JJG

中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 597—2025

交流电能表检定装置检定规程

Verification Regulation of Verification Equipment for AC Electrical Energy Meters

2025-06-11 发布　　2025-12-11 实施

国家市场监督管理总局 发布

交流电能表检定装置检定规程

Verification Regulation of Verification Equipment for AC Electrical Energy Meters

JJG 597—2025
代替 **JJG 597—2005**

归 口 单 位：全国电磁计量技术委员会

主要起草单位：河南省计量测试科学研究院

福建省计量科学研究院

参加起草单位：郑州三晖电子科技有限公司

深圳市科陆电子科技股份有限公司

河南锋恩电气有限公司

本规程委托全国电磁计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

刘　沛（河南省计量测试科学研究院）

王钟瑞（河南省计量测试科学研究院）

张杰梁（福建省计量科学研究院）

参加起草人：

范　鹏（河南省计量测试科学研究院）

于文彪（郑州三晖电子科技有限公司）

周　帆（深圳市科陆电子科技股份有限公司）

赵红军（河南锋恩电气有限公司）

目　　录

引言 ……（Ⅱ）
1　范围……（1）
2　引用文件……（1）
3　术语和计量单位……（1）
4　概述……（2）
5　计量性能要求……（2）
5.1　基本误差……（2）
5.2　测量重复性……（4）
5.3　监视示值误差与显示……（4）
5.4　输出……（5）
5.5　多路输出的一致性……（5）
6　通用技术要求……（5）
6.1　标识、外观和结构……（5）
6.2　通电性能……（7）
6.3　绝缘……（7）
7　计量器具控制……（7）
7.1　检定条件……（7）
7.2　检定项目……（8）
7.3　检定方法……（9）
7.4　检定结果的处理……（13）
7.5　检定周期……（14）
附录 A　检定原始记录格式 ……（15）
附录 B　检定证书/检定结果通知书内页（第 2 页）格式 ……（20）
附录 C　检定证书/检定结果通知书检定结果页（第 3 页）式样 ……（21）

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。

本规程是对JJG 597—2005《交流电能表检定装置》的修订。与JJG 597—2005相比，本规程除编辑性修改外，有关技术部分的主要变化如下：

——适用范围：删除“型式评价、样机试验”，将“使用中检验”改为“使用中检查”；明确了规程适用于参比频率为50 Hz或60 Hz的交流电能表检定装置及0.05级及以下交流电能表自动化试验系统的电能计量检定单元。

——增加了“最大电流”等术语；

——基本误差要求根据需要按照不同电流范围进行划分；

——删除对有功0.03级、有功0.3级、无功0.5级装置的计量性能要求，增加对无功0.02级、0.05级和0.1级装置的计量性能要求；

——提高了对有功0.05级、0.1级和0.2级新生产装置配套的标准电能表的准确度等级要求；

——删除了装置磁场、调节范围、调节细度、负载影响、同名端电位差、稳定性变差、相互影响、相间交变磁场影响等试验；

——外观部分删除了“制造计量器具许可证标志及编号”要求；

——检定条件中降低了检定0.02级、0.1级、0.2级装置时的环境温度要求，提高了检定0.05级、0.1级、0.2级装置时的环境湿度要求；

——删除了附录A交流电能表检定装置型式评价大纲；

——删除了附录B功率稳定度的确定方法。

本规程的历次版本发布情况为：

——JJG 597—2005；

——JJG 597—1989。

交流电能表检定装置检定规程

1 范围

本规程适用于参比频率为 50 Hz 或 60 Hz 的交流电能表检定装置及 0.05 级及以下交流电能表自动化试验系统的电能计量检定单元的首次检定、后续检定和使用中检查。

本规程中对交流电能表检定装置的计量性能、通用技术及计量器具控制要求，适用于交流电能表自动化试验系统的电能计量检定单元。

2 引用文件

本规程引用了下列文件：

JJG 596 安装式交流电能表检定规程

JJG 1085 标准电能表检定规程

JJF 1662 时钟测试仪校准规范

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

3 术语和计量单位

3.1 交流电能表自动化试验系统 automatic testing system for AC electric energy meter

集成自动传输设施和全自动电能表检定装置的智能化检定系统，能够完成电子式交流电能表的自动化检定、数据处理和全过程监控。

3.2 交流电能表自动化试验系统电能计量检定单元 metering verification unit of automatic testing system for AC electric energy meter

交流电能表自动化试验系统中完成电能表计量性能试验的单元。

3.3 控制量限 control range

指经常使用、能代表装置计量性能、通常作为制造商和用户对计量性能进行调整和长期考核的主要参考量限。控制量限可协商确定，不能协商确定的由检定部门确定。

注：推荐值 220 V，5 A（或 100 V，1.5 A）。

3.4 最大电流 （I_{max}）maximum current

制造商规定的满足准确度要求、持续承载并保持装置安全运行的最大电流有效值。

3.5 最大负载 maximum load

最大负载相当于在电压线路或电流线路最大输出消耗时连接最多的仪表，通常可用挂满常用的被检电能表替代。

3.6 最小负载 minimum load

最小负载相当于装置在电压线路或电流线路输出最小消耗时连接的负载，相当于只

连接一个测量仪表（标准表或功率表）。

3.7　安装式参考标准（表）　mounted reference standard (meter)

能够替换安装式电子式交流电能表，在交流电能表自动化试验系统的计量检定单元上运转的参考标准（表），准确度和稳定度满足 JJG 1085 要求。

4　概述

交流电能表检定装置（以下简称“装置”）用于交流电能表的检定，是向被检交流电能表提供电能并能测量此电能的器具的组合。通常，装置由电能输出电路、电能测量标准器（标准电能表、功率表、电能变换器）（或电能测量电路）、量限扩展电路、电量监视电路（或仪表），以及辅助测量电路等组成。

