值的准确一致，我国急需制定发布数字源表校准规范。

三、制定的技术依据

本校准规范依据相关的国家计量技术法规、行业标准和生产厂商提供的检测方法等制定。具体为：

通用计量术语与JJF1001-2011《通用计量术语及定义》一致；规范的内容和格式严格按照JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》的要求；规范中涉及不确定度评定的均按照JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》对相关参数进行不确定度评定。

校准项目和校准方法的制定参考了GB/T 13978-2003 数字多用表、JJF 1587-2016 数字多用表校准规范、JJF1638-2017多功能标准源校准规范等国家标准和国家计量校准规范，参照数字源表生产厂家给出的计量性能验证方法和要求，结合数字源表校准的实际情况进行编写。

四、规范内容说明

1、适用范围

本规范适用于直流电压范围在±(0.1mV～8000 V)，直流电流范围在±(10nA～50 A)、脉冲电流范围在±(1 A～100 A)（宽度范围在50 μs～10 ms），直流电阻范围在1Ω～1GΩ的数字源表的校准。

数字源表的测量功能多、范围宽，输出直流电压可高达8000V（普赛斯E800的机车领域定制化数字源表），输出直流电流可低至nA级，输出脉冲电流可达100A（普赛斯HCP300），脉冲宽度最小至50μs，电阻测量范围上限可达10TΩ，绝大部分均在1GΩ以下，超过1GΩ的建议按JJF1726-2018数字式静电计校准规范执行。

2、概述

简述数字源表的工作原理和应用领域。

4、计量特性

规范列出了数字源表计量溯源中通用的计量特性，包括：直流电压、直流电流和脉冲电流输出示值误差，直流电压、直流电流、脉冲电流和直流电阻测量示值误差，并给出参考范围，但所列指标不是用于合格性判断，校准时应以被校数字源表说明书或客户要求的技术指标为准。

5、校准条件

列出数字源表校准的环境要求和测量标准及其辅助设备，其中主要用到数字多用表、高压分压器、纳伏表、皮安表、静电计/高阻计、多功能标准源、标准电阻、脉冲分流器、取样数字表和高阻箱。

6、校准项目和校准方法

列出数字源表的全部校准项目和具体校准方法，校准项目主要包括：直流电压、直流电流、脉冲电流和直流电阻测量等。每个参数都给出详细的校准步骤和电路连接图，以及示值误差计算公式。

中期审查中有专家提出“固纬、NGI等公司部分型号的数字源表指标包含负载调整率、电源调整率、瞬态响应时间等技术性能指标，为什么这些指标不考虑作为本规范的计量特性和校准项目？”，对此起草组进行了专题讨论并征求了部分技术机构意见，一致认为上述几项不适合列入数字源表的校准项目，理由是：上述参数是数字源表作为稳定电源输出时涉及的技术参数，在JJF1597-2016直流稳定电源校准中均列为了校准项目，与主要功能是为负载提供电能的直流稳定电源相比，数字源表输出的电能很小，甚至有些是脉冲输出，供电电源和用电负载对数字源表的测量准确性影响不大，因此上述几项不适合列入校准项目。

7、校准结果表达

校准数据应按规定的格式和要求做好原始记录(见附录A)，校准后应出具校准证书(见附录B)。测量不确定度的评定与表示应符合JJF1059.1-2012《测量不确定度的评定与表示》中的相关规定(见附录C)。

8、复校时间间隔

送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔，建议不超过12个月。

9、附录

规范共有三个附录，以供参考。附录A数字源表校准原始记录；附录B数字源表校准证书（内页）格式；附录C数字源表测量结果不确定度评定示例。

五、规范制定过程

1、接到总局下达的任务，起草单位高度重视，组织相关技术人员成立《数字源表校准规范》起草小组，2024年8月27日起草组召开规范编制启动会。

2、起草组查阅我国已有关于数字源表的技术法规、国家标准和行业标准，认真研究讨论，通过与国内多家计量技术机构、生产厂家和产品用户的调研和沟通，在大量实验的基础上，结合相关标准，形成初稿。

3、2025年6月，数字源表校准规范初稿及相关技术资料提交全国电磁计量技术委员会秘书处进行中期检查，起草组对检查反馈意见逐条讨论修改，形成《数字原表校准规范》征求意见稿。

4、2025年8月，《数字原表校准规范》征求意见稿等相关资料，报送全国电磁计量技术委员会秘书，开始征求意见。

数字源表校准规范编写小组

2025年8月5日