

广东省地方计量检定规程

JJG (粤) 055—2019

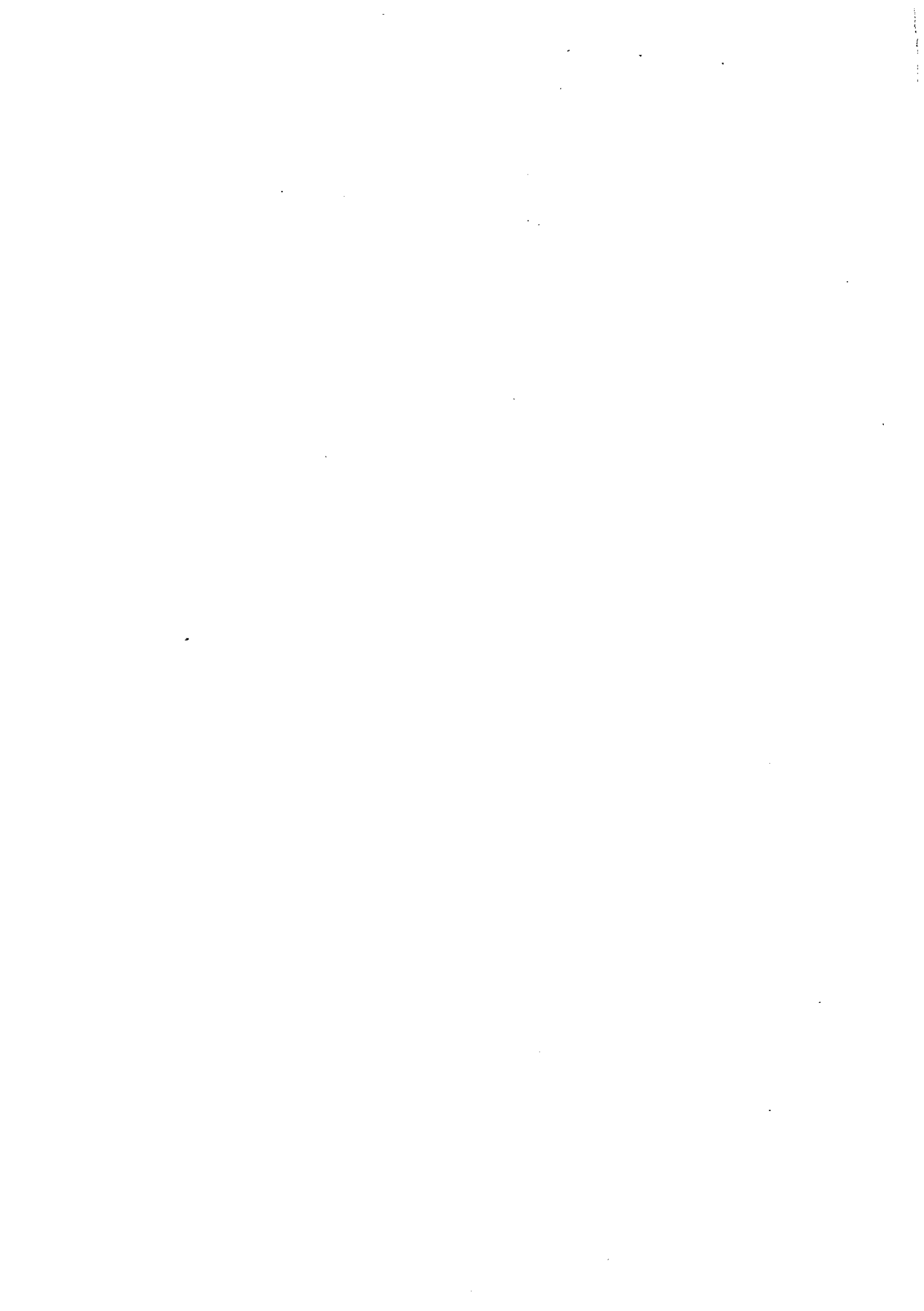
直流数字功率表

DC Digital Power Meters

2019-07-15 发布

2019-08-01 实施

广东省市场监督管理局 发布



直流数字功率表检定规程

Verification Regulation of

DC Digital Power Meters

JJG(粤) 055—2019

归口单位：广东省市场监督管理局

起草单位：广东省计量科学研究院东莞计量院

本规程委托起草单位负责解释

本规程主要起草人：

何洪波（广东省计量科学研究院东莞计量院）

黎星云（广东省计量科学研究院东莞计量院）

叶峻江（广东省计量科学研究院东莞计量院）

齐海军（广东省计量科学研究院东莞计量院）

陈 东（广东省计量科学研究院东莞计量院）

目 录

引 言.....	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 术语.....	1
3.1 直接接入式直流数字功率表.....	1
3.2 间接接入式直流数字功率表.....	1
4 概述.....	1
5 计量性能要求.....	2
5.1 最大允许误差.....	2
6 通用技术要求.....	2
6.1 外观及结构.....	2
6.2 仪表显示部分.....	2
7 计量器具控制.....	3
7.1 检定条件.....	3
7.2 计量标准及配套设备.....	3
7.3 检定项目.....	3
7.4 检定方法.....	3
7.5 检定结果处理.....	7
7.6 检定周期.....	7
附录 A 直流数字功率表检定原始记录格式.....	8
附录 B 检定证书/检定结果通知书内页格式式样(第 2 页).....	9
附录 C 检定证书/检定结果通知书内页格式式样(第 3 页).....	10

引 言