电能测量标准器可以是标准电能表、标准功率表、电能变换器中的任一种。

交流电能表自动化试验系统的电能计量检定单元（以下简称“检定单元”）是交流电能表自动化试验系统组成部分，负责完成电能表计量性能试验。检定单元能够自动接拆线，通过输送系统自动送入待检电能表和送出检定完毕的电能表。

典型的原理框图如图 1 所示。

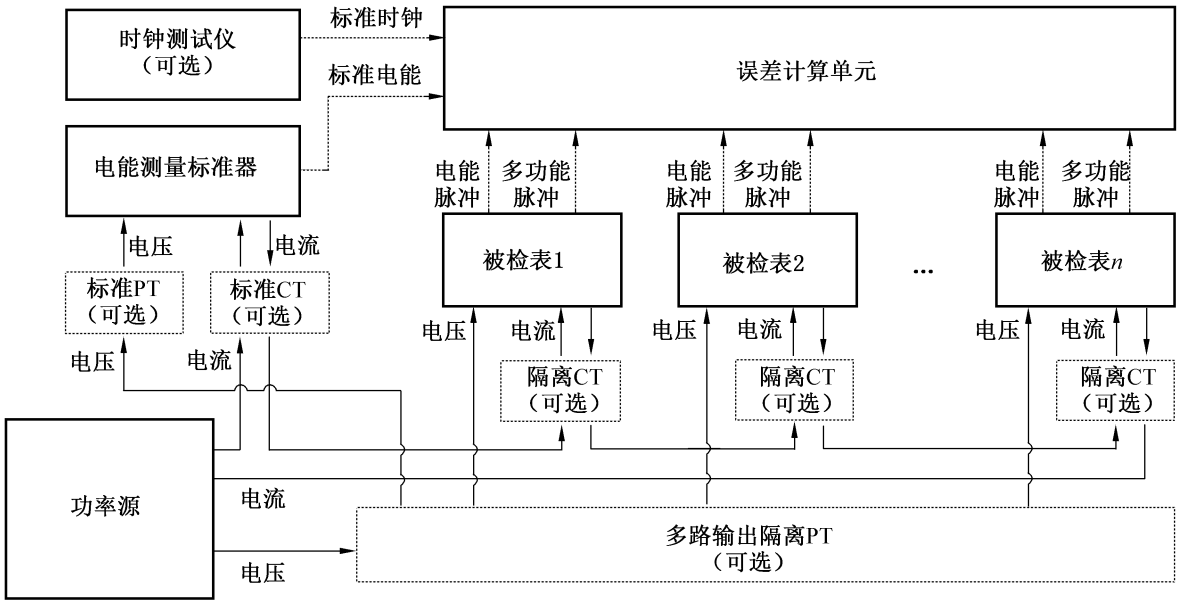


图 1　交流电能表检定装置（检定单元）典型线路原理框图

5　计量性能要求

5.1　基本误差

5.1.1　基本误差是指装置在参比条件下对电能的测量误差，由试验确定并用相对误差表示。

5.1.2　装置的准确度等级按有功测量和无功测量的准确度等级分别划分。对于结构不同的装置，允许标注两个准确度等级。装置铭牌上允许只标明一个有功准确度等级，此时默认无功准确度等级比有功准确度低一个等级。应在其说明书明确标示出有功测量和无功测量的准确度等级。

5.1.3　各等级装置的基本误差应不超过表1的规定。三相装置中，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装置的要求。具有多路输出的检定单元，各路输出的基本误差均应符合表1的规定。

表1　装置的最大允许误差　　%

装置的准确度等级			0.01级	0.02级	0.05级	0.1级	0.2级
有功测量的准确度等级			0.01级	0.02级	0.05级	0.1级	0.2级
单相和平衡负载时$\cos\varphi$及不平衡负载时$\cos\theta$	负载电流	功率因数					
	0.1 A≤I≤I_{max}	1	±0.01	±0.02	±0.05	±0.1	±0.2
		0.5L、0.8C	±0.01	±0.02	±0.07	±0.15	±0.3
		0.5C④	±0.015	±0.03	±0.1	±0.2	±0.4
		0.25L④	±0.03	±0.06	±0.2	±0.4	±0.8
		0.25C④	±0.04	±0.08	——	——	——
	0.01 A≤I<0.1 A③	1	±0.01	±0.02	±0.05	±0.1	±0.2
		0.5L、0.8C	±0.01	±0.02	±0.07	±0.15	±0.3
		0.5C④	±0.015	±0.03	±0.1	±0.2	±0.4
		0.25L④	±0.03	±0.06	±0.2	±0.4	±0.8
		0.25C④	±0.04	±0.08	——	——	——
	3 mA≤I<0.01 A③	1	±0.02	±0.04	±0.1	±0.2	±0.5
		0.5L、0.8C	±0.04	±0.08	±0.15	±0.3	±0.5
	0.3 mA（或I_{min}⑤）≤I<3 mA②③	1	±0.02×3 mA/I	±0.04×3 mA/I	±0.1×3 mA/I	±0.2×3 mA/I	±0.5×3 mA/I
	0.02 A（或I_{min}⑤）≤I<0.1 A①②	1	±0.01×0.1 A/I	±0.02×0.1 A/I	±0.05×0.1 A/I	±0.1×0.1 A/I	±0.2×0.1 A/I
无功测量的准确度等级			0.02级	0.05级	0.1级	0.2级	0.3级
单相和平衡负载时$\sin\varphi$	负载电流	功率因数					
	0.1 A≤I≤I_{max}	1（L，C）	±0.02	±0.05	±0.1	±0.2	±0.3
		0.5（L，C）	±0.03	±0.07	±0.15	±0.3	±0.5
		0.25（L，C）	±0.06	±0.15	±0.3	±0.6	±1.0
	3 mA（或I_{min}⑤）≤I<0.1 A③	1（L，C）	±0.05	±0.1	±0.3	±0.5	±0.8
		0.5（L，C）	±0.07	±0.15	±0.4	±0.7	±1.0
不平衡负载时$\sin\theta$	0.1 A≤I≤I_{max}	1（L，C）	±0.05	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5
		0.5（L，C）	±0.07	±0.2	±0.3	±0.4	±0.6
		0.25（L，C）	±0.15	±0.4	±0.5	±1	——

