

JJG (苏)

江苏省地方计量检定规程

JJG (苏) XXX—202X

远程随充检电动汽车充电桩校验仪 检定规程

Verification Regulation of Remote On-charge Calibrators for Electric
Vehicle Charging Piles

(报批稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

江苏省市场监督管理局 发布

远程随充检电动汽车 充电桩校验仪检定规程

JJG (苏) XXX-202X

Verification Regulation of Remote On-charge
Calibrators for Electric Vehicle Charging
Piles

归口单位：江苏省电磁专业计量技术委员会

主要起草单位：常州检验检测标准认证研究院

江苏省计量科学研究院（江苏省能源计量数据中心）

参加起草单位：南京市计量监督检测院

无锡市检验检测认证研究院（无锡市计量测试院）

本规程委托江苏省电磁专业计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

李 鑫（常州检验检测标准认证研究院）

葛兴时（常州检验检测标准认证研究院）

王洪冬[江苏省计量科学研究院（江苏省能源计量数据中心）]

章志贤（常州检验检测标准认证研究院）

参加起草人：

刘江胤（常州检验检测标准认证研究院）

陆 璐（南京市计量监督检测院）

胡佳乐[无锡市检验检测认证研究院（无锡市计量测试院）]

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(2)
5 计量性能要求	(2)
5.1 电能误差	(2)
5.2 电能测量重复性	(3)
5.3 监视参数示值误差	(3)
5.4 时钟时刻误差	(3)
6 通用技术要求	(4)
6.1 外观及功能检查	(4)
6.2 端口和显示	(4)
6.3 在线远程检定平台	(4)
6.4 绝缘电阻	(4)
6.5 交流耐电压	(4)
7 计量器具控制	(5)
7.1 检定条件	(5)
7.2 计量标准器及主要配套设备	(5)
7.3 检定项目和检定方法	(6)
7.4 检定结果处理	(10)
7.5 检定周期	(11)
附录 A 检定原始记录格式	(12)
附录 B 检定证书/检定结果通知书内页格式	(16)
附录 C 检定证书/检定结果通知书检定结果页式样	(17)

引言

JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》、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》共同构成支撑本规程制定工作的基础性系列规范。

本规程为首次发布。

远程随充检电动汽车充电桩校验仪检定规程

1 范围

本规程适用于远程随充检电动汽车充电桩校验仪的首次检定、后续检定和使用中检查。也适用于通过在线远程检定平台采集数据的远程随充检电动汽车充电桩校验仪的检定。

2 引用文件

本规程引用了下列文件：

JJG 1148 电动汽车交流充电桩检定规程（试行）

JJG 1149 电动汽车非车载充电机检定规程（试行）

JJG 1192 电动汽车非车载充电机校验仪检定规程

JJG 1193 电动汽车交流充电桩校验仪检定规程

JJG (皖) 138 电动汽车充电设施在线远程检定规程

GB/T 17215.321 电测量设备（交流） 特殊要求 第 21 部分：静止式有功电能表（A 级、B 级、C 级、D 级和 E 级）

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于该规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改）适用于本规程。

3 术语

下列术语和定义适用于本规程。

3.1 电动汽车充电桩 electric vehicle charging piles

一种为电动汽车充电的专用供电装置，分电动汽车交流充电桩和电动汽车非车载充电机两种。

3.2 远程随充检电动汽车充电桩校验仪 remote on-charge calibrators for electric vehicle charging piles

实时采集电动汽车充电桩输出电压、电流、电能等计量数据信息，并具有数据通信和数据传输功能的装置，分交流和直流两种。

3.3 在线远程检定平台 remote online verification platform

实时采集、存储远程随充检电动汽车充电桩校验仪的充电数据，具有数据传输、数据分析处理、数据管理展示等功能的数据交互平台。

4 概述

远程随充检电动汽车充电桩校验仪（以下简称远程校验仪），以充电的电动汽车做负载，在充电过程中采集电压、电流以及累积充电电能的数据，实时上传到在线远程检定平台。远程校验仪工作原理结构图见图1。

