

国家计量技术规范
《工频电压比例标准装置校准规范》
编制说明

编制工作组

2022.04

《工频电压比例标准装置校准规范》

编制说明

1 工作内容

1.1 任务来源

根据国家市场监管总局《关于下达<2021 年国家计量技术规范制定、修订及宣贯计划>的通知（市监计量发[2021]50 号），2021 年 7 月 22 日，全国电磁计量委员会高压计量分技术委员会下达了“工频电压比例标准装置校准规范”（以下简称“本规范”）的编制任务（高压分委[2021]46 号文），由国家高电压计量站牵头负责，校准规范修订后将代替“JJF 1067-2014”。

1.2 主要参加单位和工作组成员

参加本规范修订工作的主要单位有：国家高电压计量站、山东省计量科学研究院、国网青海省电力公司营销服务中心、中国计量科学研究院、武汉磐电科技股份有限公司。

主要起草人有：周峰、刘浩、王新军、马创、王家福、孙军

1.3 采纳国际建议声明

本规范没有采纳国际建议

1.4 工作简要过程

（1）可研阶段，2021 年 7 月~10 月，标准主要起草人员进行了广泛的调研，收集了大量的资料；

（2）启动标准编制，2021 年 11 月，对资料进行整理，对相关数据进行试验论证，形成修订草案稿；

（3）标准起草阶段，2021 年 12 月~2022 年 2 月，工作组内部讨论，对草案稿进行修改完善，形成征求意见稿；

（4）征求意见阶段，2022 年 3 月~4 月；

（5）讨论修改阶段，预计 2022 年 5 月~8 月；

(6) 送审阶段，预计 2022 年 9 月~10 月；

(7) 报批阶段：预计 2022 年 11 月。

2 编写原则和主要内容

2.1 编写原则

本规范是修订版本。本规范按照国家计量技术规范“JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则”、参考了 JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》等技术规范的相关要求编制，并与相关标准协调统一。

2.2 主要内容

本规范规定了工频电压比例标准装置的校准方法，正文内容包括范围、引用文件、术语和定义、概述、计量特性、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果表达、校准证书和复校时间间隔，其中计量特性包括基本误差、稳定性、屏蔽误差、绝缘强度和升降变差。

2.3 编制目的

JJG 314“测量用电压互感器检定规程”，JJG 1021“电力互感器检定规程”，JJF 1067“工频电压比例标准装置校准规范”均为互感器检定/校准所依据的最高计量技术法规，其中“JJG 314”主要用于作标准器和一般测量用电压互感器的检定（实验室检定），“JJG 1021”用于安装在电力系统中的计量和测量用电压互感器（主要属现场检定），“JJF 1067”则用于实验室内高精度的电压互感器（电压比例标准装置）的自校准。

JJF 1067 于 2000 年首次发布，2014 年第一次修订（现行版本）。2000 版本的电压串联加法线路采用全绝缘屏蔽型互感器，电压等级 110kV 及以下。2009 年起，随着我国特高压的快速发展，交流输电线路的电压等级达到 1000kV，亟需解决 1000kV 的电压比例标准装置的溯源问题。国家高电压计量站在传统串联加法的基础上，在串联上级电压互感器二次侧增加了 1:1 隔离电压互感器，解决了溯源难题，该方法构成了 2014 版的主要修订内容。

2017 年起，国家高电压计量站先后研制出 110kV-500kV 高压励磁双级电压比例标准装置，比现有的国家最高标准提升了 1~2 个准确度等级，正在建立新一代国家工频电压比例标准。由于标准装置的工作原理发生了变化，需要调整相应的校准线路，更

高精度的标准装置对校准条件提出了更高的要求。因此，以高压励磁双级结构为主体的工频电压比例标准是本次修订的关键点。

2.4 与原标准的主要差异

(1) 增加了三级感应分压器（见 4.1）和双级标准电压互感器（见 4.2）的原理概述；

(2) 修改了串联加法的溯源线路（见 4.4）；

(3) 增加了 1kV 感应分压器（见 5.1，表 2）和 10kV 双级电压互感器（见 5.1，表 3）的误差限值表；

(4) 增加了 1kV 感应分压器的耐受电压值（见 5.4，表 4）；

(5) 修订了接地电阻“不大于 0.5Ω ”（见 6.1）；增加了“多盘感应分压器的置数应大于或等于 0.1”要求（见 7.2.3.4）。

3 主要试验验证情况和预期达到的效果

3.1 双级电压比例标准自校准试验

(1) 试验验证的目的

由于 110kV-500kV 双级电压比例标准装置的成功研制，需要调整对应的校准线路。双级电压比例标准有高压励磁和低压励磁两种类型，分别选取高压励磁和低压励磁的作为自校准对象，先按自校准规范的方法开展校准，再将两种校准检定结果进行互校准，验证该校准规范的正确性和可行性。