表 1（续）

装置的准确度等级			0.01 级	0.02 级	0.05 级	0.1 级	0.2 级
无功测量的准确度等级			0.02 级	0.05 级	0.1 级	0.2 级	0.3 级
不平衡负载时 $\sin\theta$	负载电流	功率因数					
	0.01 A≤I<0.1 A[③]	1（L，C）	±0.05	±0.1	±0.2	±0.5	±1
		0.5（L，C）	±0.07	±0.2	±0.3	±0.6	±1
		0.25（L，C）	±0.15	±0.4	±0.5	±1	——

① 仅适用于检定单相交流电能表或检定三相直接接入式电能表的装置。

② 仅适用于三相平衡负载。

③ 仅适用于除①以外的三相装置。

④ 用户特殊要求时。

⑤ I_{min}为装置制造商规定的满足表 1 的最小电流值。

5.2 测量重复性

装置的测量重复性用实验标准差表征，装置由试验确定的实验标准差应不超过表 2 规定。

表 2 装置允许的测量重复性限 s %

装置的准确度等级		0.01 级	0.02 级	0.05 级	0.1 级	0.2 级
有功测量的准确度等级		0.01 级	0.02 级	0.05 级	0.1 级	0.2 级
功率因数	1	0.002 0	0.002 5	0.005	0.01	0.02
	0.5L，0.8C	0.002 5	0.003 0	0.007	0.02	0.03
无功测量的准确度等级		0.02 级	0.05 级	0.1 级	0.2 级	0.3 级
功率因数	1（L，C）	0.002 5	0.005	0.01	0.02	0.03
	0.5（L，C）	0.003 0	0.007	0.02	0.03	0.05

5.3 监视示值误差与显示

装置配置的监视仪表（含内置仪表或虚拟仪表）应与装置的测量范围相适应，在实际工作状态下，监视示值（以及不能直接显示的默认值）与装置输出实际值之间的误差应不超过表 3 的规定。各监视示值的分辨力应不超过其对应误差限的 1/10。潜动试验时，电压回路实际输出能达到额定电压的 80%～110%，电流回路为开路状态。显示监视示值的软件界面应方便监视输出状态。

表 3 监视示值的误差限

装置的准确度等级	0.01 级	0.02 级	0.05 级	0.1 级	0.2 级
电压（相对误差）	±0.2%	±0.2%	±0.2%	±0.2%	±0.5%
电流（相对误差）	±0.2%	±0.2%	±0.5%	±0.5%	±1.0%
相位（绝对误差）	±0.3°	±0.3°	±0.5°	±0.5°	±0.5°
功率（相对误差）	±0.2%	±0.2%	±0.5%	±0.5%	±1.0%
频率（相对误差）	±0.1%	±0.1%	±0.2%	±0.2%	±0.2%

5.4　输出

5.4.1　三相装置的相序

三相装置初始状态应为正相序，应有正确的相序指示（或监视）。

5.4.2　对称度

三相装置应能输出对称的电量，能进行不平衡负载试验，在装置指示（或默认）对称时，实际输出的对称度应不超过表4的规定。

表4　三相装置输出的对称度

装置的准确度等级	0.01级	0.02级	0.05级	0.1级	0.2级
电压对称度/%	±0.3	±0.3	±0.5	±0.5	±1.0
电流对称度/%	±0.5	±0.5	±1.0	±1.0	±2.0
相位对称度/（°）	±1	±1	±2	±2	±2

5.4.3　功率稳定度

装置输出功率稳定度用γ_P表征［计算见式（1）］，在规定的负载范围内，装置γ_P应不超过表5规定。

$$\gamma_P(\%)=\frac{4\cos\varphi\sqrt{\dfrac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(P_i-\overline{P})^2}}{\overline{P}}\times 100 \tag{1}$$

式中：

P_i ——第i次测量的功率读数（$i=1$，2，3，…，n）；

$\overline{P}$ ——n次功率读数的平均值；

n ——测量次数。

表5　装置输出功率稳定度

装置的准确度等级	0.01级	0.02级	0.05级	0.1级	0.2级
标准表法/%	0.015	0.025	0.05	0.1	0.2
瓦-秒法/%	0.01	0.01	0.01	0.02	0.05

