



天津市地方计量技术规范

JJF (津) 62—2021

家用智能电能表现场校准规范

Calibration Specification of Household Smart Electricity Meter

2021—12—15 发布

2022—03—15 实施

天津市市场监督管理委员会 发布

家用智能电能表现场 校准规范

Calibration Specification of
Household Smart Electricity Meter

JJF(津)62-2021

归口单位：天津市市场监督管理委员会

主要起草单位：天津市计量监督检测科学研究院

参加起草单位：国网天津市电力公司

国网天津市电力公司营销服务中心

本规范委托天津市计量监督检测科学研究院负责解释

本规范主要起草人：

张 涛 (天津市计量监督检测科学研究院)

张一萌 (天津市计量监督检测科学研究院)

董 娜 (天津市计量监督检测科学研究院)

参加起草人：

何海航 (国网天津市电力公司)

陈 磊 (国网天津市电力公司营销服务中心)

张兆杰 (国网天津市电力公司营销服务中心)

李祯祥 (国网天津市电力公司营销服务中心)

陈晓芳 (国网天津市电力公司营销服务中心)

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和定义	(1)
4 概述	(1)
5 计量性能要求	(1)
6 通用技术要求	(2)
7 校准方法	(3)
8 校准项目	(4)
9 校准结果的处理	(4)
附录 A 内插法的计算方法	(5)
附录 B 智能电能表现场校准原始记录内页格式	(6)

引 言

本规范依据 JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》和 JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》编制。

本规范为首次制定。



家用智能电能表现场校准规范

1 范围

本规范适用于基于电能表运行校准平台的低压台区中1级、2级家用智能电能表（以下简称电能表）的现场校准工作。

本规范不适用于关口电能表、高压电能表、直流及数字化电能表的现场校准。

2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJG 596-2012 电子式交流电能表

JJF(津)06-2018 智能电能表运行校准规范

JJF(津)12-2020 智能电能表检定周期调整的实施规范

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；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 术语和定义

3.1 智能电能表 smart electricity meter

由测量单元、数据处理单元、通信单元等组成，具有电能量计量、信息存储及处理、实时监测、自动控制、信息交互等功能的电能表。

3.2 运行误差operating error

电能表在现场运行条件下的计量误差。

4 概述

家用智能电能表现场校准是指对运行校准平台的低压台区中1级、2级家用智能电能表进行在线状态的试验及设备外观、封印完整性、接线正确性等项目的检查。台区是指一台变压器的供电范围或区域，家用智能电能表通常安装在一个固定的台区中。台区中的家用智能电能表接入电能表运行校准平台后，通过获取在线监测和在线采集的电能计量数据，基于能量守恒原理，构建电能表计量功能判断与运行误差分析模型，可以实现对家用智能电能表运行误差进行校准。

5 计量性能要求

5.1 运行误差

电能表的运行误差用相对误差表示。电能表的运行误差限应满足表1的规定，表中功率因数未给定值的负载的误差限用内插法求出，内插法的计算方法参见附录A。当所测试电能表误差超过最大允许误差时，应将该电能表拆回实验室，根据JJG 596-2012《电子式交流电能表》进一步检定。

表1 15℃（含）～25℃（含）时电能表的允许误差

类别	直接接入	功率因数 $\cos \phi$	电能表准确度等级	
			1	2
负载电流 I^1			最大允许误差 (%)	
有功电能表	$0.1 I_b \leq I \leq I_{\max}$	1.0	± 1.0	± 2.0
	$0.1 I_b \leq I < 0.2 I_b$	$0.5 L^2$	± 1.5	± 2.5
	$0.2 I_b \leq I \leq I_{\max}$		± 1.0	± 2.0
注: 1. 负载电流中 I_b —基本电流; I_{\max} —最大电流 2. L—感性负载				

6 通用技术要求

6.1 现场试验条件

现场校准时，一般应满足下列条件：

- a) 环境温度：15℃～25℃；
- b) 相对湿度：45%～75%；
- c) 电压对额定电压的偏差不应超过±10%；
- d) 频率对额定值的偏差不应超过±2%；
- e) 三相电压和电流相序为正相序；
- f) 每一相负荷电流不低于被检电能表基本电流的5%；
- g) 负荷无明显波动；检测过程中无冲击负荷；
- h) 无可觉察到的振动和震动；无较强的电磁辐射干扰；
- i) 表壳封印完整；
- j) 电能表端钮盒或联合试验接线盒无影响接线的严重损坏。

6.2 校准设备要求

现场校准设备应满足下列要求：

- a) 电能表现场校准标准装置的准确度等级应满足表 2 的规定；
b) 电能表现场校准标准装置内部温度不应超过设定温度的 $\pm 2^{\circ}\text{C}$

