

国家计量技术规范
《5G 同步相量对时和定位测量装置校准规范》

编写说明

《5G 同步相量对时和定位测量装置校准规范》起草组

2024 年 11 月

国家计量技术规范

《5G 同步相量对时和定位测量装置校准规范》

编写说明

一、任务来源

根据市监计量发〔2022〕70号“市场监管总局办公厅关于下达《2022年国家计量技术规范项目制定、修订及宣贯计划》的通知”，由北京鼎诚鸿安科技发展有限公司和北京市计量检测研究院共同作为主要起草单位，并联合国网北京市电力公司电力科学研究院组成起草组，负责起草《5G同步相量对时和定位测量装置校准规范》。

二、采纳国际建议说明

查询国际上公开的标准及文献，并没有发现5G同步相量对时和定位测量装置同类相关标准，本规范没有相关国际建议。

三、制定的必要性

同步相量测量装置是利用全球导航卫星系统（GNSS）秒脉冲作为同步时钟构成的相量测量设备。目前国内应用广泛的传统同步相量测量装置，在对时和定位方面，主要基于硬件锁相环（PLL）或全球导航卫星系统（GNSS）技术，不仅对时、定位精度低，而且受国外制约；在数据传输方面，一般采用IEC61850规约，基于以太网或光纤网进行传输，使用、安装条件受限。但随着5G、北斗等新技术的快速发展和应用，使得电力系统监测数据高频度远程采集、实时精准测量定位、电网合环辅助控制等成为可能。

5G 同步相量对时和定位测量装置可用于电力系统状态估计与动态监视、稳定预测与控制、模型验证、继电保护、故障定位等领域，是保障电网正常运行的重要设备，其计量准确性直接关系到电网运行的安全与稳定。然而，目前尚未形成系统的计量校准方法，因此亟需制定相关的校准规范，规范对 5G 同步相量对时和定位测量装置计量校准工作，同时指导装置生产，保证其应用时的准确性和可靠性。

四、主要技术依据及原则

本规范以 JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和 JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性文件，以 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》规定的规则进行编写。本着科学合理，便于操作的原则，根据现有的国家计量技术规范、国标、企业标准和专家意见、建议，以现有的生产技术、校准技术为前提，完善 5G 同步相量对时和定位测量装置的溯源体系。

本规范针对市场上最为主流、存量最大、各机构通常采用的 5G 同步相量对时和定位测量装置进行制定，适用于 5G 同步相量对时和定位测量装置的校准，在此基础上，结合实际，本规范引用了下列文件：

JJG 1200-2023 全球导航卫星系统（GNSS）接收机（测地型和导航型）

JJF 1403-2013 全球导航卫星系统（GNSS）接收机（时间测量型）校准规范

JJF 2071-2023 便携式智能定位计时终端校准规范

GB/T 26862-2011 电力系统同步相量测量装置检测规范

五、制定的进度情况

从接受起草任务、组成起草组到完成《5G同步相量对时和定位测量装置校准规范》（送审稿），大致分三个阶段：

1、接收起草任务及组成起草组阶段

2023年1月，组成起草组，进行调研工作；对校准规范中涉及到技术工作进行技术跟踪，网络搜索、相关部门走访、实地考察统计及技术资料收集等调研工作。

2、校准方案论证阶段

2023年2月至5月，调研、试验，整理试验数据，确定校准方法。

对该阶段的具体工作进行了部署：1、调整优化项目组；2、根据工作目标及进度安排，责任到人实施该项目。

起草组召开了方案论证会。在原项目任务书的基础上，确定了规范起草的如下要求：

- 1）规范的适用范围；
- 2）5G同步相量对时和定位测量装置的计量特性；
- 3）主要校准项目和校准方法；
- 4）不确定度评定示例。

3、校准规范编制实施阶段

1）2023年6月至7月，根据校准规范技术方案完成主要校准项目试验验证及校准方法研究，起草组讨论并小范围征求意见。

2）2023年8月，完成《5G同步相量对时和定位测量装置校准规范》初稿；

3）2023年9月，完成《5G同步相量对时和定位测量装置校准规范》

初稿内审形成征求意见稿;

4) 2024年11月, 完成意见征求并根据反馈意见完成送审稿, 并完成《5G同步相量对时和定位测量装置校准规范》(送审稿) 预审。

5) 2024年11月, 全国卫星导航应用专用计量测试技术委员会对《5G同步相量对时和定位测量装置校准规范》(送审稿) 进行审定。

六、规范起草的要点及说明

1、适用范围

本规范适用于电力系统5G同步相量对时和定位测量装置校准工作。

2、概述

5G同步相量对时和定位测量装置用于实时测量输配网线路中电压、电流的幅值及相位, 利用5G通信高带宽、低时延技术优势, 实现原始电气量数据高速实时采集, 具有电压电流实时监测、电能质量分析、同步相量分析等诸多高级应用功能。装置通常由电压电流采样模块、5G通信模块、GNSS模块、数据处理模块以及辅助测量电路组成。

3、计量特性

装置除了具备传统同步相量测量装置对电参数的计量功能, 还应具有对时和定位功能。

(1) 同步时间误差: 不大于 200ns;

(2) 守时性能: 失去同步时钟信号 10 小时内守时误差不大于 55 μ s (对应于相角测量误差的增量不大于 1°);

(3) 定位偏差: 不大于 10m。

4、校准项目和校准方法

序号	校准项目	条款
1	外观检查	7.2.1
2	功能性检查	7.2.2
3	同步时间误差	7.3.1
4	守时性能	7.3.2
5	定位偏差	7.4
6	电压幅值、电流幅值	7.5.1
7	电压相角、电流相角	7.5.2

七、征求意见情况

2023 年 8 月向 3 个单位有关专家发出征求意见稿，其中 3 个单位给出意见或建议，0 个单位无意见或建议。共收到意见或建议 20 条，采纳或部分采纳 13 条，不采纳 7 条。

2024 年 11 月向 3 个单位有关专家发出征求意见稿，其中 3 个单位给出意见或建议，0 个单位无意见或建议。共收到意见或建议 6 条，采纳或部分采纳 5 条，不采纳 1 条。

编写组对合理的意见或建议予以采纳并遵照专家意见进行了认真修改，对不采纳的条款均做出了相应说明。

八、验证情况和结果

为验证《5G 同步相量对时和定位测量装置校准规范》中所规定校准项目以及校准方法正确性和可行性，起草组选择了两款不同型号的 5G 同步相量对时和定位测量装置作为实验对象。分别为北京鼎诚鸿安科技发展有限公司生产的主配网站用 5G 同步波形采集装置（DC-WSST1000-5G）和低压配电网 5G 同步波形采集装置（DC-WSST2000-5G）。

起草组按照本规范的全部校准项目分别对所选的两款 5G 同步相量对时和定位测量装置进行了校准实验，并编制了实验报告。验证实验结果表明：规范规定的校准项目和技术要求合理，校准方法正确、可操作。

九、参考资料

JJG 1200-2023 全球导航卫星系统 (GNSS) 接收机 (测地型和导航型)

JJF 1403-2013 全球导航卫星系统 (GNSS) 接收机 (时间测量型) 校准规范

JJF 2071-2023 便携式智能定位计时终端校准规范

GB/T 26862-2011 电力系统同步相量测量装置检测规范

本规范调研、制订及征求意见的过程中，得到了相关领导和专家的支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

《5G 同步相量对时和定位测量装置校准规范》起草组

2024 年 11 月 10 日