5.4.4　波形失真度

在规定的输出负载范围内，装置输出的波形失真度应不超过表9规定。

5.5　多路输出的一致性

多路输出的装置（不包括检定单元），各路输出相互间基本误差最大差值（以下简称“表位差”）应不超过最大允许误差的30%。

6　通用技术要求

6.1　标识、外观和结构

6.1.1　标识

装置的标识应符合国家相关技术文件的规定，装置铭牌应明示以下信息：

——产品名称及型号；

——出厂编号（或设备编号）；

——辅助电源的额定电压和额定频率；

——准确度等级及对应的测量范围；

——生产日期；

——制造厂商（或商标）。

6.1.2　外观和结构

6.1.2.1　装置应设有接地端钮，并标明接地符号。

6.1.2.2　装置的输出端子开关、旋钮、按键、接口等控制和调节机构应有明确标识。

6.1.2.3　装置的电能脉冲输出端子应有明确标识，并在合适的位置给出装置的电能常数。

6.1.2.4　装置配套的标准器放置位置应固定，用于置放被检表的支（台）架应保证被检电能表可靠连接。

6.1.2.5　装置的结构应整齐合理、线路正确、联接可靠。

6.1.3　电能测量标准器

a）装置配套使用的标准电能（功率）表应固定使用，其准确度等级应不低于表6规定。

b）本规程实施前使用的0.05级及以下装置配套的标准电能（功率）表准确度等级可比表3低一个等级，其基本误差和检定周期内变差应不超过标准电能（功率）表基本误差限的80％。

c）三相装置如果配套三只单相标准电能（功率）表，应具有相同的型式及量限。

d）有需量测量功能的装置，其配套标准电能（功率）表准确度等级应不低于0.05级，装置输出有功功率稳定度 γ_P 应不大于0.05％。

表6　装置配套使用的标准电能(功率)表的准确度等级

有功测量的准确度等级	0.01级	0.02级	0.05级	0.1级	0.2级
标准表有功测量的准确度等级	0.01级	0.02级	0.02级	0.05级	0.1级
无功测量的准确度等级	0.02级	0.05级	0.1级	0.2级	0.3级
标准表无功测量的准确度等级	0.02级	0.02级	0.05级	0.1级	0.2级

6.1.4　互感器

6.1.4.1　装置配套使用的标准互感器应固定使用，电压（电流）标准互感器应分别具有相同的型式及量限，其准确度等级应不低于表7的规定。

表7　装置配套使用的标准互感器的准确度等级

装置的准确度等级	0.01级	0.02级	0.05级	0.1级	0.2级
互感器准确度等级	0.001级	0.002级	0.005级	0.01级	0.02级

6.1.4.2　标准互感器（若有）量程应与装置的测量范围相适应，准确度满足表4要求。隔离互感器各绕组的比例误差应符合同级标准互感器的技术要求。

6.1.5　标准测时器

瓦-秒法装置使用的标准测时器的误差应不超过表 8 规定。

表 8　标准测时器允许的相对误差

装置的准确度等级	0.01 级	0.02 级	0.05 级	0.1 级	0.2 级
标准测时器允许的相对误差/%	±0.001	±0.001	±0.002	±0.005	±0.01

6.1.6　标准时钟（时刻）测试仪（装置）（若有）

装置配套使用的标准时钟（时刻）测试仪（装置）应符合 JJF 1662 中日计时误差和时钟时刻误差的规定。

6.2　通电性能

6.2.1　装置的输出端子与误差显示

6.2.1.1　装置电压、电流输出端子的位置、导通能力、结构应与测量范围相适应。

6.2.1.2　装置显示被检表误差时，分辨力应不低于被检表最大允许误差的 1/100。

6.2.1.3　装置通电后，电流接线端子温升不能影响正常工作。

6.2.1.4　装置的误差显示器可以是检定软件上的虚拟显示器或动态误差记录栏。

6.2.2　电能值的输出与显示

6.2.2.1　装置应能输出与电能值成正比的脉冲，或有电能值显示。显示的电能值与输出脉冲所代表的电能值应一致。

6.2.2.2　装置的误差计算单元应有采用脉冲控制的启停功能，以启动和停止电能累计。

6.2.2.3　采样时间为 10 s 时，电能值的分辨力与电能值之比应不超过装置对应误差限的 1/10。

6.2.3　热稳定性

制造商应给出装置达到稳定状态必需的预热时间。

6.3　绝缘

6.3.1　交流电压试验

在室温和相对湿度不超过 85%的条件下，下列试验部位应能承受电压有效值 2 kV、历时 1 min 的交流电压试验，试验中应无破坏性放电（火花、闪络或击穿）现象。

——装置的电源输入电路和不通电的外露金属部件之间；

——装置的输出电路和不通电的外露金属部件之间；

——可触及的带电部件和不通电的外露金属部件之间；

——装置的电源输入电路和装置的输出电路之间。

标称线路电压低于 50 V 的辅助电路的试验电压为 500 V。

6.3.2　绝缘电阻

参与 6.3.1 试验的电路之间，在试验前后绝缘电阻值不低于 5 MΩ。

7　计量器具控制

7.1　检定条件

7.1.1　检定环境应为实验室环境，无可觉察到的振动和震动，无较强的电磁辐射干扰

源及噪声源。

7.1.2　检定各级装置时的参比条件及其允许的偏差应不超过表 9 的规定。

表 9　检定各级装置时参比条件及其允许偏差

装置的准确度等级		0.01 级	0.02 级	0.05 级	0.1 级	0.2 级
影响量	参比值	允许偏差				
环境温度	参比温度（23 ℃）	±1 ℃	±2 ℃	±2 ℃	±3 ℃	±3 ℃
环境相对湿度	——	≤75%				
测量电路电压	参比电压	±0.2%	±0.2%	±0.5%	±0.5%	±1%
测量电路电流	规定电流	±0.5%	±0.5%	±1%	±1%	±1%
测量电路波形	正弦波：失真度	±0.5%	±0.5%	±1%	±2%	±2%
测量电路频率	参比频率	±0.2%	±0.2%	±0.3%	±0.3%	±0.3%
测量电路相位角	规定的 φ（θ）	0.3°	0.3°	0.5°	0.5°	1.0°
相序	正相序	正相序				
电压对称度	0	±0.2%	±0.2%	±0.5%	±0.5%	±1%
电流对称度	0	±0.5%	±0.5%	±1%	±1%	±1%
相位对称度	0	±1°		±2°		
辅助电源电压	额定值	±10%				
辅助电源频率	额定值	±1%				

