

JJF

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF ××××—××××

标准数字功率表校准规范

Calibration Specification of
standard digital power meter

(征求意见稿)

××××—××—××发布

××××—××—××实施

国家市场监督管理总局 发布

标准数字功率表校准规范

Calibration Specification of
standard digital power meter

.....
JJF XXXX-XX

.....

归口单位：全国电磁计量技术委员会

主要起草单位：

参加起草单位：

本规范委托全国电磁计量技术委员会负责解释。

本规范主要起草人:

X X X (起草人所在单位名称)

批注 [y1]: 同一单位起草人不超过3人(主要起草人不超过2人)。总人数不超过7人。

参加起草人

X X X (起草人所在单位名称)

目 录

引言.....	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 概述.....	1
4 计量特性.....	2
5 校准条件.....	2
5.1 环境条件.....	2
5.2 测量标准及其他设备.....	2
6 校准项目和校准方法.....	3
6.1 校准项目.....	3
6.2 校准方法.....	3
7 校准结果表达.....	9
8 复校时间间隔.....	10
附录 A 标准传递系统.....	11
附录 B 标准功率表校准不确定度评定示例.....	13
附录 C 校准原始记录格式.....	16
附录 D 校准证书内页格式.....	19

批注 [yangchm2]: 目录应列出引言、章、第一层次的条和附录的标题、编号及所在页码。扉页部分无页码，目录与引言部分的页码使用罗马数字，自规程正文起的页码使用阿拉伯数字。

注：“3 术语和计量单位”中删除条目录英文部分。

引言

本规范依据国家计量技术规范 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、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》编制。

本规范是对 JJG 780-1992《交流数字功率表检定规程》的修订。

与 JJG 780-1992 相比，主要修订的内容有：

——由计量检定规程修订为计量校准规范。

——名称改为“标准数字功率表校准规范”

——被检表的引用误差允许值不小于 2×10^{-4} （包括 2×10^{-4} ）修改为被校标准功率表的交流功率最大允许误差不超过 $\pm 0.01\%$ 。

——增加直流功率校准，被校标准功率表的直流功率最大允许误差不超过 $\pm 0.005\%$ 。

——增加直流功率校准方法：直接比较法、标准源法和标准电压电流法。

本规范的历次版本发布情况

——JJG 780-1992。

批注 [yangchm3]: 引言不编号，应包括以下内容：**规范编制所依据的规则；采用国际建议、国际文件或国际标准的程度或情况。**如对规范进行修订，还应包括以下内容：**规范代替的全部或部分其他文件的说明；给出被代替的规程或其他文件的编号和名称，列出与前一版本相比的主要技术变化；所替代规范的历次版本发布情况。**

如是首次制定，须说明“**本规范是首次制定的国家计量校准规范**”。

标准数字功率表校准规范

1 范围

本规范适用于电压不超过 1000V、电流不超过 600A 的直流标准数字功率表及频率为 45Hz~65Hz、电压不超过 480 V、电流不超过 100 A 的单相、三相交流标准数字功率表的校准。

批注 [yangchm4]: 主要叙述规范的适用范围, 以明确规范的主题。

2 引用文件

本规范引用了下列文件:

JJF××××-×××× 功率分析仪校准规范

JJF 1491-2014 数字式交流电参数测量仪校准规范

凡是注日期的引用文件, 仅注日期的版本适用于该规范; 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。

批注 [yangchm5]: 引用的技术文件的编号、年号和名称。
JJF1002、JJF1016、JJF1015、JJF1071、JJF1059 不应列入相应编写规程/规范的引用文件中。
****非必备章节**

3 概述

标准数字功率表(以下简称功率表)是通常工作在实验室环境中以获得准确度和稳定度的功率表。功率表分为直流标准数字功率表、交流标准数字功率表和交直流标准数字功率表, 可用于标准交流功率或直流功率的测量并实时显示, 测量交流功率时可同时显示交流电压、交流电流、频率、相位, 测量直流功率时可同时显示直流电压、直流电流。

功率表一般由电压电流精密调理电路、A/D 模数转换器、数字信号处理模块、微控制器、同步采样时钟 CLK、供电电源及通讯显示模块等组成。功率表的原理结构图见图 1。

电压电流信号经电压电流精密调理电路获取电压电流采样信号, 采样信号通过 A/D 模数转换器进行模数转换, 经同步采样时钟 CLK 同步相位后进入数字信号处理模块进行数据处理, 获得功率的实时测量数据, 通过微控制器实现测量数据通讯传输和显示。