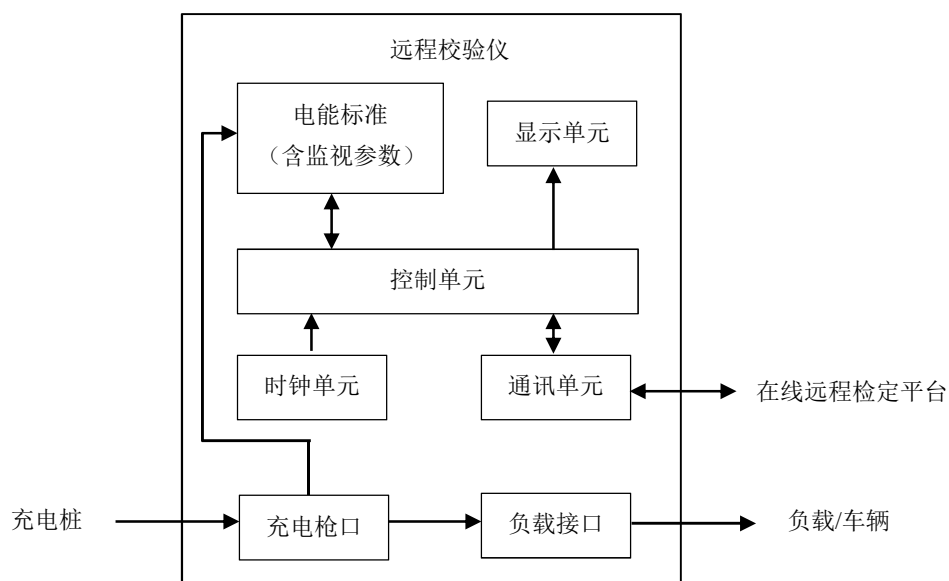


图 1 远程校验仪工作原理结构图

5 计量性能要求

5.1 电能误差

在检定条件下，直流远程校验仪的电能误差应满足表 1 的规定，交流（单相和三相）远程校验仪的电能误差应满足表 2 的规定。

表 1 直流远程校验仪电能误差限

负载电压	负载电流	电能误差限	
		A 级	B 级
$200\text{ V} \leq U \leq U_{\text{max}}^{①}$	$1\text{ A} \leq I < 5\text{ A}$	$\pm 0.2\%$	$\pm 0.5\%$
	$5\text{ A} \leq I \leq I_{\text{max}}^{②}$	$\pm 0.1\%$	$\pm 0.2\%$

① U_{max} 是远程校验仪电压测量范围的上限。

② I_{max} 是远程校验仪电流测量范围的上限。

表 2 交流（单相和三相）远程校验仪电能误差限

负载电流	功率因数 $\cos\phi$	电能误差限	
		A 级	B 级
$0.1 \text{ A} \leq I \leq I_{\max}^{\text{③}}$	1.0, 0.8 (L), 0.8 (C) ^④	$\pm 0.1 \%$	$\pm 0.2 \%$
$I_{\min} \leq I < 0.1 \text{ A}^{\text{⑤}}$	1.0	$\pm 0.2 \%$	$\pm 0.5 \%$

^③ I_{\max} 是远程校验仪电流测量范围的上限。
^④L 代表感性负载；C 代表容性负载。
^⑤当用户特殊要求时， I_{\min} 是远程校验仪电流测量范围的下限。

在检定条件下，直流远程校验仪累积电能不少于 10 kWh，单相远程校验仪累积电能不少于 5 kWh，三相远程校验仪累积电能不少于 10 kWh，其累积电能误差应分别满足表 1 和表 2 的规定。

5.2 电能测量重复性

远程校验仪的电能测量重复性用能误差的标准偏差估计值表征，应满足表 3 的规定。

表 3 电能测量重复性

负载电压	负载电流	标准偏差估计值	
		A 级	B 级
$0.5 U_{\max}$	$0.5 I_{\max}$	0.01 %	0.02 %

5.3 监视参数示值误差

远程校验仪配置的监视单元各参数的示值误差应满足表 4 的规定

表 4 监视参数示值误差限

参数	误差限	
	直流	交流
电压	$\pm 0.1 \%$	$\pm 2 \%$
电流	$\pm 0.2 \%$	$\pm 1 \%$
相位角	——	$\pm 2^\circ$
频率	——	$\pm 1 \%$