7.1.3　装置按规定的时间预热。

7.1.4　确定装置基本误差时，使用的参考标准（包括安装式参考标准）测量电能在对应测试点的准确度等级应不低于表 10 规定。

表 10　确定装置基本误差时使用的电能参考标准的准确度等级

被检装置准确度等级	0.01 级	0.02 级	0.05 级	0.1 级	0.2 级
电能参考标准 测量电能的准确度等级	国家基准①	0.01 级②	0.02 级②	0.02 级	0.05 级

① 包括国家基准、国家基准的工作标准。

② 电能参考标准不确定度不满足被检装置最大允许误差 1/3 时，需加修正值。

7.1.5　确定装置监视示值误差时，参考标准的测量误差对测量结果的影响应不超过对应误差限的 1/3。

7.2　检定项目

装置及检定单元检定项目如表 11 所示。

表 11　装置及检定单元检定项目一览表

项目		首次检定		后续检定		使用中检查	
		装置	检定单元	装置	检定单元	装置	检定单元
标识、外观和结构检查		＋	＋	＋	＋	＋	＋
绝缘	绝缘电阻	＋	＋	＋	＋	—	—
	交流电压试验	＋	＋	—	—	—	—
通电性能检查		＋	＋	＋	＋	＋	＋
监视示值误差和显示		＋	＋	＋	＋	—	—
输出	三相装置的相序	＋	＋	—	—	—	—
	对称度	＋	＋	＋	＋	—	—
	功率稳定度	＋	＋	＋	＋	—	—
	波形失真度	＋	＋	＋	＋	—	—
基本误差		＋	＋	＋	＋	＋	＋
测量重复性		＋	＋	＋	＋	—	—
多路输出的一致性		＋	—	＋	—	—	—

注：

1　“＋”为必做项目，“—”为可不做项目。

2　所列顺序为推荐试验顺序。

7.3　检定方法

7.3.1　检定前的准备

7.3.1.1　目视检查技术文件是否符合相关规定；说明书是否明确准确度等级、不同测量范围对应的技术指标和热稳定时间等；是否明确装置的正确操作方法，并说明可能对装置产生不利影响的误操作及其他因素。

7.3.1.2　检查标识是否符合 6.1.1 的规定。

7.3.1.3　检查计量器具和配套设备是否符合 6.1.3～6.1.6 的规定，检查技术文件和检定/校准证书是否齐全有效。

7.3.1.4　检查检定条件是否符合 7.1.1 和 7.1.2 的规定。

7.3.2　标识、外观和结构检查

7.3.2.1　检查标识是否符合 6.1.1 的规定。

7.3.2.2　目视与手操检查外观和结构是否符合 6.1.2 的规定。

7.3.3　绝缘电阻

选用额定电压为 1 kV 的绝缘电阻表，按 6.3.1 规定的试验部位测量绝缘电阻。对于工作电压低于 50 V 的辅助线路，用额定电压为 500 V 的绝缘电阻表测量。进行交流电压试验后应重新测量绝缘电阻。

7.3.4　交流电压试验

绝缘电阻试验合格后，按 6.3.1 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、电流输出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。在被试电路之间5 s～10 s平稳地加入试验电压，持续1 min，观察有无破坏性放电（火花、闪络或击穿）现象。

7.3.5 通电检查

正确连接被检表（装置的负载）、参考标准和装置，需接地的设备正确接地，按说明书要求接通电源，按规定时间预热。预热期间可进行以下试验：

——检查各功能是否正常，检查未挂表位电压回路是否正常；

——用目测的方法检查装置的显示、显示值与分辨力是否符合6.2.2和5.3的要求；

——检查量限切换功能是否能保证标准表和监视仪表工作在保证其准确度的状态；

——检查装置的软件控制功能；

在装置显示被检表误差或自校准状态，检查误差分辨力和计算功能是否符合6.2.1的要求。

7.3.6 监视示值误差和显示

7.3.6.1 检查监视示值的分辨力是否符合5.3的要求。

7.3.6.2 将电压、电流、功率、相位、频率等参考标准的电流测量回路串联在装置的电流输出回路，电压测量回路并联在装置的电压输出回路，采用比较法确定监视示值误差。

7.3.6.3 首次检定在最大电流输出量限、控制量限和其他认为有必要的量限，分别在最小负载、最大负载时进行；后续检定、使用中的检查在控制量限、最小负载时进行。

7.3.6.4 确定电压监视示值误差时，在额定输出的60％～120％范围内选取不少于3个常用试验点；确定电流监视示值误差时，在额定输出的40％～120％范围内选取不少于3个常用试验点；确定相位监视示值误差时，电压、电流调至额定输出的100％，选择不少于3个常用试验点。