批注 [yangchm6]: 简述计量器具的原理、构造和用途, 必要的结构示意图。

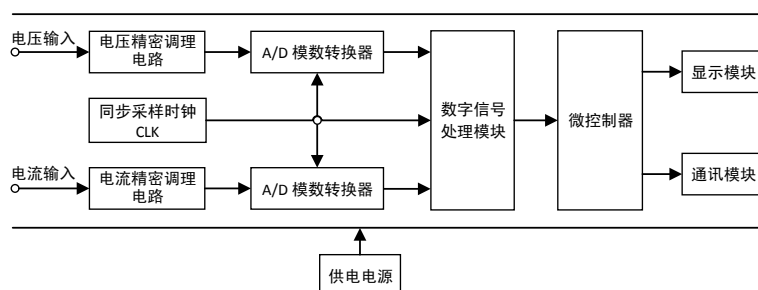


图1 功率表原理结构框图

4 计量特性

功率表的计量特性见表1。

表1 功率表的计量特性

功能	测量范围	最大允许误差
直流功率	交流电压：30 V~480 V 交流电流：1 mA~100 A 相位（功率因数）：0°~360°（0~1） 频率：45 Hz~65 Hz	±0.005%及以下
交流功率	直流电压：10 mV~1000 V 直流电流：10 μA~600 A	±0.01%及以下
注：以上所有指标不用于合格性判别，仅供参考。		

批注 [yangchm7]: 被校准对象**所有可能的示值和量值** (的测量范围、技术指标)。通过对本条规定的计量特性的校准,可以确定被校准仪器的计量性能。与校准项目一致。

在给出被校准对象各参数的测量范围和技术指标时,不作明确限定,写成“一般为…、一般不超过…、一般不大于…”等,并在最后加注“注:以上指标不是用于合格性判别,仅供参考。”

5 校准条件

5.1 环境条件

温度：(20±2) °C；

相对湿度：35%~75%；

供电电源：电压(220±22) V，频率(50±0.5) Hz；

其他干扰：周围无明显影响测量的电磁干扰和机械振动。

5.2 测量标准及其他设备

5.2.1 测量标准及其他设备

批注 [yangchm8]: **校准使用的标准器具**控制的要求。

1. 环境条件。
2. 使用的**标准器**及配套设备的测量范围、准确度等级、测量不确定度等,以及对被校准对象各测量范围内能提供的实验室测量能力。

批注 [yangchm9]: 应描述使用的**测量标准**和其他设备及其必须具备的计量特性。

校准各参数所用的标准设备见表 2。

表 2 校准各参数所用的标准设备

校准方法		测量标准
直流功率	直接比较法	直流功率源、标准传递系统、直流标准功率表
	功率源法	直流标准功率源
	标准电压电流法	直流标准电压表、直流标准电流测量装置
交流功率	直接比较法	交流功率源、标准传递系统、交流标准功率表
	功率源法	交流标准功率源

注：1 标准传递系统的原理见附录 A。
 2 直流标准电流测量装置是一个测量标准或测量标准系统（多个测量标准的组合）的统称，可实现直流电流的直接测量。
 3 除上述规定的标准设备外，也可以使用其他符合要求的计量器具作为测量设备。

5.2.2 测量标准的扩展不确定度 ($k=2$) 应不大于被校功率表最大允许误差绝对值的 1/3，各功能测量范围应覆盖被校功率表的测量范围。

5.2.3 标准功率源（电压源、电流源）应足够稳定，其功率（电压、电流）短期稳定度（每分钟）应优于被校功率表最大允许误差绝对值的 1/10，调节细度应不大于被校功率表最大允许误差绝对值的 1/10，电压与电流之间相位差在对应量程 $0^\circ \sim 360^\circ$ 之间可调。

5.2.4 校准装置（包括测量线路）应具有良好的屏蔽保护和接地。

6 校准项目和校准方法

6.1 校准项目

校准项目见表 3。

表 3 校准项目

序号	校准项目	校准方法条款
1	直流功率	6.2.2
2	交流功率	6.2.3

批注 [yangchm10]: 校准项目应包括“5 计量特性”的全部项目，也可增加非量化项目。凡是有量化要求的，要有校准手段，全部校准项目应对校准方法。

建议：用表格表示比较好，并注明校准项目对应的校准方法条款。

批注 [yangchm11]: 校准方法应优先采用国家技术法规、国际的、地区的、国家的或行业的标准或技术规范中规定的方法。

必要时，应规定检查影响量的检查项目和检查方法。

必要时，提供校准原理示意图、公式、公式所含的常数或系数等。

6.2 校准方法

6.2.1 校准前检查

6.2.1.1 外观及通电检查

目测或手动操作，检查被校功率表，应符合以下要求：

- a) 外形结构完好，无影响正常工作的机械损伤；
- b) 外露部件（面板、按钮、接线端子等）无松动；
- c) 标志清晰、正确，并有接线图；
- d) 通电后显示字符完整，各测量功能、量程切换正常。

6.2.1.2 预热和预调

按被校功率表的使用说明书要求进行开机预热和预调并正常工作。

6.2.2 直流功率

6.2.2.1 校准点的选择

在直流电压测量范围内，每个量程选取 3~5 个校准点，直流电流逐量程取不少于 1 个点为校准点。

注：当客户特殊要求时，可根据客户要求选取校准点。

对于具有直流电压、直流电流显示的功率表，可在测量直流功率的同时记录直流电压、直流电流的测量值。

6.2.2.2 直接比较法

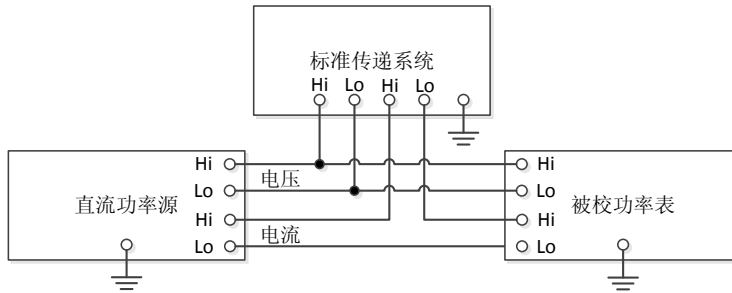


图3 直流标准数字功率表直接比较法校准示意图

调节功率源的输出电压、输出电流和功率因数，使标准传递系统的测量值至校准点，记录被校功率表的示值。设标准传递系统的测量值为 P_N ，被校功率表的示值为 P_X 。被校功率表的示值误差按式（1）计算。

$$\Delta_P = P_X - P_N \quad (1)$$

被校功率表的相对误差按式（2）计算。

$$\gamma_P = \frac{P_X - P_N}{P_N} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

Δ_P —— 被校功率表的功率示值误差，W；

γ_P —— 被校功率表的相对误差，%；

P_X —— 被校功率表的功率示值，W；

P_N —— 交流功率标准值（标准源功率输出值），W。

6.2.2.3 标准源法

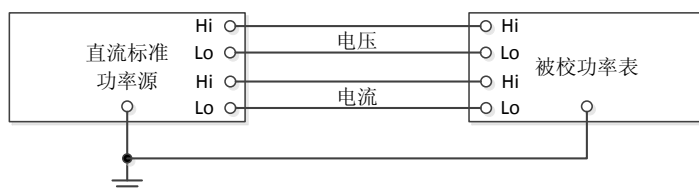


图4 直流标准数字功率表标准源法校准示意图

根据校准点分别选择功率表电压量程和电流量程，设定标准功率源的输出电压 U_N 和输出电流 I_N ，记录被校功率表的示值。设标准源的输出功率值为 P_N ，被校功率表的示值为 P_X ，则功率表功率的示值误差按式（1）计算，相对误差按式（2）计算。

6.2.2.4 标准电压电流法

在直流功率校准时，根据 $P=UI$ ，分别对电压 U 和电流 I 进行测量，然后通过同步触发，计算得到功率 P 。

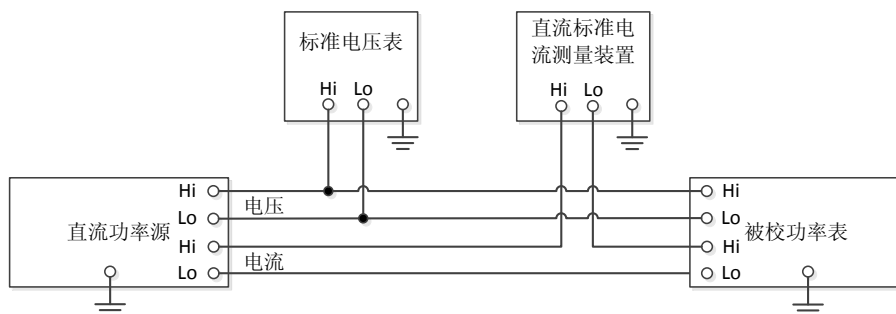


图 5 直流数字功率表标准电压电流法校准示意图

如图 5 所示, 根据校准点分别选择功率表电压量程和电流量程, 设定直流功率源的输出电压和输出电流, 读取标准电压表的示值 U_N 和直流标准电流测量装置的示值 I_N , 计算得出标准功率值为 $P_N = U_N \cdot I_N$, 被校功率表的示值为 P_X , 则功率表功率的示值误差按式(1)计算, 相对误差按式(2)计算。

6.2.3 交流功率

6.2.3.1 校准点的选取

在 50 Hz 下, 在电压测量范围内, 优先选取 57.7V、100V、220V、380V, 交流电流逐量程取不少于 1 个点为校准点。选取 3~5 个功率因数, 建议在 0.1L、0.1C、0.5L、0.5C、0.866L、0.866C 和 1 中优先选取。

注: 当客户特殊要求时, 可根据客户要求选取校准点。

对于具有交流电压、交流电流、相位、频率显示的功率表, 可在测量交流功率的同时记录交流电压、交流电流、相位、频率的测量值。

6.2.3.2 单相功率

a) 直接比较法

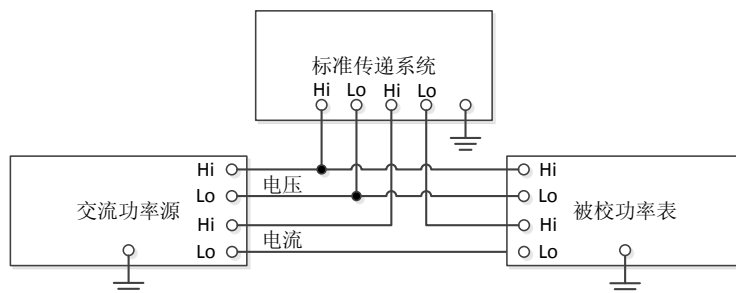


图 6 单相功率表直接比较法校准示意图

调节功率源的输出电压、输出电流和功率因数, 使标准传递系统的测量值至校准点, 记录被校功率表的示值。设标准传递系统的测量值为 P_N , 被校功率表的示值为 P_X 。被校功率表的示值误差按式(1)计算, 相对误差按式(2)计算。

b) 标准源法

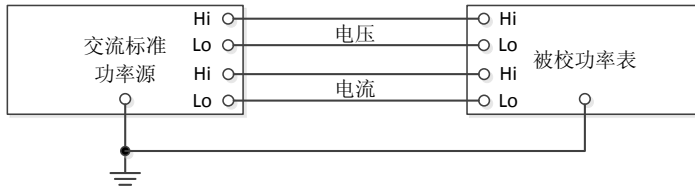


图7 单相功率表标准源法校准示意图

根据校准点分别选择功率表电压量程和电流量程，设定标准功率源的输出电压 U_N 和输出电流 I_N ，记录被校功率表的示值。设标准源的输出功率值为 P_N ，被校功率表的示值为 P_X ，则功率表功率的示值误差按式（1）计算，相对误差按式（2）计算。