5.4 时钟时刻误差

时钟时刻的误差优于 $\pm 1 \text{ s}$ 。

6 通用技术要求

6.1 外观及功能检查

6.1.2 外观

远程校验仪面板、机壳或铭牌上应有以下主要标志和符号：名称及型号、制造单位及出厂编号和测量范围。

6.1.3 功能检查

远程校验仪通电后，功能、软件控制等应正常。

6.2 端口和显示

6.2.1 远程校验仪如有脉冲输入、输出口，有电能值、脉冲数的显示，脉冲均应为一定幅值的矩形波，并应给出脉冲输出的脉冲常数 C (imp/kWh)。

6.2.2 远程校验仪累积电能值的小数位数最少为 4 位；显示电能误差的小数位数最少为 2 位。

6.2.3 远程校验仪在最大工作电压和最大工作电流条件下运行时，其脉冲频率不低于表 5 的规定。

表 5 脉冲频率最小值

远程校验仪类别	A 级	B 级
f_{\min}/Hz	10000	5000

6.3 在线远程检定平台

远程校验仪可以将采集到的电能、电压、电流等信息实时上传到在线远程检定平台，在线远程检定平台接收的数据应与远程校验仪采集的数据一致。

6.4 绝缘电阻

远程校验仪充电枪口端子与地（金属外壳）之间施加 1 kV 直流电压，绝缘电阻应不小于 10 M Ω 。

6.5 交流耐电压

远程校验仪处于非工作状态，电源开关置于接通位置，充电枪口端子与机壳间施加工频 1.5 kV 的交流电压历时 1 min，泄漏电流不大于 10 mA，试验过程中不应出现击穿或飞弧现象。

所有充电端口电压超过 40 V 的线路连接在一起为一点，另一点是地，施加工频交流 3

kV 耐电压试验, 历时 1 min, 泄漏电流不大于 10 mA, 试验过程中不应出现击穿或飞弧现象。

7 计量器具控制

7.1 检定条件

检定条件参比值及其允许偏差应不超过表 6 的规定。

表 6 检定条件及其允许偏差

影响量	参比值	参比值允许偏差
环境温度	23 °C	±3 °C
供电电压	220 V	±10 %
供电频率	50 Hz	±2 %

7.2 计量标准器及主要配套设备

7.2.1 标准器的准确度等级和标准偏差估计值不超过表 7 的规定, 每次测量期间, 负载功率稳定度应不低于表 8 的要求。

注: 检定远程校验仪所用的计量标准器, 应考虑转接或连接用辅助装置对检定结果的影响, 并实现电能值同步累积。

表 7 标准器的准确度等级

远程校验仪类别		A 级	B 级
直流标准	准确度等级	0.02 级	0.05 级
	标准偏差估计值	0.002 %	0.005 %
交流标准	准确度等级	0.03 级	0.05 级
	标准偏差估计值	0.003 %	0.005 %

表 8 负载功率稳定度

远程校验仪类别	A 级	B 级
直流标准的准确度等级	0.02 级	0.05 级
负载功率稳定度	0.005 %	0.01 %
交流标准的准确度等级	0.03 级	0.05 级
负载功率稳定度	0.03 %	0.05 %

7.2.2 检定监视参数的示值误差时, 标准器误差限值的绝对值 (或不确定度) 应不大于被检远程校验仪误差限值绝对值的 1/3。

7.2.4 标准测时仪

用瓦秒法检定远程校验仪时，标准测时器的时间测量误差（%）应不大于被检远程校验仪误差限的 1/20。计读时间时，标准测时器小数位数最少为 2 位。

7.2.5 参考时钟

参考时钟的时刻误差，应不大于被检远程校验仪时钟时刻误差的 1/10。

7.2.6 绝缘电阻表

额定电压为 1 kV，准确度等级不低于 10 级的绝缘电阻表。

7.2.7 耐电压测试仪

额定电压不低于 3 kV，准确度等级不低于 5 级的耐电压测试仪。

7.3 检定项目和检定方法

7.3.1 检定项目

远程校验仪的检定项目见表 9。

表 9 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观及功能检查	+	+	+
绝缘电阻	+	-	-
交流耐电压	+	-	-
电能误差	+	+	+
电能测量重复性	+	+	+
监视参数示值误差	+	-	-
时钟时刻误差	+	+	+

符号“+”表示需要检定，符号“-”表示不需要检定。

7.3.2 检定方法

7.3.2.1 外观及功能检查

目测检查远程校验仪面板、机壳或铭牌，手操远程校验仪通电开机，检查功能、软件控制等。

7.3.2.2 端口和显示

目测远程校验仪是否有脉冲输入、输出口。操远程校验仪通电开机，检查远程校验仪

显示。

7.3.2.3 在线远程检定平台

目测，该检查可与 7.3.2.4、7.3.2.6 项目同时进行，观察在线远程检定平台接收的数据是否与远程校验仪采集的数据一致。

7.3.2.4 绝缘电阻

使用准确度等级为 10 级，额定输出电压为 1 kV 的绝缘电阻表，在远程校验仪充电枪口端子与地（金属外壳）之间施加 1 kV 直流电压，待示值稳定后记录绝缘电阻值。

7.3.2.5 交流耐电压

使用准确度等级为 5 级的耐电压测试仪，按 6.5 要求连接，分别给被试部位之间施加电压。试验电压应平稳地由零升到所要求的电压值并保持 1 min，观察并记录试验结果。

7.3.2.6 电能误差

a) 试验负载点的选择

远程校验仪的电能误差计量应在枪口的输入端，按照表 10 的规定选择检定负载点。

表 10 检定负载点

项目		负载电流	负载电压/功率因数 $\cos \phi$
直流	电能误差	$1 A^{①}, 0.01 I_{max}, 0.02 I_{max}, 0.05 I_{max}, 0.2 I_{max},$ $0.3 I_{max}, 0.5 I_{max}, 0.8 I_{max}, I_{max}$	$0.5 U_{max}$
		$1 A, 0.5 I_{max}, I_{max}$	$200 V, U_{max}$
	累积电能误差	$0.5 I_{max}$	$0.5 U_{max}$
交流 ^③ (220V, 50Hz)	电能误差	$(I_{min})^{②}, 0.1 A, 0.01 I_{max}, 0.02 I_{max}, 0.05 I_{max},$ $0.1 I_{max}, 0.2 I_{max}, 0.5 I_{max}, 0.8 I_{max}, I_{max}$	1.0
		$0.1 A, 0.05 I_{max}, 0.1 I_{max}, 0.5 I_{max}, I_{max}$	0.8 (L), 0.8 (C)
	累积电能误差	I_{max}	1.0

①试验选择的最小电流为 1 A，若负载电流计算值小于 1 A，按 1 A 进行。

②当用户特殊要求时。

③三相远程校验仪在平衡负载下检定，在三相远程校验仪做单相检定时，应断开另两相电压、电流的连接线。

在每一选定负载点下，至少做两次测量，取平均值作为检定结果。

b) 电能误差的检定

电能误差和累积电能误差的检定方法可以选用瓦秒法或者比较法。

1) 瓦秒法

按表 10 中规定的负载点调定恒定功率，同时用标准测时器测量远程校验仪累积电能值所需要的时间，这时间与恒定功率的乘积为实测电能值，再与远程校验仪的累积电能值相比较，以确定远程校验仪电能的相对误差。用式 (1) 计算远程校验仪的相对误差 γ 。

$$\gamma = \frac{E' - E}{E} \times 100 + \gamma_0 \quad (1)$$

式中：

E' ——被检远程校验仪累积电能值，kWh；

E ——计量标准器的累积电能值，kWh。

γ_0 ——计量标准器的已定系统误差，%，不需更正时 $\gamma_0=0$ 。

$$E = \frac{P \times T}{3600000} \quad (2)$$

式中：

E ——计量标准器的累积电能值，kWh。

P ——计量标准器调定的恒定功率，W；

T ——标准测时器测量的远程校验仪累积电能的时间，s。

2) 比较法

带脉冲输出的远程校验仪也可以用比较法检定，按表 10 中规定的负载点，在测量标准和远程校验仪都连续运行的情况下，计读测量标准在远程校验仪输出 N 个脉冲时输出的脉冲数 m ，作为实测脉冲数，再与算定的脉冲数 m_0 相比较，用式 (3) 计算远程校验仪的相对误差 γ 。

$$\gamma = \frac{m_0 - m}{m} \times 100 + \gamma_0 \quad (3)$$

式中:

γ ——被检远程校验仪电能相对误差, %;

m ——实测脉冲数;

m_0 ——算定的脉冲数, 按式 (4) 计算;

γ_0 ——测量标准的已定系统误差, %, 不需更正时 $\gamma_0=0$ 。

$$m_0 = \frac{C_{H_0} \cdot N}{C_h} \quad (4)$$

式中:

C_{H_0} ——测量标准的脉冲常数, imp/kWh;

C_h ——远程校验仪脉冲常数, imp/kWh。

要适当地选择校验仪的脉冲数 N , 使算定脉冲数和实测脉冲数满足表 5 的规定, 同时满足每次测量时间不少于 5 s。

c) 累积电能误差

在检定条件下, 远程校验仪与测量标准的电流线路串联、电压线路并联后同步运行, 累积电能值应满足 5.1 要求, 按式 (5) 计算相对误差 γ' 。

$$\gamma' = \frac{E' - E}{E} \times 100 + \gamma_0 \quad (5)$$

式中:

E' ——被检远程校验仪累积电能值, kWh;

E ——测量标准的累积电能值, kWh。

γ_0 ——测量标准的已定系统误差, %, 不需更正时 $\gamma_0=0$ 。

7.3.2.7 电能测量重复性

在重复性条件下, 按表 4 规定进行不少于 5 次的电能误差测定, 按式 (6) 计算标准偏差估计值 s , 得到电能测量重复性。

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\gamma_i - \bar{\gamma})^2}{n-1}} \quad (6)$$

式中:

γ_i ——第 i 次测量时远程校验仪电能误差, %;

$\bar{\gamma}$ ——各次电能误差 γ_i 的平均值, %;

n ——重复测量次数。

7.3.2.8 监视参数示值误差

按照表 11 规定的检定点进行检定。

表 11 监视参数检定点

参数		检定点
直流	电压	200 V, $0.5 U_{\max}$, U_{\max}
	电流	1 A, $0.5 I_{\max}$, I_{\max}
交流	电压	132 V, 220 V, 264 V
	电流	0.1 A, $0.5 I_{\max}$, I_{\max}
	相位角	0° , 30° , 330°
	频率	45 Hz, 50 Hz, 65 Hz

7.3.2.9 时钟时刻误差

远程校验仪显示时刻与参考时钟显示时刻值相比, 时刻误差按式 (7) 计算。

$$\Delta T = T - T_0 \quad (7)$$

式中:

ΔT ——被检远程校验仪显示时刻误差, s;

T ——被检远程校验仪显示时刻, s;

T_0 ——参考时钟显示时刻值, s。

7.4 检定结果处理

7.4.1 判断各项数据是否合格, 一律以修约后的结果为准。

7.4.2 全部项目合格判定为合格, 否则判定为不合格。合格的远程校验仪出具检定证书, 不合格的远程校验仪出具检定结果通知书, 并注明不合格检定项目 (格式见附录 B 和附录 C)。

7.4.3 按表 12 的规定, 将电能误差 γ 、电能测量重复性 s 、时钟时刻误差 ΔT 修约为修约间距的整数倍。

表 12 远程校验仪的修约间距

远程校验仪类别	A 级	B 级
电能误差修约间距/%	0.01	0.02
电能测量重复性修约间距/%	0.001	0.002
时钟时刻误差修约间距/s	0.1	

7.5 检定周期

远程校验仪的检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

检定原始记录格式

远程随充检电动汽车充电桩校验仪检定原始记录 (直流)

证书编号:

送检单位:

地址:

仪器名称					
制造单位		型号		出厂编号	
类别		电压范围			
检定使用的计量标准器具					
标准器名称		标准器证书号		有效期至	
测量范围			准确度等级 (不确定度)		
检定依据			温度	℃	相对湿度
检定日期	年	月	日	有效期至	年 月 日

检定结果

1. 外观及功能检查:
2. 绝缘电阻:
3. 交流耐电压:
4. 电能误差

电压/V	电流/A	电能误差 $\gamma/\%$			
		γ_1	γ_2	$\bar{\gamma}$	γ

5. 累积电能误差

电压/V	电流/A	标准电能/ (kWh)	显示电能/ (kWh)	电能误差/%

第×页 共×页

远程随充检电动汽车充电桩校验仪检定原始记录 (直流)

证书编号:

6. 电能测量重复性

电压/V	电流/A	电能误差 $\gamma/\%$					电能测量重复性 $s/\%$
		γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5	

7. 监视参数示值误差

直流电压			直流电流		
显示值/V	实际值/V	示值误差/%	显示值/A	实际值/A	示值误差/%

8. 时钟时刻误差

参考时钟显示时刻 T/s	被检显示时刻 T_0/s	示值误差 $\Delta T/s$

检定结论:

检定员:

核验员:

第×页 共×页

远程随充检电动汽车充电桩校验仪检定原始记录 (交流)

证书编号:

5. 累积电能误差: 单相/三相

电压/V	电流/A	$\cos \phi$	标准电能/kWh	显示电能/kWh	电能误差/%

6. 电能测量重复性: 单相/三相

电压/V	电流/A	$\cos \phi$	电能误差 γ /%					电能测量重复性误差 s /%
			γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5	

7. 监视参数示值误差

参数	相别	显示值	实际值	示值误差	显示值	实际值	示值误差	显示值	实际值	示值误差
电压	L_1									
	L_2									
	L_3									
电流	L_1									
	L_2									
	L_3									
相位角 ($^{\circ}$)	L_1									
	L_2									
	L_3									
频率 Hz	L_1									
	L_2									
	L_3									

8. 时钟时刻误差

参考时钟显示时刻 T/s	被检显示时刻 T_0/s	示值误差 $\Delta T/s$

检定结论:

检定员:

核验员:

第×页 共×页

附录 B

检定证书/检定结果通知书内页格式

证书编号：

检定机构授权说明：				
检定环境条件及地点：				
温度		℃	地点	
相对湿度		%	其他	
检定使用的计量（基）标准装置				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	检定/校准证书编号	有效期至

第×页 共×页

附录 C

检定证书/检定结果通知书检定结果页式样

C.1 检定证书第 3 页

证书编号：

检定结果（直流）

1. 外观及功能检查：
2. 绝缘电阻：
3. 交流耐电压：
4. 电能误差：

电压/V	电流/A	电能误差 γ /%

5. 累积电能误差：

电压/V	电流/A	电能误差 γ /%

6. 电能测量重复性：

电压/V	电流/A	电能测量重复性 s /%

7. 监视参数示值误差：

参数	示值误差/%
直流电压	
直流电流	

8. 时钟时刻误差：

以下空白
第×页 共×页

证书编号：

检定结果（交流）

1. 外观及功能检查：
2. 绝缘电阻：
3. 交流耐电压：
4. 电能误差：单相/三相

电压/V	电流/A	$\cos \phi$	电能误差 $\gamma/\%$	电压/V	电流/A	$\cos \phi$	电能误差 $\gamma/\%$

5. 累积电能误差：单相/三相

电压/V	电流/A	$\cos \phi$	电能误差 $\gamma/\%$

6. 电能测量重复性：单相/三相

电压/V	电流/A	$\cos \phi$	电能误差 $\gamma/\%$

7. 监视参数示值误差：

参数	示值误差		
	L_1	L_2	L_3
电压			
电流			
相位角/ (°)			
频率/Hz			

8. 时钟时刻误差：

以下空白

第×页 共×页

检定证书/检定结果通知书内页格式

C.2 检定结果通知书第3页

证书编号：

检定结果（直流）

1. 外观及功能检查：
2. 绝缘电阻：
3. 交流耐电压：
4. 电能误差：

电压/V	电流/A	电能误差 γ /%

5. 累积电能误差：

电压/V	电流/A	电能误差 γ /%

6. 电能测量重复性：

电压/V	电流/A	电能测量重复性 s /%

7. 监视参数示值误差：

参数	示值误差/%
直流电压	
直流电流	

8. 时钟时刻误差：

检定结果不合格项：

以下空白

第×页 共×页

证书编号：

检定结果（交流）

1. 外观及功能检查：
2. 绝缘电阻：
3. 交流耐电压：
4. 电能误差：单相/三相

电压/V	电流/A	$\cos \phi$	电能误差 $\gamma/\%$	电压/V	电流/A	$\cos \phi$	电能误差 $\gamma/\%$

5. 累积电能误差：单相/三相

电压/V	电流/A	$\cos \phi$	电能误差 $\gamma/\%$

6. 电能测量重复性：单相/三相

电压/V	电流/A	$\cos \phi$	电能误差 $\gamma/\%$

7. 监视参数示值误差：

参数	示值误差		
	L_1	L_2	L_3
电压			
电流			
相位角/ (°)			
频率/Hz			

8. 时钟时刻误差：
- 检定结果不合格项：

以下空白

第×页 共×页