7.3.6.5 首次检定应测量最大电流、最小电流输出时电流、相位监视示值误差。

7.3.7 三相装置的相序

选择控制量限，在装置指示（或默认）对称状态，采用相序表、向量图或测量相位等方法检查装置实际输出的相序是否与指示一致。

7.3.8 对称度

7.3.8.1 选择控制量限，调节装置输出。

7.3.8.2 用参考标准同时在装置输出端测量三相线电压、相电压、相电流，按式（2）、（3）计算电压、电流对称度。

$$\text{电压对称度}=\frac{\text{相电压（或线电压）}-\text{三相相电压（或线电压）平均值}}{\text{三相相电压（或线电压）平均值}}\times 100\% \quad (2)$$

$$\text{电流对称度}=\frac{\text{相电流}-\text{三相电流平均值}}{\text{三相电流平均值}}\times 100\% \quad (3)$$

7.3.8.3 用参考标准在装置输出端同时测量任一相电压和相应电流间的相位角，取相

位角之间最大差值作为相间相位对称度；测量任一相电压（电流）与另一相电压（电流）间的相位角，取其与120°的最大差值作为线间相位对称度。测量分别在功率因数角0°、60°（感性、容性）、90°（感性、容性）进行。改变相位角后，不允许分相调节相位。

7.3.9　功率稳定度

7.3.9.1　选择控制量限，分别带最小、最大负载，在功率因数 $\cos\varphi$ 为1、0.5L时进行。选用稳定性与分辨力足够高的功率参考标准，1 s～1.5 s读一次功率，测量时间至少2 min。中间不允许对输出进行调节。三相装置应分别在三相平衡负载和不平衡负载下进行。

7.3.9.2　装置输出负载功率的稳定度按式（1）计算，计算中应去掉粗大误差。

7.3.10　波形失真度

7.3.10.1　选择控制量限，分别在最小、最大负载下测量输出电流、电压的波形失真度。

7.3.10.2　用失真度测试仪或带失真度测量功能的标准表进行确定。当需要将输出电流转换为电压信号测量时，串接在电流回路的电流/电压转换器应为纯阻性负载。

7.3.11　基本误差

7.3.11.1　计算基本误差方法

将参考标准连接在装置输出端，经预热稳定后，将参考标准测量的电能 W_{o} 与装置指示的电能 W_{i} 代入式（4）计算装置的相对误差 γ_{i}：

$$\gamma_{\mathrm{i}}=\frac{W_{\mathrm{i}}-W_{\mathrm{o}}}{W_{\mathrm{o}}}\times 100\% \tag{4}$$

7.3.11.2　获取电能值的方法

计算误差时，应保证足够多的脉冲数或时间，获取电能值可通过以下几种方法：

a）直接读取显示值（电能比较法）；

b）通过对电能脉冲计数后换算得出（脉冲比较法）；

c）功率对时间积分或瞬时电能值累计得出（功率-时间积分法）；

d）已知恒定功率乘以时间间隔得出（瓦-秒法）。

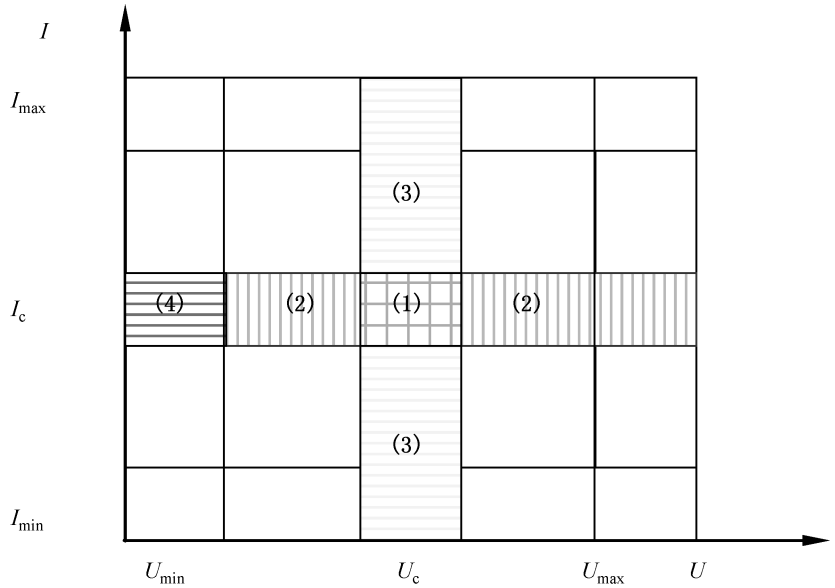
7.3.11.3　电能值同步采样的控制

W_i 和 W_0 应为同一时间间隔内的电能累计值。控制电能累计的同步信号可以是装置的脉冲、电能参考标准的脉冲，也可是外接同步信号等。应选取适当的采样时间，使被控制设备有足够的电能脉冲累计值（或电能值）；此时，一个脉冲与脉冲累计值之比（或电能分辨力与电能累计值之比）不超过对应误差限的1/100。但采样时间最长应不超过式（5）计算出的 T（单位为s）：

$$T=60\times\frac{\text{该量限额定视在功率}}{\text{调定功率}} \tag{5}$$

7.3.11.4　试验量限的选择

确定基本误差在表12给出的试验量限进行（该试验量限是指电压和电流量限的组合）。图2用图表的形式表示这些试验量限。根据需要，用户和检定部门均可要求增加其他试验量限。表12中包括的试验点，如果实际上不使用，可不予测量。



图中，U_{max}（I_{max}）、U_{min}（I_{min}）、U_c（I_c）分别为电压（电流）的最大量限、最小量限、控制量限，1、2、3、4 与表 12 中的序号对应。

