



北京市地方计量技术规范

JJF (京) XXXX-XXXX

智能电表电动自行车充电识别模组 校准规范

Calibration Specification For Electric Bicycle Charging Recognition Module

Of Smart Meters

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

北京市市场监督管理局 发布

智能电表电动自行车 充电辨识模组校准规范

JJF (京) xx-xxxx

Calibration specification for electric bicycle
charging recognition module of smart meters

归口单位：北京市市场监督管理局

主要起草单位：北京市计量检测科学研究院

参加起草单位：国网北京电力公司

本规范由 XXXX 负责解释

目 录

引言	(III)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和定义	(1)
3.1 电动自行车充电辨识	(1)
3.2 负荷分类	(1)
4 概述	(1)
5 计量性能要求	(1)
5.1 辨识时长	(1)
5.2 辨识精确率、召回率和准确率	(1)
5.3 结果记录和上报	(2)
6 通用技术要求	(2)
6.1 结构和可靠性要求	(2)
7 校准条件	(2)
7.1 环境条件	(2)
7.2 负荷要求	(2)
7.3 校准装置要求	(2)
8 校准项目和方法	(3)
8.1 外观检查	(3)
8.2 通电检查	(3)
8.3 辨识时长	(3)
8.4 精确率、召回率和准确率	(4)
9 校准结果表达	(6)
10 建议校准周期	(6)
附录 A 充电设备规格和负荷分类	(7)
附录 B 原始记录格式	(9)
附录 C 校准结果的不确定度评定示例	(11)

引 言

本规范依据《中华人民共和国计量法》、《中华人民共和国计量法实施细则》、《中华人民共和国强制检定的工作计量器具检定管理办法》、国家计量技术规范 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》等法律法规编制。相关术语遵循 JJF1001-2011《通用计量术语与定义》中的相关要求。

本规范为首次发布。

智能电表电动自行车充电辨识模组校准规范

1 范围

本规范适用于适配智能物联电能表（以下简称“电能表”）的电动自行车充电辨识模组（以下简称辨识模组）的校准工作

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 596 电子式交流电能表

DL/T 2365-2021 非介入式用电负荷监测装置技术规范

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 电动自行车充电辨识 electric bicycle charging recognition

对电动自行车电池是否处于充电状态进行辨认识别。

3.2 负荷分类 classification of loads

用电设备按用电特性划分的归属集合。

4 概述

电动自行车充电辨识模组是安装于智能物联电能表内，与电能表配合使用，实现对电能表后端是否存在电动自行车充电行为的监测，并将该电能表后端的监测结果予以展示。辨识方式可以在模组内（端侧）或主站（后台）进行。

5 计量性能要求

5.1 辨识时长

从电动自行车充电状态或充电信号（波形）改变时起，到辨识模组或电能表或主站展示出或改变辨识信号或信息时的最大时间间隔应不超过 20min。

5.2 辨识精确率、召回率和准确率

辨识模组的精确率、召回率和准确率应不低于表 1 的要求。

表1 精确率、召回率和准确率

负荷场景	精确率	召回率	准确率
无负荷	100%	100%	100%
单负荷	100%	80%	90%
多负荷	80%	80%	80%
注：单负荷和多负荷时，试验结果为所有负载场景类别下的平均值。			

5.3 结果记录和上报

辨识模组应可主动上报或按制定时间间隔记录和上报监测数据（带时间戳）。

6 通用技术要求

6.1 结构和可靠性要求

辨识模组的阻燃性能、外壳防护性能、绝缘性能、冲击电压需满足 DL/T 2365-2021 中规定的要求。

7 校准条件

7.1 环境条件

7.1.1 电压：220(1±10%) V。

7.1.2 频率：50(1±2%) Hz。

7.1.3 无可察觉到的振动。

7.1.4 无较强的电磁辐射干扰，如电火花、辐射源等。

7.2 负荷要求

7.2.1 电动自行车充电设备应满足表 A.1 的要求，电压和电流规格组合数量不少于 3 种。

负荷可以是真实的用电负荷（物理负荷）或采集的真实用电负荷的稳态和（或）瞬态特征（模拟负荷），负荷类别应包含表 A.2 中所有分类，每种分类负荷设备至少包括 2 种。