本规程依据 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》编制。

本规程为首次制定。

直流数字功率表检定规程

1 范围

本规程适用于工作电压上限为 1000 V、工作电流上限为 1000 A 的直流数字功率表首次检定、后续检定和使用中检查，也适用于多功能仪表直流功率部分的检定。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

GB/T 13978-2008 数字多用表

注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程。

3 术语

3.1 直接接入式直流数字功率表 direct connected meters for DC digital power meter

电压及电流的测量元件直接连接到被测直流线路中的直流数字功率表

3.2 间接接入式直流数字功率表 indirect connected meters for DC digital power meter

电压或电流的测量元件经一个或多个变换装置接入被测直流线路的直流数字功率表。

4 概述

直流数字功率表工作原理一般是利用乘法器，将测得的直流电压和直流电流进行相乘，给出被测功率的示值。按接入方式可分为直接接入式直流数字功率表和间接接入式直流数字功率表。

直流数字功率表主要用于测量电池性能、光伏发电、充电桩等设备的直流功率参数，主要结构如图 1 所示。

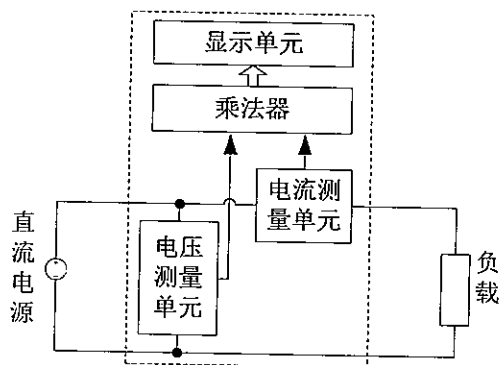


图 1 直流数字功率表结构图

5 计量性能要求

5.1 最大允许误差

直流数字功率表满量程时的最大允许误差一般分为： $\pm 0.05\%$ 、 $\pm 0.1\%$ 、 $\pm 0.2\%$ 、 $\pm 0.5\%$ 、 $\pm 1\%$ 、 $\pm 2\%$ 和 $\pm 5\%$ 。