图 2　试验量限的选择示意图

表 12　确定基本误差的量限

序①号	电压	电流	功率②因数	负载③		试验量限数	
				平衡负载（单相）或不平衡负载	最大或最小	首次检定	后续检定、使用中的检查
1	U_c	I_c	1 0.5L 0.25L 0.5C 0.8C	平衡负载（单相）、不平衡负载	最大 最小	2④	1
2	$U_{min} \leqslant U_i \leqslant U_{max}$ $(U_i \neq U_c)$	I_c	1 0.5L	平衡负载（单相）	最小	$i=4$⑤	$i=2$
3	U_c	I_{min}⑥$\leqslant I_i \leqslant I_{max}$ $(I_i \neq I_c)$	1 0.5L	平衡负载（单相）	最小	$i=7$	$i=4$
4	U_{min}	I_c	1 0.5L 0.5C 0.8C	平衡负载（单相）和不平衡负载	最大	1	1

① 表中序号是与图 2 对应的序号。

② 无功试验时按实际需要选择感性负载或容性负载。

③ 后续检定、使用中的检查可全部在最大负载进行。

④ 应对单相、三相三线、三相四线不同的接线方式分别确定控制量限，本表试验量限数是对一种接线方式而言。

⑤ 如果装置电流或电压量限数小于 i，则试验量限数可适当减少。

7.3.11.5　确定基本误差

确定基本误差时，对于0.05级及以下装置在每一负载功率下至少记录2次误差数据，取平均值作为结果；对于0.02级及以上装置在每一负载功率下至少记录5次误差数据，取平均值作为结果。

7.3.11.6　检定单元多路输出基本误差测量

检定单元应选择（U_c，I_{max}）、（U_c，I_c）、（U_c，I_{min}）量限，悬挂安装式参考标准或接入参考标准，分别在功率因数1、0.5L和0.8C时，检定机构根据实际情况确定，选择$\sqrt{M}$至M路输出（应包含首末表位），测量其输出的基本误差。

7.3.12　测量重复性

选择控制量限、最大负载，在功率因数1、0.5L分别测量电能误差。0.05级及以下装置进行不少于5次测量，0.02级及以上装置进行不少于10次测量，每次测量必须从装置的供电电源开机初始状态重新调整至测量状态。按式（6）计算测量重复性s：

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

式中：

γ_i ——第i次测量时被检装置未修约的基本误差，%；

$\overline{\gamma}$ ——各次基本误差γ_i的平均值，即：$\overline{\gamma}=(\gamma_1+\gamma_2+\cdots+\gamma_n)/n$，%；

n ——重复测量的次数。

7.3.13　多路输出的一致性

对多路（M路）输出的装置，选控制量限，各路接相同负载，分别在功率因数1、0.5L时，确定各路输出（检定时做不少于$\sqrt{M}$路）的基本误差是否符合5.1的规定，同时其表位差是否符合5.5的要求。

7.4　检定结果的处理

7.4.1　判断时各项数据一律以修约后的数据为准。

7.4.2　基本误差的修约间隔按表13规定，基本误差应修约为修约间隔的整数倍。

表13　基本误差的修约间距

装置准确度等级	0.01级	0.02级	0.05级	0.1级	0.2级	0.3级
修约间距/%	0.001	0.002	0.005	0.01	0.02	0.02

7.4.3　其他数据的修约间隔按下述规定：在$10n$（n为整数）的1、2、5倍数中，选取与规定极限值1/10最接近的值作修约间隔。

7.4.4　全部项目符合要求判定为合格，否则判定为不合格。

7.4.5　检定合格的装置，发给检定证书，并给出基本误差、重复性及其他受检项目的检定结果。检定不合格的装置，发给检定结果通知书，注明检定不合格项目。

三相装置如果能或仅能符合单相装置的要求，发给的检定证书应予以注明。检定不合格，但降级后合格的，可发给降级后的检定证书。

7.4.6　检定合格的检定单元，单独发给检定证书，并给出基本误差、重复性及其他受

检项目的检定结果。检定不合格的检定单元，发给检定结果通知书，注明检定不合格项目。检定不合格，但降级后合格的，可发给降级后的检定证书。

7.5　检定周期

7.5.1　装置首次检定后 1 年进行第一次后续检定。装置检定不合格或周期内出现影响计量性能的故障，修理后重新检定的按首次检定要求。

7.5.2　连续两次周期检定，基本误差均不超过 4/5 最大允许误差时，检定周期调整为 2 年。

7.5.3　连续两次周期检定，基本误差大于 4/5 最大允许误差时，或装置使用频繁达到任意月平均工作时间在 200 h 以上的，检定周期调整为 1 年。

7.5.4　检定单元检定周期按 7.5.1、7.5.2 和 7.5.3 确定和调整。

附录 A

检定原始记录格式

交流电能表检定装置(检定单元)检定原始记录

证书编号：

<table>
<tr><td colspan="5">送检计量器具信息：</td></tr>
<tr><td>委托单号</td><td></td><td>送检单位</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>名称</td><td></td><td>制造单位</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>型号/规格</td><td></td><td>出厂编号</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="5">测量范围及准确度等级</td></tr>
<tr><td colspan="5">检定依据：</td></tr>
<tr><td colspan="5">检定环境条件及地点：</td></tr>
<tr><td>温度</td><td>℃</td><td>地点</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>相对湿度</td><td>%</td><td>其他</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="5">检定使用的计量（基）标准装置</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>测量范围</td><td>不确定度/准确度
等级/最大允许误差</td><td>计量（基）
标准证书编号</td><td>有效期至</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">检定使用的标准器</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>测量范围</td><td>不确定度/准确度
等级/最大允许误差</td><td>检定/校准
证书编号</td><td>有效期至</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

第　页共　页

交流电能表检定装置(检定单元)检定原始记录

证书编号：

检定结果记录

1. 标识、外观和结构检查

1.1　技术文件和检定/校准证书登记

设备名称	准确度等级/最大允许误差/不确定度	型号	编号	制造商	检定/校准证书编号	有效期至	检定/校准单位

1.2　检查记事

结论：□合格 □不合格

2. 绝缘电阻

试验部位	试验结果/MΩ
装置的电源输入电路和不通电的外露金属部件之间	
装置的输出电路和不通电的外露金属部件之间	
可触及的带电部件和不通电的外露金属部件之间	
装置的电源输入电路和装置的输出电路之间	

结论：□合格 □不合格

3. 交流电压试验

试验部位	试验结果
装置的电源输入电路和不通电的外露金属部件之间	
装置的输出电路和不通电的外露金属部件之间	
可触及的带电部件和不通电的外露金属部件之间	
装置的电源输入电路和装置的输出电路之间	

结论：□合格 □不合格

4. 通电性能检查

检查内容	检查结果

结论：□合格 □不合格

交流电能表检定装置(检定单元)检定原始记录

证书编号：

检定结果记录

5. 监视示值误差和显示

5.1 分辨率

	电压	电流	相位	功率	频率
分辨率/%					

5.2 输出电压

相别	负载	设定值	显示值	标准值	误差/%

5.3 输出电流

相别	负载	设定值	显示值	标准值	误差/%

5.4 相位

相别	负载	输出电压	输出电流	设定值	显示值	标准值	误差/%

5.5 功率

相别	负载	输出电压	输出电流	设定值	显示值	标准值	误差/%

5.6 频率

相别	负载	输出电压	输出电流	设定值	显示值	标准值	误差/%

结论：□合格 □不合格

6. 三相装置的相序

结论：□合格 □不合格

交流电能表检定装置(检定单元)检定原始记录

证书编号：

检定结果记录

7. 对称度

项目	A 相	B 相	C 相	平均值	对称度
相电压					
线电压					
电流					
相间相位				——	
线间相位				——	

结论：□合格 □不合格

8. 功率稳定度

量限			负载	γ_P/%			
电压	电流	功率因数		A 相	B 相	C 相	三相

结论：□合格 □不合格

9. 波形失真度

项目	量限			负载	A 相	B 相	C 相
	电压	电流	功率因数				
电压							
电流							

结论：□合格 □不合格

10. 基本误差

表位	量限			实测值/%		修约值/%
	电压	电流	功率因数			

结论：□合格 □不合格

交流电能表检定装置(检定单元)检定原始记录

证书编号：

检定结果记录

11. 测量重复性

量限			实测值 %										s %
电压	电流	功率因数											

结论：□合格 □不合格

12. 多路输出一致性

表位	量限			实测值 %		修约值 %	最大变差 %
	电压	电流	功率因数				

结论：□合格 □不合格

13. 检定结论

检定员：　　核验员：　　检定日期：　年　月　日

第　页共　页

附录 B

检定证书/检定结果通知书内页(第 2 页)格式

证书编号 ××××××-××××

<table>
<tr><td colspan="5">检定机构授权说明</td></tr>
<tr><td colspan="5">检定环境条件及地点：</td></tr>
<tr><td>温度</td><td>℃</td><td>地点</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>相对湿度</td><td>%</td><td>其他</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="5">检定使用的计量（基）标准装置</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>测量范围</td><td>不确定度/准确度等级/最大允许误差</td><td>计量（基）标准证书编号</td><td>有效期至</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">检定使用的标准器</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>测量范围</td><td>不确定度/准确度等级/最大允许误差</td><td>检定/校准证书编号</td><td>有效期至</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

第×页　共×页

附录 C

检定证书/检定结果通知书检定结果页(第 3 页)式样

C.1　检定证书第 3 页

证书编号 ××××××-××××

检　定　结　果

1. 标识、外观和结构检查：

2. 绝缘电阻：

3. 交流电压试验：

4. 通电性能检查：

5. 监视示值误差和显示：

6. 三相装置的相序：

7. 对称度：

8. 功率稳定度：

量限			负载	γ_P/%			
电压	电流	功率因数		A 相	B 相	C 相	三相

9. 波形失真度：

项目	量限			负载	A 相	B 相	C 相
	电压	电流	功率因数				
电压							
电流							

10. 基本误差：

表位	量限			修约值/%
	电压	电流	功率因数	

第×页　共×页

证书编号 ××××××-××××

检　定　结　果

11. 测量重复性：

量限			s/%
电压	电流	功率因数	

12. 多路输出一致性：

量限			最大变差/%
电压	电流	功率因数	

13. 检定结论：

以下空白

C.2　检定结果通知书第3页

证书编号 ××××××-××××

检　定　结　果

1. 标识、外观和结构检查：

2. 绝缘电阻：

3. 交流电压试验：

4. 通电性能检查：

5. 监视示值误差和显示：

6. 三相装置的相序：

7. 对称度：

8. 功率稳定度：

量限			负载	γ_P/%			
电压	电流	功率因数		A相	B相	C相	三相

9. 波形失真度：

项目	量限			负载	A相	B相	C相
	电压	电流	功率因数				
电压							
电流							

10. 基本误差：

表位	量限			修约值/%
	电压	电流	功率因数	

证书编号 ××××××-××××

检　定　结　果

11. 测量重复性：

量限			s/%
电压	电流	功率因数	

12. 多路输出一致性：

量限			最大变差/%
电压	电流	功率因数	

13. 检定不合格项目：

以下空白