7.3 校准装置要求

7.3.1 计时器

测量范围不小于 0s~1800s，日差优于±1s。

7.3.2 波形回放装置

波形回放装置应能输出连续信号或周期信号，输出频率不低于 3MHz，采样率不低于 19.2kSa/s，波形长度不小于 10Mpts。

7.3.3 示波器

带宽不低于 3MHz，采样率不低于 19.2kSa/s

8 校准项目和方法

电能表现场校验标准装置校准项目应符合表 2 规定。

表2 校准项目一览表

校准项目	首次校准	后续校准
外观检查	+	+
通电检查	+	+
辨识时长	+	—
无负荷场景精确率、召回率和准确率	+	—
单负荷场景精确率、召回率和准确率	+	—
多负荷场景精确率、召回率和准确率	+	+

注：“+”表示需要校准，“—”表示不需校准。

8.1 外观检查

有下列缺陷之一的辨识模组判定为外观不合格：

- a) 铭牌不完整、字迹不清楚或无法辨别；
- b) 液晶或数码显示器（如有）缺少笔画、断码或不显示，指示灯与运行状态不符等现象；
- c) 外壳损坏、破裂；
- d) 按键失灵（如有）；
- e) 接线端子损坏；

8.2 通电检查

通电检查应检查下列项目，若有不合格应停止校准：

- a) 显示数字（如有）是否清楚、正确；
- b) 基本功能是否正常。

8.3 辨识时长

按图 1（物理负荷）或图 2（模拟负荷）连接被测辨识模组或包含辨识模组的电能表，计时器置零，在无其它负荷的情况下，改变电动自行车充电状态（如使用的是模拟负荷，改变波形回放装置输出），当示波器波形变化时开始用计时器计时，当辨识结果显示改变时结束计时。

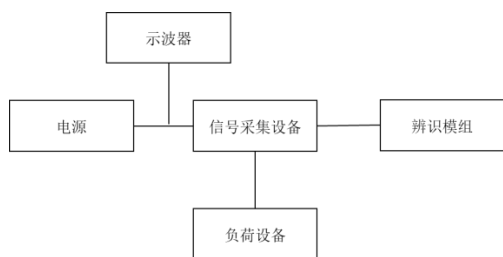


图 1.a 连接辨识模组



图 1.b 连接电能表

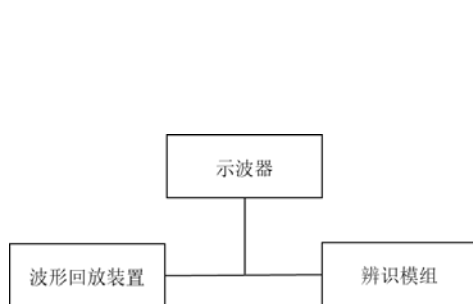


图 2.a 连接辨识模组

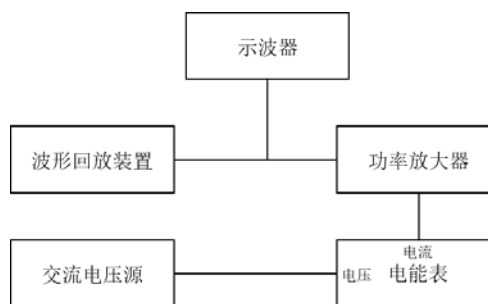


图 2.b 连接电能表

按公式（1）计算辨识时长 T ，试验应至少进行两次，取平均值作为最终结果，如两次试验结果中有一次超过最大允许时长，则判定为不合格。

$$T = \Delta T \quad (1)$$

式中：

ΔT — 计时器显示时长

8.4 精确率、召回率和准确率

8.4.1 无负荷

按图 1（物理负荷）或图 2（模拟负荷）连接被测辨识模组或包含辨识模组的电能表，从表 A.1 中选取至少三种不同输出电流或电压规格组合（必须包含一种 48V 电压规格）的电动自行车充电设备（物理负荷）或对应的充电波形（模拟