(2) 试验验证情况

本项目验证试验程序和试验验证结果见试验验证报告。

(3) 试验验证结论

试验验证结果表明，校准规范合理、检定方法正确，可操作性较强。

3.2 感应分压器耐压试验

(1) 试验验证的目的

由于工频感应分压器的测量点为 10%，100%和 150%，其最高工作电压为 150%，本规程规定其耐压水平达到额定电压的 1.7 倍。本试验需验证 1kV 感应分压器的工频耐压水平能否达到 1.7 倍。

(2) 试验验证情况

本项目验证试验程序和试验验证结果见试验验证报告。

(3) 试验验证结论

1kV 感应分压器的工频耐压水平能达到 1.7 倍。①开展耐压试验，发生绝缘损坏或放电闪络。②开展误差试验，耐压前后，误差数据变化小于误差限值的 1/10。

4 采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况

本规范采用国际标准和国外标准，与国际、国外同类标准比处于国际先进。

5 与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性

本规范符合现行的法律、法规、政策的要求，本规范的编制过程主要依据和参考了如下标准：

- (1) JJF 1001 通用计量术语及定义
- (2) JJF 1059.1-2012 测量不确定评定与标识
- (3) JJG 314 测量用电压互感器
- (4) JJG 169-2010 互感器校验仪
- (5) JB/T 5472 仪用电流互感器

6 贯彻标准的要求和措施建议

本规范作为国家计量技术规范，主要对工频电压比例标准装置校准时的校准条件、校准项目、校准方法、校准结果的处理和校准周期等进行了规定，有效规范了工频电压比例标准的校准程序。

本规范的贯彻过程中应组织各省市自治区计量系统、电力系统和工矿企业等从事标准电压互感器校准工作的人员和仪器生产企业相关工程技术人员学习，对规程进行宣讲，组织经验交流，保证工频电压比例标准校准的规范性和校准结果的准确性。

7 重要条文内容的解释

(1) 4.1 中，增加了三级感应分压器的原理图。三级感应分压器的第一级和第二级均为励磁绕组，第三级为比例绕组，通过两级励磁，可以基本消除励磁电流对误差的影响，试验表明，三级感应分压器的误差可达到 10^{-7} 量级。因此，本次修订增加了三级感应分压器内容。

概述 4.2 中，增加双级电压互感器的原理。双级电压互感器分为高压励磁和低压励磁两种类型，高压励磁的双级电压互感器长期以来仅能达到 10kV，低压励磁的双

级互感器最高为 110kV。国家高电压计量站研究人员提出绕组分离型高压励磁双级互感器结构，研制了 110kV-500kV 高压励磁双级电压互感器，准确度达到 0.002 级。因此，本次修订增加了双级电压互感器的内容。

(2) 4.4 中，修改了串联加法线路图，将单级互感器修改成双级互感器，增加补充说明“(图中为高压励磁双级电压互感器，若 T_x 为单级电压互感器或低压励磁双级电压互感器，接线图如附录 F 所示)。目前双级电压互感器已经达到 500kV，串联加法的测量对象主体将变为双级电压互感器，因此在正文中修改了串联加法的接线图。考虑到接线的特殊性，将单级互感器和电压励磁双级电压互感器的接线图作为附录。

(3) 5.1 中，增加了表 2 (1kV 感应分压器误差限值表)，1kV 感应分压器最高电压百分值为 150%。考虑用感应分压器校准 10kV 电压比例标准时，需要用到感应分压的 150%的误差数据，因此，本次修订将 1kV 感应分压器误差限值表最高电压提升至 150%。

(4) 增加了表 3 (10kV 双级电压互感器误差限值表)，考虑用感应分压器校准 10kV 电压比例标准时，需要用到感应分压的 127%的误差数据，因此，本次修订增加了 10kV 双级电压互感器最高电压百分值为 127%的误差限值要求，其误差限值与表中的 120%点误差限值相同。

(5) 5.4 中，增加了表 4 (工频耐受电压值)，考虑到 1kV 感应分压器的工作电压为 1.5 倍额定电压，修订了其绝缘耐压水平至 1.7 倍；

(6) 6.1 中，接地电阻修订为“不大于 0.5Ω ”。“GB 26861-2011 电力安全工作规程 高压试验部分”和“DL/T 1082-2008 高压实验室技术条件”中规定高压实验室接地网的接地电阻不超过 0.5Ω 。

(7) 7.2.3.4 中，增加了“多盘感应分压器的置数应大于或等于 0.1”的要求。考虑 200V 多盘感应分压器的置数小于 0.1 时误差较大，在使用是，应保证其置数大于或等于 0.1。

编制工作组

2022 年 4 月