直流数字功率表的最大允许误差用公式（1）和公式（2）两种形式表示：

绝对误差的形式：

$$\Delta_{\text{MPE}} = \pm (a\%P_x + b\%P_m) \quad (1)$$

相对误差的形式：

$$\delta_{\text{MPE}} = \pm (a\% + b\% \frac{P_m}{P_x}) \quad (2)$$

式中：

Δ_{MPE} ——用绝对误差的形式表示的最大允许误差，W；

δ_{MPE} ——用相对误差的形式表示的最大允许误差；

a ——与读数值有关的误差系数；

b ——与满量程值有关的误差系数；

P_x ——直流数字功率表的示值，W；

P_m ——直流数字功率表的满量程值，W。

一般要求 $a \geq 4b$ 。

6 通用技术要求

6.1 外观及结构

直流数字功率表面板、机壳或铭牌上应有以下主要标志：产品名称及型号、供电电压范围、制造厂名（或商标）、出厂编号和通用标志符号等。

直流数字功率表外观应完好、无影响其功能正常工作的损伤，各按键、开关、旋钮、连接器应安装牢固，通断分明，转换清晰，旋钮灵活，定位正确，附件应齐全。

6.2 仪表显示部分

通电后显示屏、各功能开关、按钮和指示灯应能正常工作。按规定的时间进行预热，输入电压电流信号，数字功率表显示读数应连续，无叠字、断字、不亮等现象。

7 计量器具控制

7.1 检定条件

环境温度： $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$

相对湿度： $\leq 75\%$

供电电源：电压 $(220 \pm 22) \text{ V}$ ，频率 $(50 \pm 0.5) \text{ Hz}$

注：环境温度和交流供电电压的允许偏差也可以参照仪器使用说明书中的规定。

7.2 计量标准及配套设备

7.2.1 应选用能覆盖被检直流数字功率表测量范围的直流标准源或组合设备。

7.2.2 标准器、配套设备及环境条件等应能保证检定时的扩展不确定度 ($k=2$) 不超过处于正常状态的被检仪器最大允许误差绝对值的 $1/3$ 。

7.2.3 直流标准源在 1 min 内的稳定度应小于被检直流数字功率表最大允许误差绝对值的 $1/10$ 。

7.2.4 所使用的标准器应有良好的屏蔽和接地功能，以避免外界干扰。电压和电流回路公共端之间的电位差应连接为零。

7.3 检定项目

表 1 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观及结构	+	+	+
仪表显示部分	+	+	+
直流功率示值误差	+	+	+

注：符号“+”表示需要检定，“-”表示可以不检定。

7.4 检定方法

7.4.1 外观和结构

采用目测法，其结果应能满足 6.1 的技术要求。

7.4.2 仪表显示部分

通电后，采用手动操作及目测检查，其结果应能满足 6.2 的技术要求。

7.4.3 直流数字功率表检定点选择方式

a) 选择准确度最高的电压量程作电压基本量程，准确度最高的电流量程作电流基本量程。

b) 电压基本量程和电流基本量程配合为功率基本量程。电压基本量程和电流非基本量程配合及电流基本量程和电压非基本量程配合为功率非基本量程。

c) 在电压基本量程均匀选取不少于 3 个点 (包括满量程点) 与电流基本量程满量程点配合, 电流基本量程均匀选取不少于 3 个点 (包括满量程点) 和电压基本量程满量程点配合, 作为功率基本量程检定点。非基本量程取 1 个检定点 (满量程点)。

d) 当电压或电流检定点接近满量程, 导致直流数字功率表显示过量程时, 可以选择电压或电流满量程的 (90~100)% 的点作为满量程检定点。

7.4.4 直流功率示值误差的检定

7.4.4.1 “标准源”法检定直接接入式直流数字功率表

使用直流标准源 (直流标准功率源或直流标准电压源和直流标准电流源组合) 作计量标准, 接线如图 2 所示。

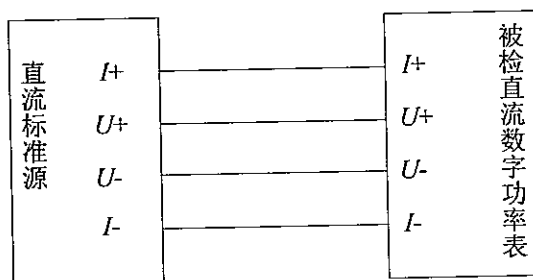


图 2 “标准源”法检定直流数字功率表接线图

按照 7.4.3 选点, 依次调节直流标准源的输出电压与输出电流, 使输出功率到达规定的检定点, 分别记录标准电压, 标准电流, 标准功率与被检直流数字功率表的读数。

计量标准为直流标准功率源时, 按公式 (3) 计算绝对误差, 按公式 (4) 计算相对误差:

绝对误差:

$$\Delta P = P_x - P_n \quad (3)$$

相对误差:

$$\delta = \frac{P_x - P_n}{P_n} \times 100\% \quad (4)$$

式中:

ΔP ——绝对误差, W;

δ ——相对误差;

P_x ——被检仪器的示值, W;

P_n ——计量标准的标准值, W。

计量标准为直流标准电压源和直流标准电流源时, 按公式 (5) 计算绝对误差, 按公式 (6) 计算相对误差:

绝对误差:

$$\Delta P = P_x - U_n I_n \quad (5)$$

相对误差:

$$\delta = \frac{P_x - U_n I_n}{U_n I_n} \times 100\% \quad (6)$$

式中:

ΔP ——绝对误差, W;

δ ——相对误差;

P_x ——被检仪器的示值, W;

U_n ——标准电压值, V;