表 2 电能表现场校准标准装置的准确度等级要求

被检电能表的准确度等级	1	2
电能表现场校准标准装置准确度等级	0.1	0.2
电能表现场校准标准装置（含电流钳）准确度等级	0.3	0.3

7 校准方法

7.1 外观检查

有下列缺陷之一的电能表判定为外观不合格：

- a) 铭牌不完整、字迹不清楚或无法辨别；
b) 表壳损坏，视窗模糊、固定不牢、破裂；
c) 按键失灵；
d) 接线端子损坏；
e) 接地部分锈蚀或涂漆；
f) 表壳封印不完整。

此外，现场安装环境杂乱或其他原因，无法接近电能表实施接线的，可暂停实验并上报实验下达单位。

7.2 运行误差试验

运行误差试验应采用标准电能表法，校准选用的负载点以现场实际工况负载点为准。在实际负荷下将电能表现场校准标准装置电压端子与被测电能表电压端对应相连，电能表检定装置通过电流钳与被测电能表入表线对应相序相连。电能表现场校准标准装置工作电源尽量使用外部电源。保证所使用的电能表现场校验仪工作温度为适宜工作的温度，必要时可使用保温工具。

现场负荷功率因数低于0.5时，不宜进行有功电能运行误差的测试。其他试验条件应满足6.1的要求。

运行中的电能表在实际负荷下的运行误差应符合表1的要求。

7.2.1 算定脉冲数和显示被检电能表误差的小数位

要适当地选择电能表现场校准标准装置的脉冲数，使电能表现场校准标准装置的算定（或预置）脉冲数和实测脉冲数不少于表3的规定。

表3 算定（或预置）脉冲数和显示被检电能表误差的小数位数

电能表现场校准标准装置准确度等级	0.05级	0.1级	0.2级	0.3级
算定（或预置）脉冲数	50000	20000	10000	6000
显示被检电能表误差的小数位数	3位	2位	2位	2位

7.2.2 重复测量次数原则

应至少记录两次误差测定数据，若两次记录间电流波动较大，应再记录两次并剔除电流波动较大时的误差测定数据，取剩余数据的算术平均值作为实测误差值。

若测得的误差值等于被检电能表允许运行误差限的80%~120%时，应再进行两次测量，取这两次与前两次测量数据的平均值作为最后测得的误差值。

8 校准项目

电能表现场校准项目见表4。

表4 电能表现场校准项目一览表

序号	校准项目	
1	外观检查	+
2	运行误差试验	+

注：符号“+”表示必须校准。

9 校准结果的处理

9.1 测量数据修约

计数器电能示值组合误差应保留到计数器的最小有效位。运行误差测量数据按表5相应等级修约。判断测量数据是否满足要求，一律以修约后的结果为准。

表5 电能表运行误差数据修约间隔

被检电能表准确度等级	0.5S	1	2
修约间隔/%	0.05	0.1	0.2

9.2 校准结果输出

校准结束，由校准单位出具校准报告。校准原始记录格式参见附录B。

附录 A

内插法的计算方法

内插法的计算公式如下：

$$\gamma_x \approx \gamma_1 - \frac{(\gamma_1 - \gamma_2)(\cos \varphi_x - \cos \varphi_1)}{\cos \varphi_2 - \cos \varphi_1} (\%) \quad (\text{A.1})$$

式中：

γ_1, γ_2 ——功率因数为 $\cos \varphi_1$ 、 $\cos \varphi_2$ 时的运行误差限 ($\cos \varphi_1 < \cos \varphi_2$)；

γ_x ——功率因数为 $\cos \varphi_x$ 时的运行误差限 ($\cos \varphi_1 < \cos \varphi_x < \cos \varphi_2$)。

0.2S级三相电能表，平衡负载， $I=0.5I_n$ ，功率因数为0.95时，查表1得到：
 $\cos \varphi_1=0.5$ ， $\cos \varphi_2=1$ ，则对应的 $\gamma_1=0.3$ ， $\gamma_2=0.2$ ，此时被检电能表运行误差限为：

$$\gamma \approx 0.3 - \frac{(0.3 - 0.2) \times (0.95 - 0.5)}{1 - 0.5} = 0.21(\%)$$

附录 B

智能电能表现场校准原始记录内页格式

户名户号: _____
 客户地址: _____
 电能表号: _____ 制造厂: _____ 型号: _____
 规格: _____ 校准依据: _____ 校准日期: _____
 校准设备: _____
 名称: _____ 型号: _____ 编号: _____

一、校准项目及结果

1. 外观检查
2. 运行误差

实验 条件	温度 (°C)		常数		
	相对湿度 (%)		频率		
	电压 (V)	电流 (A)	功率因数	运行误差 (%)	修约值 (%)
	U ₁ :	I ₁ :	PF ₁ :		
	U ₂ :	I ₂ :	PF ₂ :		
	U ₃ :	I ₃ :	PF ₃ :		

校准人员:

核验人员:

