



广东省地方计量检定规程

JJG (粤) 077—2024

交流电能表现场校验仪

On-site Testing Equipment for Alternating Current Electricity Meters

2024—10—30 发布

2025—03—01 实施

广东省市场监督管理局 发布

交流电能表现场校验仪 检定规程

JJG (粤) 077—2024

Verification Regulation of On-site Testing

Equipment for Alternating Current Electricity Meters

归口单位：广东省市场监督管理局

主要起草单位：广东电网有限责任公司计量中心

广东省计量科学研究院

参加起草单位：广州计量检测技术研究院

珠海市科荟电器有限公司

本规程委托主要起草单位负责解释

本规程主要起草人：

戴 伟（广东省计量科学研究院）

路 韬（广东电网有限责任公司计量中心）

张永旺（广东电网有限责任公司计量中心）

参加起草人：

宋均正（广东省计量科学研究院）

刘日荣（广东电网有限责任公司计量中心）

张 捷（广东电网有限责任公司计量中心）

何建新（广东省计量科学研究院）

任明珠（广州计量检测技术研究院）

危阜胜（广东电网有限责任公司）

揭 成（珠海市科荟电器有限公司）

陈 鹏（广东电网有限责任公司计量中心）

目 录

引言	II
1 范围	1
2 引用文件	1
3 概述	1
4 计量性能要求	2
4.1 基本误差	2
4.2 极限工作误差	3
4.3 端口和显示	3
4.4 电能测量重复性	3
4.5 监视单元示值误差	4
4.6 时钟时刻误差	4
4.7 时钟日计时误差	4
5 通用技术要求	4
5.1 外观及功能检查	4
5.2 绝缘电阻	5
5.3 交流电压试验	5
6 计量器具控制	5
6.1 首次检定、后续检定和使用中检查	5
6.2 检定条件	5
6.3 测量标准及配套设备	5
6.4 检定项目	6
6.5 检定方法	7
6.6 检定结果的处理和检定周期	10
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 (第 2 页)	15
附录 C 检定证书/检定结果通知书检定结果页式样 (第 3 页)	16

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》、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。

本规程参照 JJG 1085-2013《标准电能表》、DL/T 826-2002《交流电能表现场测试仪》制定。

本规程为首次发布。

交流电能表现场校验仪检定规程

1 范围

本规程适用于额定频率为50 Hz或60 Hz的交流电能表现场校验仪的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用了下列文件：

JJG 597 交流电能表检定装置

JJG 1085 标准电能表

JJG 1193 电动汽车交流充电桩校验仪

JJG (粤) 062 在运电子式交流电能表

JJF 1662 时钟测试仪校准规范

DL/T 826 交流电能表现场测试仪

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

3 概述

交流电能表现场校验仪（以下简称校验仪）是对安装在现场运行的电能表（以下简称在运电能表）开展校验的设备，其电流接入方式包括经钳形互感器接入式和直接接入式两种，一般具有电能误差、日计时误差、时钟时刻和电参数（电压、电流、相位、频率等）等测量功能。

校验仪的原理结构框图如图 1 所示。

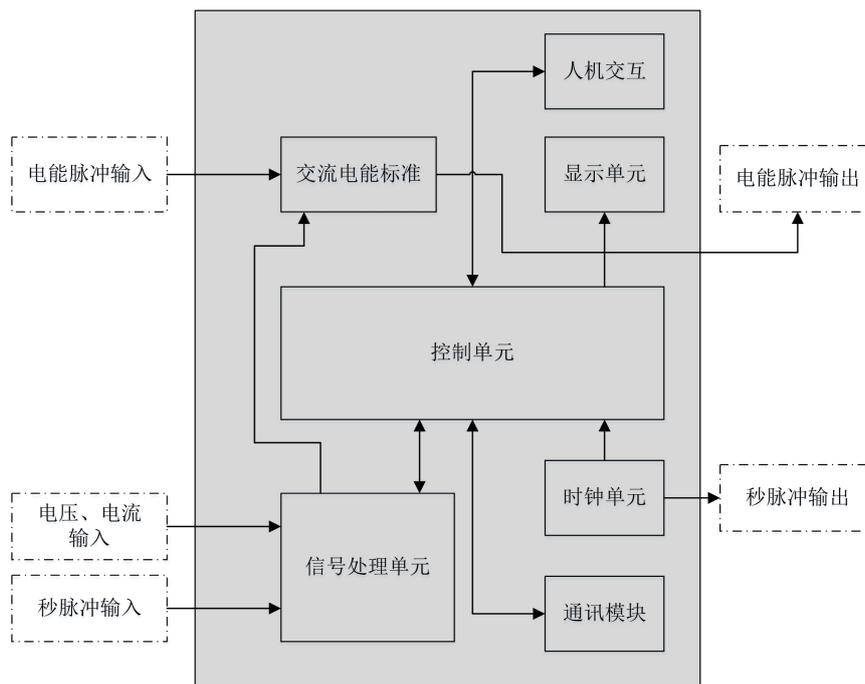


图 1 校验仪的原理结构框图

4 计量性能要求

4.1 基本误差

4.1.1 基本误差以相对误差的百分数表示。在 6.2 规定的检定条件下，各等级校验仪的基本误差应不超过表 1 的规定。三相校验仪中，检定单相电能表所使用的特定相，其计量性能还应符合单相校验仪的要求。

4.1.2 校验仪的准确度等级按有功、无功分别划分，并应在铭牌上明确标注。

4.1.3 对于电流接入方式不同的校验仪，应分别标注其准确度等级。

表 1 电能最大允许误差

有功最大允许误差							
负载条件	负载电流 $I^{①}$		功率因数 $\cos\varphi$	基本误差限/%			
				0.05 级	0.1 级	0.2 级	0.3 级
单相和三相平衡负载时	直接接入	经互感器接入	1	±0.05	±0.1	±0.2	±0.3
			0.5L、0.8C	±0.07	±0.15	±0.3	±0.4
	$I_{\min} \leq I^{②} < 0.01I_b$	$0.01I_n \leq I < 0.05I_n$	1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5
			0.5L、0.8C	±0.15	±0.3	±0.4	±0.6
三相不平衡负载时	$0.1I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0.1I_n \leq I \leq I_{\max}$	1	±0.07	±0.15	±0.25	±0.4
			0.5L、0.8C	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5

无功最大允许误差							
负载条件	负载电流 I		功率因数 $\sin\varphi$	基本误差限/%			
				0.1级	0.2级	0.3级	0.5级
单相和三相平衡负载时	直接接入	经互感器接入	1	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5
	$0.01I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0.05I_n \leq I \leq I_{\max}$					
	$I_{\min} \leq I^{(2)} < 0.01I_b$	$0.01I_n \leq I < 0.05I_n$	1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.7
			0.5 (L, C)	± 0.3	± 0.4	± 0.6	± 0.8
注： ① I_b —直接接入式校验仪的基本电流； I_n —经钳形互感器接入式校验仪的额定电流； I_{\max} —最大电流，当制造商未有明确规定时，取 $I_{\max} = 1.2I_b$ （或 $1.2I_n$ ）； I_{\min} —制造商规定的满足表 1 的最小电流值。 ② 仅适用于 $I_{\min} < 0.01I_b$ 时。							

4.2 极限工作误差

对于工作温度高于 40°C （低于 0°C ）的校验仪，其 50°C （ -10°C ）的基本误差均应满足表 1 的规定。

4.3 端口和显示

4.3.1 校验仪应有脉冲输入、输出端口，有电能值、脉冲数的显示，脉冲均应为一定幅值的矩形波。

4.3.2 具有时钟时刻测量功能的校验仪，应有日历日期、时钟时刻的显示，且显示分辨率不大于 1 s 。

4.3.3 校验仪显示累积电能值的分辨力应不大于 0.001 kWh （或 1 Wh ）；显示电能误差的小数位数应不少于 3 位。

4.3.4 校验仪在输入为额定功率时，其高频脉冲频率应不低于表 2 的规定。

表 2 脉冲频率最小值

校验仪准确度等级	0.05 级	0.1 级	0.2 级	0.3 级
f_{\min} (Hz)	2000	1000	500	500

4.4 电能测量重复性

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 规定。

表 3 电能测量重复性 (%)

有功测量的准确度等级		0.05 级	0.1 级	0.2 级	0.3 级
功率因数	1	0.005	0.01	0.02	0.03
	0.5L, 0.8C	0.007	0.02	0.03	0.05

无功测量的准确度等级		0.1 级	0.2 级	0.3 级	0.5 级
功率因数	1	0.01	0.02	0.03	0.05
	0.5 (L, C)	0.015	0.03	0.05	0.07

4.5 监视单元示值误差

校验仪配置的监视单元的示误差满足表 4 的规定。

表 4 监视单元示值误差限

校验仪的准确度等级	0.05 级	0.1 级	0.2 级	0.3 级
电压 (相对误差)	$\pm 0.05\%$	$\pm 0.1\%$	$\pm 0.2\%$	$\pm 0.3\%$
电流 (相对误差)	$\pm 0.05\%$	$\pm 0.1\%$	$\pm 0.2\%$	$\pm 0.3\%$
相位 (绝对误差)	$\pm 0.2^\circ$	$\pm 0.2^\circ$	$\pm 0.5^\circ$	$\pm 0.5^\circ$
功率 (相对误差)	$\pm 0.05\%$	$\pm 0.1\%$	$\pm 0.2\%$	$\pm 0.3\%$
频率 (相对误差)	$\pm 0.1\%$	$\pm 0.1\%$	$\pm 0.2\%$	$\pm 0.2\%$

4.6 时钟时刻误差

时钟时刻的绝对误差应优于 $\pm 1\text{ s}$ 。

4.7 时钟日计时误差

时钟日计时误差应优于 $\pm 0.05\text{ s} / 24\text{h}$ 。

5 通用技术要求

5.1 外观及功能检查

5.1.1 校验仪的标志应符合国家相关技术文件的规定，校验仪应明示以下信息：

- 产品名称及型号；
- 制造厂名及出厂编号；
- 仪表常数 C (imp/kWh、imp/kvarh)；
- 准确度等级；
- 电压范围；
- 电流范围：参比电流（最大电流）；

5.1.2 钳形互感器上应注明额定电流及方向、出厂编号和相别（对于三相校验仪）。

5.1.3 校验仪应具有电能量累积、错误接线识别功能。

5.2 绝缘电阻

在室温和相对湿度不大于 80%的条件下, 校验仪交流供电电源端子、电压端子、电流端子与机壳间施加 1 kV 直流电压, 绝缘电阻应不小于 100 M Ω 。

5.3 交流电压试验

在室温和相对湿度不大于 80%的条件下:

交流供电的校验仪处于非工作状态, 电源开关置于接通位置, 电源输入端与机壳间应能承受 50 Hz、正弦波、电压有效值 1.5 kV、历时 1 min 的工频耐压试验, 泄漏电流不大于 10 mA, 且不应出现火花放电或击穿。

校验仪的电压端子、电流端子和参比电压大于 40 V 的辅助线路端子与机壳间应能承受 50 Hz、正弦波、电压有效值 2 kV、历时 1 min 的工频耐压试验, 泄漏电流不大于 10 mA, 且不应出现火花放电或击穿。

6 计量器具控制

6.1 首次检定、后续检定和使用中检查

首次检定是对未被检定过的校验仪进行的检定。后续检定是在首次检定后的任何一种检定。使用中的检查是在一个检定周期内对校验仪的检查。修理后的校验仪, 其检定原则须按首次检定进行。

6.2 检定条件

环境条件参比值及其允许偏差应不超过表 5 的规定。

表 5 环境条件参比值及其允许偏差

影响量	参比值	参比值允许偏差
环境温度	23 $^{\circ}$ C	$\pm 3^{\circ}$ C
相对湿度	60%	$\pm 15\%$
供电电压	220V	$\pm 10\%$
供电频率	50Hz	$\pm 1\%$

6.3 测量标准及配套设备

6.3.1 检定校验仪所使用的测量装置, 其电能准确度等级应不低于表 6 的规定, 且电能误差测量重复性、功率稳定度等应满足 JJG 597 的相关要求。

表 6 测量标准的准确度等级

校验仪的准确度等级	0.05 级	0.1 级	0.2 级	0.3 级
测量标准的准确度等级	0.02 级	0.02 级	0.05 级	0.05 级

6.3.2 确定监视单元的示值误差时，测量标准误差限的绝对值（或扩展不确定度）应小于校验仪最大允许误差绝对值的 1/3。

6.3.3 参考时钟

参考时钟的时刻误差，应不大于被检校验仪时钟时刻误差的 1/10。

6.3.4 确定日计时误差时，参考频标和函数发生器的技术指标应符合以下要求。

6.3.4.1 参考频标

参考频标的频率稳定度应优于校验仪频率稳定度的 1/3，其他性能指标如开机特性、频率偏差等应优于被检相应技术指标一个数量级。

6.3.4.2 函数发生器

频率范围：1Hz~10MHz，电平范围：满足校验仪输入电平范围要求；

内置时基：频率偏差应优于被检频率偏差一个数量级，或具有外频标输入功能。

6.4 检定项目

校验仪的检定项目见表 7。

表 7 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	+	+	+
交流电压试验	+	—	—
电能误差	+	+	+
极限工作误差	±	—	—
电能测量重复性	+	+	+
监视单元示值误差	+	+	+
时钟时刻误差	+	+	+
时钟日计时误差	+	+	+
注： 1 “时钟时刻误差”和“时钟日计时误差”项目适用于具有相关功能的校验仪； 2 “+”表示需要检定，“—”表示不需检定，符号“±”表示可选检定项。			

6.5 检定方法

6.5.1 外观及功能检查

检查校验仪的外观标志、端口和显示，应分别符合 4.3 和 5.1 的要求。

6.5.2 绝缘电阻

选用额定电压为 1 kV 的绝缘电阻表，按 5.2 规定的试验部位测量绝缘电阻；进行交流电压试验后的，应重新测量绝缘电阻，试验结果均应符合 5.2 的要求。

6.5.3 交流电压试验

绝缘电阻试验合格后，按 5.3 规定进行交流电压试验。选用容量不小于 500 VA 的交流电压试验装置。试验时，可以将与电压、电流输入端子没有直接电气联系又不宜进行交流电压试验的部件断开，不做交流电压试验的线路应接地。给被试电路施加电压，试验电压应在 (5~10) s 内平稳地由零升到所要求的电压并保持 1 min，然后以同样速度降到零。试验结果应符合 5.3 的要求。

6.5.4 电能误差

a) 试验负载点的选择

检定时，应使用校验仪配套电压线，按照表 8 和表 9 的规定选择试验负载点。有特殊需要时，可以规定与表 8 和表 9 不同的负载点。

在三相校验仪做单相检定时，应断开另两相电压、电流的连接线。

表 8 检定单相和三相平衡负载时应调定的负载点

项目		功率因数	负载电流	
			直接接入式	经钳形互感器接入式
电能 误差	基本量程	1, 0.5L, 0.8C	$I_b, 0.5I_b, 0.1I_b, 0.01I_b$	$I_n, 0.5I_n, 0.1I_n, 0.02I_n$
	其他量程	1, 0.5L, 0.8C	$I_b, 0.1I_b$	$I_n, 0.1I_n$

表 9 检定三相不平衡负载时应调定的负载点

项目		功率因数	负载电流	
			直接接入式	经钳形互感器接入式
电能 误差	基本量程	1, 0.5L, 0.8C	$I_b, 0.5I_b, 0.1I_b$	$I_n, 0.5I_n, 0.1I_n$
	其他量程	1, 0.5L, 0.8C	$I_b, 0.1I_b$	$I_n, 0.1I_n$

在每一选定负载点下，至少做两次测量，取其平均值作为测量结果。如算得的相对误差等于该测量点基本误差限的 80%~120%，应再做 2 次测量，取这 2 次和前几次测量的平均值作为测量结果。

b) 电能误差的检定

1) 脉冲比较法

在检定条件下, 校验仪与测量标准同步运行, 计读测量标准在校验仪输出 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, 按式 (1) 计算校验仪的相对误差 γ (%)。

$$\gamma = \frac{m_0 - m}{m} \times 100 + \gamma_0 (\%) \quad (1)$$

式中:

γ ——校验仪的相对误差;

m ——实测脉冲数;

m_0 ——算定的脉冲数, 按式 (2) 计算;

γ_0 ——检定装置的已定系统误差 (%), 不需要更正时 $\gamma_0 = 0$ 。

$$m_0 = \frac{C_{H_0} \cdot N}{C_h} \quad (2)$$

式中:

C_{H_0} ——标准表的脉冲常数, imp/kWh;

C_h ——校验仪脉冲常数, imp/kWh。

要适当的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 2 的规定, 同时满足每次测量时间不少于 5 秒。

2) 累积电能误差

在检定条件下, 校验仪与测量标准同步运行, 按式 (3) 计算相对误差 γ' (%)。

$$\gamma' = \frac{E' - E}{E} \times 100 + \gamma_0 (\%) \quad (3)$$

式中:

E ——测量标准的累积电能值, kWh;

E' ——校验仪的累积电能值, kWh。

累积电能值应满足: 当校验仪记度器末位一字 (或最小分格) 代表的电能值与所计的 E' 之比 (%) 不大于被检校验仪等级指数的 1/5。

6.5.5 极限工作误差

在极限工作环境条件下或 4.2 环境条件下，按照表 10 规定的试验负载点进行检定。

表 10 极限工作条件下应调定的负载点（单相和平衡负载）

电能	功率因数	负载电流	
		直接接入式	经钳形互感器接入式
基本量程	1.0	I_b	I_n

6.5.6 电能测量重复性

在基本量程下分别对功率因数为 1 和 0.5L 的负载点，做不少于 5 次的相对误差测量，然后按照公式（4）计算标准偏差估计值 s （%）。

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\gamma_i - \bar{\gamma})^2} \quad (4)$$

式中：

n ——重复测量的次数， $n \geq 5$ ；

γ_i ——第 i 次测量的电能误差，%；

$\bar{\gamma}$ ——各次电能误差的平均值，%。

6.5.7 监视单元示值误差

在检定条件下，按照表 11 规定的点进行检定。

表 11 监视单元示值误差

参数		检定点	
		三相	单相
电压		57.7V、100V、220V、380V	220V
电流	直接接入式	I_b	
	经钳形互感器接入式	I_n	
功率	直接接入式	220V, I_b , $\cos\varphi=1$	
	经钳形互感器接入式	220V, I_n , $\cos\varphi=1$	
相位角		0°, 60°, 300°	
频率		50Hz, 60Hz	

6.5.8 时钟时刻误差

在检定条件下，将校验仪显示时间与参考时钟的显示时间进行比较，按式（5）计算

时钟时刻误差，应符合 4.6 要求。

$$\Delta T = T - T_0 \quad (5)$$

式中：

ΔT ——时钟时刻误差，s；

T ——校验仪时钟显示时刻，s；

T_0 ——参考时钟显示时刻，s。

6.5.9 时钟日计时误差

在检定条件下，校验仪选择秒脉冲测量状态，函数发生器输出电平幅值 5 V (rms)，占空比 50% 的 1 Hz 方波信号到时钟测试仪秒脉冲测量端口，记录时钟测试仪显示秒脉冲日计时误差值，取 3 次测量结果的算数平均值作为测量结果 M ，按式 (6) 计算秒脉冲日计时测量误差，时钟日计时误差应满足 4.7 要求。

$$\Delta M = M \quad (6)$$

式中：

ΔM ——日计时误差测量误差，s/24 h；

M ——日计时误差测量结果，s/24 h。

6.6 检定结果的处理和检定周期

6.6.1 检定结果的处理

6.6.1.1 判断各项误差是否合格，一律以修约后的结果为准。

表 12 校验仪的修约间距

被检表准确度等级		0.05 级	0.1 级	0.2 级	0.3 级
电能误差修约间距 (%)		0.005	0.01	0.02	0.02
电能测量重复性修约间距 (%)		0.0005	0.001	0.002	0.002
监视单元 示值误差	电压、电流、功率误差修约间距 (%)	0.005	0.01	0.02	0.02
	频率误差修约间距 (%)	0.01			
	相位误差修约间距 (°)	0.01			
时钟时刻误差修约间距 (s)		0.1			
时钟日计时误差修约间距 (s/24h)		0.01			

6.6.1.2 全部项目合格判定为合格，否则判定为不合格。合格的校验仪出具检定证书，不合格的校验仪出具检定结果通知书，并注明不合格试验项目。

6.6.1.3 按表 12 的规定，将电能误差、电能测量重复性、监视单元示值误差、时钟时刻误差、时钟日计时误差等修约为修约间距的整数倍。

6.6.2 检定周期

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

交流电能表现场校验仪检定原始记录

检定证书/检定结果通知书编号：_____ 检定日期：_____

委托单位：_____ 单位地址：_____

仪器名称：_____ 型号：_____

仪器出厂编号：_____ 制造单位：_____

电压范围：单相/三相

直接接入式：电流范围：_____ 准确度等级：_____

经互感器接入式：电流范围：_____ 出厂编号：_____ 准确度等级：_____

技术依据：_____ 温度：_____℃ 湿度：_____ %RH 频率：_____ Hz

检定使用的计量标准器具：

名称	型号	准确度等级	出厂编号	证书编号	有效期至

1 外观及功能检查：

2 绝缘电阻：

3 交流电压试验：

4 电能误差

4.1 电能误差 单相/三相

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

4.2 累积电能误差 单相/三相

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

5 极限工作误差 单相/三相

温度 (°C)	电压 (V)	电流 (A)	cosφ	电能误差 (%)			
				γ_1	γ_2	$\bar{\gamma}$	γ

6 电能测量重复性 单相/三相

电压 (V)	电流 (A)	cosφ	电能误差 (%)					电能测量重复性 s (%)
			γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5	

7 监视单元示值误差

参数	检定点	A			B			C		
		显示值	实际值	误差	显示值	实际值	误差	显示值	实际值	误差
电压 (V)										
电流 (A)										
功率 (W)										
相位角 (°)										
频率 (Hz)										

8 时钟时刻误差:

校验仪显示的时刻 T/s	标准时刻 T/s	示值误差 $\Delta T/s$

9 时钟日计时误差:

测量结果 (Hz 或 s/24h)					平均值 Hz 或 s/24h
1	2	3	4	5	
日计时误差/ (s/24h)					

10 检定结论及说明 (注明不合格项目或不合格的误差点):

检定员:

核验员:

检定日期:

附录 B

检定证书/检定结果通知书内页格式 (第 2 页)

证书编号 XXXXXX-XXXX

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	计量 (基) 标准证书编号	有效期至

第 X 页 共 X 页

附录 C

检定证书/检定结果通知书检定结果页式样 (第 3 页)

证书编号 XXXXXX-XXXX

检 定 结 果

1 外观及功能检查:

2 绝缘电阻:

3 交流电压试验:

4 电能误差

4.1 电能误差 单相/三相

电压 (V)	电流 (A)	cosφ	电能误差 γ (%)	电压 (V)	电流 (A)	cosφ	电能误差 γ (%)

4.2 累积电能误差 单相/三相

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

5 极限工作误差 单相/三相

温度 (°C)	电压 (V)	电流 (A)	cosφ	电能误差 γ (%)

6 电能测量重复性 单相/三相

电压 (V)	电流 (A)	cosφ	电能误差 (%)					电能测量重复性 s (%)
			γ ₁	γ ₂	γ ₃	γ ₄	γ ₅	

第 X 页 共 X 页

7 监视单元示值误差

参数	检定点	A			B			C		
		显示值	实际值	误差	显示值	实际值	误差	显示值	实际值	误差
电压 (V)										
电流 (A)										
功率 (W)										
相位角 (°)										
频率 (Hz)										

8 时钟时刻误差:

9 时钟日计时误差:

10 检定结论及说明(注明不合格项目或不合格的误差点):

以下空白

第 X 页 共 X 页