负荷), 在无其它负荷的情况下进行, 每改变一次充电状态记录一次试验结果, 每种规格的充电器至少进行 10 次试验, 取全部测量结果按公式 2~4 计算辨识的精确率 P 、召回率 R 和准确率 A 。

$$P = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2)$$

式中:

TP — 充电状态时辨识结果正确的次数

FP — 未充电状态时辨识结果错误的次数

$$R = \frac{TP}{TP+FN} \quad (3)$$

式中:

FN — 充电状态时辨识结果错误的次数

$$A = \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+TN} \quad (4)$$

式中:

TN — 未充电状态时辨识结果正确的次数

8.4.2 单负荷

按图 1 (物理负荷) 或图 2 (模拟负荷) 连接被测辨识模组或包含辨识模组的电能表, 选取输出电压为 48V, 输出电流不超过 5A 规格的电动自行车充电设备或对应的充电波形 (模拟负荷), 从表 A.2 中选择至少 5 种不同负荷类别中的负荷设备分别进行试验, 每改变一次充电状态记录一次试验结果, 每种负荷类别至少进行 10 次试验, 取全部测量结果按公式 2~4 计算辨识的精确率 P 、召回率 R 和准确率 F 。

8.4.3 多负荷

按图 1 (物理负荷) 或图 2 (模拟负荷) 连接被测辨识模组或包含辨识模组的电能表, 选取输出电压为 48V, 输出电流不超过 5A 规格的电动自行车充电设备或对应的充电波形 (模拟负荷), 从表 A.2 中选择至少 5 种不同负荷类别中的 10 种负荷设备叠加进行试验, 每改变一次充电状态记录一次试验结果, 至少进行 10 次试验, 取全部测量结果按公式 2~4 计算辨识的精确率 P 、召回率 R 和准确率 F 。

9 校准结果表达

校准后，出具校准证书，证书上的信息应满足以下信息要求。

- a) 标题，如“校准证书”或“校准报告”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 证书或报告的唯一标识（如编号），每页及总页数的标识；
- d) 送校单位的名称和地址；
- e) 被校对象的描述和明确标识；
- f) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- g) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- h) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- i) 校准环境的描述；
- j) 校准结果及其测量不确定度；

校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期。

10 建议校准周期

使用中的电动自行车充电辨识模组校准周期一般参照其所适配电能表的检定周期。必要时可随时送检。

附录 A: 充电设备规格和负荷分类

表 A.1 充电设备规格 (至少包括下列规格)

序号	电压 (V)	序号	电流 (A)
1	12	1	2
2	24	2	3
3	36	3	4
4	48	4	5
5	60	5	6
6	64	6	8
7	72	7	10
8	80	8	15
9	84	9	20
10	96	10	25
注: 标定输出电压在此要求电压±10%以内的充电设备等效于此电压规格		注: 标定输出电流在此要求电流±10%以内的充电设备等效于此电流规格	

表 A.2 负荷分类

序号	负荷类别	负荷设备
1	电热	电热水壶
		电热水器
		饮水机 (制热)
		电 (饭、蒸、烤、高压) 锅
		电烤箱
		电热毯
		电暖器
		暖风机
2	空调	定频 (无辅热)
		变频 (无辅热)
3	电机	油烟机
		冰箱
		吸尘器
		无加热洗衣机
		交流电风扇
		换气扇
		空气净化器
		搅拌 (碎) 机

表 A.2 负荷分类 (续前表)

序号	负荷类别	负荷设备
4	数字直流	平板电视
		平板显示器
		电脑
		笔记本电脑
		音响(功放)系统
		直流电风扇
		大功率充电设备
5	电热电机混合	吹风机(热风)
		空调(带辅热)
		烘干机
		洗衣机(加热)
		豆浆机
		洗碗机
		机顶盒
6	低功率直流 ($<50\text{W}$)	路由器
		加湿器
		(无线)音箱
		打印机
		LED灯
		低功率充电设备
		7
微波炉		
荧光灯		

附录 B: 原始记录格式

原始记录格式

校准证书编号: _____ 校准日期: _____

校准单位名称: _____

校准单位地址: _____

仪器名称: _____ 型号/规格: _____ 出厂编号: _____

生产厂商: _____ 准确度等级: _____

所依据的技术文件 (代号、名称): _____

温度: _____ °C 相对湿度: _____ % 检定地点: _____

校准员: _____ 核验员: _____

校准使用的计量标准器具:

名称: _____ 型号: _____ 出厂编号: _____

准确度等级: _____ 标准器具证书号: _____

校准项目:

1. 外观检查:

2. 通电检查:

3. 辨识时长:

	$T (s)$
1	
2	
平均值	

4. 精确率、召回率和准确率:

a. 无负荷

输出规格 (U 、 I)	结果				$P (%)$	$R (%)$	$A (%)$
	TP	FN	FP	TN			
合计							

b.单负荷（输出电流_____A）

负荷类别	负荷设备	结果				<i>P</i> (%)	<i>R</i> (%)	<i>A</i> (%)
		<i>TP</i>	<i>FN</i>	<i>FP</i>	<i>TN</i>			
合计								

c.多负荷（输出电流_____A）

结果				<i>P</i> (%)	<i>R</i> (%)	<i>A</i> (%)
<i>TP</i>	<i>FN</i>	<i>FP</i>	<i>TN</i>			
负荷设备						

附录 C: 校准结果的不确定度评定示例

C.1 辨识时长测量结果不确定度评定

本示例用计时器对充电自行车辨识模组的辨识时长进行校准，并对测量结果的不确定度进行评定。

C.2 测量模型

$$T = \Delta T \quad (\text{C.1})$$

式中：

ΔT — 计时器显示时长

C.3 不确定度来源

辨识时长测量不确定度来源主要有三个方面：测量重复性引入的不确定度、计时器日差和计时器分辨力引入的不确定度。

C.4 标准不确定度分量评定

C.4.1 测量重复性引入的标准不确定度

被测指针式精密时钟本身引入的标准不确定度可以用 A 类不确定度评定，被测指针式精密时钟的测量重复性就是被测指针式精密时钟本身引入的标准不确定度。等精度独立测量十次，数据如表 C.1：

表 C.1 日差测量结果

测量次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值	5m11s	5m13s	5m15s	5m12s	5m13s	5m16s	5m14s	5m13s	5m11s	5m12s
测量值	311s	313s	312s	314s	313s	316s	314s	313s	311s	312s

测量结果的不确定度为

$$u_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (X_i - \bar{X})^2}{10-1}} = 1.523\text{s} \quad (\text{C.2})$$

C.4.2 计时器日差引入的标准不确定度

假定计时器日差为 $\pm 1\text{s}$ ，其概率分布为均匀分布，每次测量时间为 20min ，由计时器日差测试仪晶振频率引入的标准不确定度为

$$u_{B1} = \frac{1 \times \frac{20}{1440}}{\sqrt{3}} = 0.008\text{s} \quad (\text{C.3})$$

C.4.3 计时器分辨力引入的标准不确定度

假定计时器分辨力 1s，其概率分布为均匀分布，其标准不确定度为：

$$u_{B2} = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0.577s \quad (C.4)$$

C.4.4 标准不确定度一览表

表 C.2 日差测量不确定度来源及标准不确定度分量一览表

不确定度来源	分布	包含因子	不确定度分量
测量重复性 u_A	/	/	1.523s
计时器日差引入的不确定度 u_{B1}	均匀	$\sqrt{3}$	0.008s
计时器分辨力引入的不确定度 u_{B2}	均匀	$\sqrt{3}$	0.577s

C.5 不确定度分量之间相关性

估计各不确定度分量之间无相关性。

C.6 合成不确定度

合成不确定度为：

$$u_c = \sqrt{u_{B1}^2 + u_{B2}^2 + u_A^2} \approx 1.63s \quad (C.5)$$

C.1.5 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c \approx 3.26s \quad (C.6)$$

辨识时长校准结果的扩展不确定度为 $U=3.26s$ ($k=2$)

