

国家计量技术规范
《模拟断路器校准规范》
编 制 说 明

规范编制工作组

2026 年 7 月

《模拟断路器校准规范》

编制说明

一、任务来源

2025 年 5 月 20 日，国家市场监督管理总局印发 2025 年度国家计量技术规范制修订通知（市监计量发[2025]45 号），由全国时间频率计量技术委员会归口组织编写国家计量技术规范《模拟断路器校准规范》，牵头起草单位为福建省计量科学研究院。

二、采纳国际建议说明

无

三、规范制定的必要性

模拟断路器是一种以特定整定时间模拟真实高压断路器跳合闸动作特性的仪器设备，主要用于电力系统中继电保护装置的整组试验及备用电源自动投入装置试验。该设备使用频繁，每年有较大的溯源需求，亟需制定相应的计量校准规范，以确保其量值准确可靠。

目前，我国尚未发布模拟断路器的国家检定规程或校准规范，相关检测工作大多参照高压开关动作特性测试仪、时间间隔发生器等相近规程或规范执行。由于国内外技术规范均未对模拟断路器量值的校准方法作出明确规定，其溯源的准确性和一致性受到影响。近年来，国内计量技术机构及仪器设备生产单位已就校准参数、标准器选型及校准方法等开展了一系列探索研究，国家校准规范的制定已迫在眉睫，以满足行政监管及客户需求。

校准规范制定任务下达后，全国时间频率计量技术委员会随即发布了关于征集模拟断路器国家校准规范参加起草单位的通知，在全国范围内广泛征集起草单位。经委员会审查与协调，最终确定由福建省计量科学研究院、广西壮族自治区计量检测研究院、山西省检验检测中心、贵州省计量测试院及河南省计量测试科学研究院共 5 家单位承担起草工作。

四、规范修订工作过程

1、2025 年 5 月，模拟断路器校准规范编制工作组正式成立；

2、2025 年 6 月~2025 年 10 月，通过在线会议形式组织召开了编制工作组规范研讨会议，对校准规范初稿中的适用范围、校准项目等进行了讨论，各单位下步任务分工进行明确。

3、2025 年 11 月~2026 年 2 月，编制组在前期讨论结果的基础上，通过进一步的测量试验，对校准规范初稿进行了修改。

4、2026 年 3 月~4 月，编制组对校准规范进行了初审，并将其发送至部分生产厂家和

电力行业实验室进行初步征求意见，并于相关技术人员进行技术交流，并进行校准参数的影响量试验，在此基础上进一步修改校准规范。

5、2026 年 3 月~4 月，编制组对校准规范进行了初审，并将其发送至部分生产厂家和电力行业实验室进行初步征求意见，并与相关技术人员进行技术交流，并进行校准参数的影响量试验，在此基础上进一步修改校准规范。

6、2026 年 6 月~7 月，向全国 17 家单位发出征求意见稿，共收到 67 条意见建议，根据意见对征求意见稿进行完善，最终形成了预审征求意见稿。

五、编写原则和主要内容

1、编写原则

本规范为首次制定，制定过程中严格按照 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2018《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》进行编制，并与相关标准协调统一。

2、主要内容

按照国家计量校准规范编制要求，本规范内容结构上共分为九章，分别是第一章范围、第二章引用文件、第三章术语和计量单位、第四章概述、第五章计量特性、第六章校准条件、第七章校准项目和校准方法、第八章校准结果表达及第九章复校时间间隔。

六、规范起草说明

1、范围

规定了本规范适用于模拟断路器的校准。

2、引用文件

引用的文件包括：

GB/T 2900.20-2016 电工术语 高压开关设备和控制设备

DL/T 846.3-2017 高电压测试设备通用技术条件 第 3 部分：高压开关综合测试仪

3、术语和计量单位

对模拟断路器常用的“合闸时间”、“跳闸时间”、“合闸电流”、“跳闸电流”等计量术语进行了定义。

4、概述

为方便计量技术人员更好地理解模拟断路器的工作机理，对其基本原理、结构和用途等进行了描述。

5、计量特性

在制定模拟断路器的计量特性规范时，结合该类仪器的测量原理、使用目的和相关标准等，确定了计量校准时主要关注的技术参数：合闸时间、跳闸时间、合闸电流、跳闸电流，给出了各参数的典型测量范围和最大允许误差范围。

（1）合闸时间

输出范围：（10～1000）ms；

最大允许误差：±（1 ms～5 ms）。

（2）跳闸时间

输出范围：（10～1000）ms；

最大允许误差：±（1 ms～5 ms）。

（3）合闸电流

测量范围：（0.25～10）A；

最大允许误差：±5%。

（4）跳闸电流

测量范围：（0.25～10）A；

最大允许误差：±5%。

6、校准条件

（1）对模拟断路器的校准条件做出了要求，参经常规高电压测试设备的检测环境条件，即环境温度 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 $(30 \sim 80)\%$ 。

（2）校准设备及辅助设备配置要求主要结合测试仪的计量特性。校准主要设备包括：数字示波器、电流探头或直流分流器、数字式毫秒计、直流稳定电源。

7、校准方法

本节给出了模拟断路器的校准项目，包括合闸时间、跳闸时间、合闸电流、跳闸电流，同时给出了各项目的校准方法。

（1）合闸时间：模拟断路器的开关信号端与数字毫秒计 II 通道（空接点）连接；模拟断路器的合闸线圈正、负输入端分别与直流稳定电源的直流电压正、负输出端、数字毫秒计 I 通道（正跃变）对应并联连接。设置模拟断路器处于跳闸状态，数字毫秒计选择测量功能。根据校准点设置模拟断路器合闸时间 t_x ，启动数字毫秒计，读取数字毫秒计的实测值 t_0 。

（2）跳闸时间：模拟断路器的开关信号端与数字毫秒计 II 通道（空接点）连接；模

拟断路器的跳闸线圈正、负输入端分别与直流稳定电源的直流电压正、负输出端、数字毫秒计 I 通道（负跃变）对应并联连接。设置模拟断路器处于合闸状态，数字毫秒计选择跳闸测量功能。根据校准点设置模拟断路器跳闸时间 t_x ，启动数字毫秒计，读取数字毫秒计的跳闸时间实测值 t_0 。

（3）合闸电流：直流稳定电源正极连接线穿过电流探头接在被校模拟断路器合闸线圈信号输入端子上，负极接在线圈信号公共端，电流探头与示波器相连接。调整直流稳定电源，使其输出稳定电压值，启动模拟断路器开关，使模拟断路器产生合闸动作，电流探头采集线路中的电流并经过同轴线缆在示波器上显示出一个脉冲直流波形。读取脉冲直流波形的稳态电压值，结合电流探头的转换系数，计算得出合闸电流。

（4）跳闸电流：直流稳定电源正极连接线连接直流分流器电流端，再接在被校模拟断路器合闸线圈信号输入端子上，负极接在线圈信号公共端，直流分流器电压端与示波器相连接。调整直流稳定电源，使其输出稳定电压值，启动模拟断路器开关，使模拟断路器产生合闸动作，在示波器上显示出一个脉冲直流波形。读取脉冲直流波形的稳态电压值，结合直流分流器的电阻值，计算得出合闸电流。

以上是本次规范的编制说明，请各位专家提出宝贵意见。

编制工作组

2026 年 7 月