I_n ——标准电流值, A。

7.4.4.2 “标准表”法检定直接接入式直流数字功率表

使用直流标准表 (直流标准功率表或直流标准电压表和直流标准电流表组合) 作计量标准, 接线如图 3 所示。

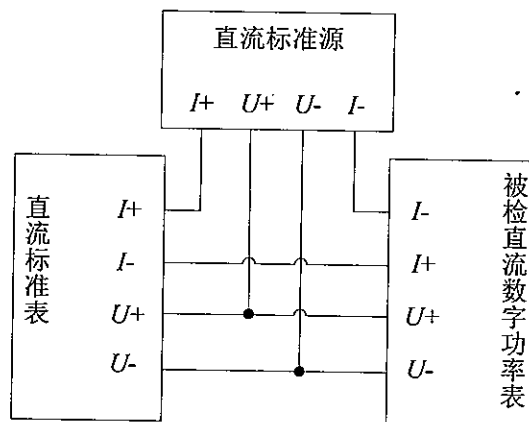


图 3 “标准表”法检定直流数字功率表接线图

按照 7.4.3 选点, 依次调节直流标准源的输出电压与电流, 使输出功率到达规定的检定点, 分别记录直流标准表的电压, 电流, 功率与被检直流数字功率表的读数。

计量标准为直流标准功率表时, 按公式 (3) 计算绝对误差, 按公式 (4) 计算相对误差。计量标准为直流标准电压表和直流标准电流表时, 按公式 (5) 计算绝对误差, 按

公式 (6) 计算相对误差。

7.4.4.3 间接接入式直流数字功率表的检定方法

电流端为电压输入的间接接入式直流数字功率表，使用标准电压源法进行检定，接线如图 4 所示。

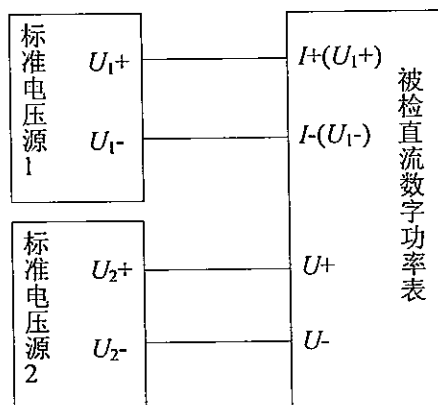


图 4 “标准电压源”法检定直流数字功率表接线图

按照 7.4.3 选点，依次调节标准电压源 1 与标准电压源 2 的输出电压，使输出功率到达规定的检定点，分别记录两个标准电压源的电压读数与被检功率表的读数，按公式 (7) 计算绝对误差，按公式 (8) 计算相对误差。

绝对误差：

$$\Delta P = P_x - nU_{1n}U_{2n} \quad (7)$$

相对误差：

$$\delta = \frac{P_x - nU_{1n}U_{2n}}{nU_{1n}U_{2n}} \times 100\% \quad (8)$$

式中：

ΔP ——绝对误差，W；

δ ——相对误差；

P_x ——被检仪器的示值，W；

U_{1n} ——标准电压源 1 输出值，V；

U_{2n} ——标准电压源 2 输出值，V；

n ——转换系数，A/V。

7.4.4.4 其它检定方法

检定直流数字功率表时，也可采用满足本规程 7.2 的其他方法。

7.5 检定结果处理

7.5.1 检定的数据应先计算后修约，修约到最大允许误差绝对值的1/10位。判断被检直流数字功率表是否合格，应以修约后的数据为准。

7.5.2 按照本规程要求检定合格的直流数字功率表出具检定证书；检定不合格的出具检定结果通知书，并注明不合格项目。

7.6 检定周期

直流数字功率表的检定周期一般不超过一年，经调试、修理后的直流数字功率表必须经重新检定合格后方可使用。

附录 A

直流数字功率表检定原始记录格式

证书编号 _____ 记录编号 _____

委托单位 _____ 委托单位地址 _____

计量器具名称: _____ 型号规格: _____

制造厂家: _____ 出厂编号: _____

检定的环境条件: 温度 _____ °C 相对湿度 _____ % 检定地点 _____

检定依据的技术文件 (代号、名称) JJG (粤) 055—2019 直流数字功率表检定规程

主要标准器

标准器名称	型号规格	编号	证书编号	有效期至

1. 外观和通电检查

2. 仪表显示部分

3. 示值误差的检定

电压 量程	电流 量程	标准电压值 1	标准电流值 (标准电压值 2)	标准功率值 (W)	功率示值 (W)	示值误差 (W)	相对误差 (%)

检定结论: _____

检定员: _____ 核验员: _____ 检定日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

附录 B

检定证书/检定结果通知书内页格式式样(第 2 页)

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	有效期至

第×页 共×页