6.2.3.3 三相功率

a) 直接比较法

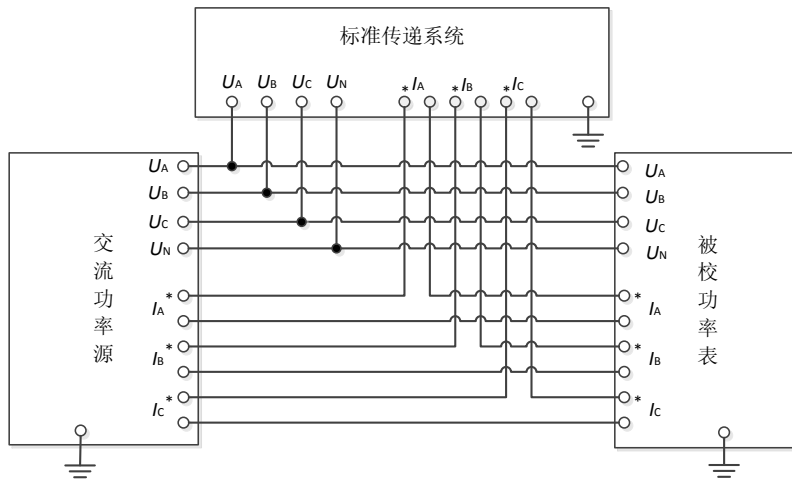


图8 三相四线功率表直接比较法校准示意图

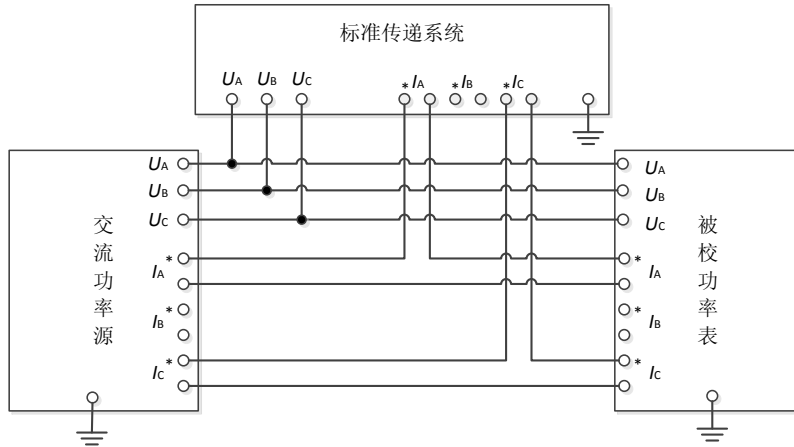


图9 三相三线功率表直接比较法校准示意图

调节功率源的输出电压、输出电流和功率因数，使标准传递系统的测量值至校准点，记录被校功率表的示值。设标准传递系统的测量值为 P_N ，被校功率表的示值为 P_X 。被校功率表的示值误差按式（1）计算，相对误差按式（2）计算。

b) 标准源法

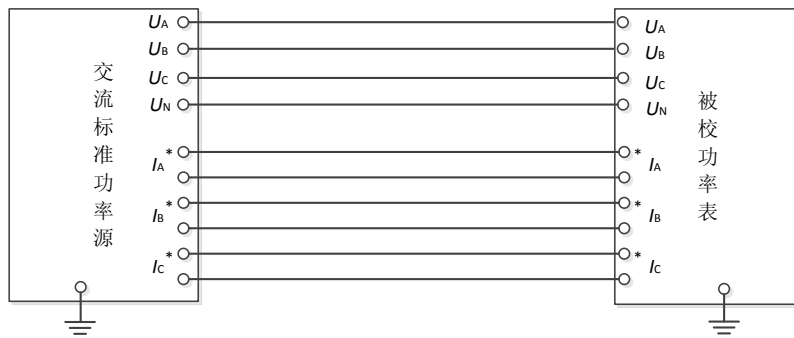


图10 三相四线功率表标准源法校准示意图

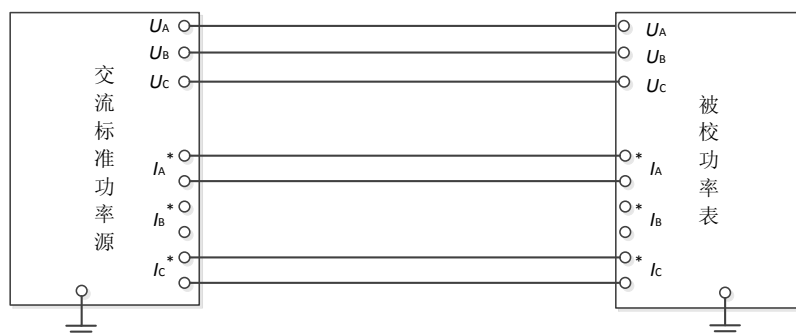


图 11 三相三线功率表标准源法校准示意图

根据校准点分别选择功率表电压量程和电流量程，设定标准功率源的输出电压 U_N 和输出电流 I_N ，记录被校功率表的示值。设标准源的输出功率值为 P_N ，被校功率表的示值为 P_x ，则功率表功率的示值误差按式（5）计算，相对误差按式（6）计算。

注：校准三相四线功率表或三相三线功率表分相功率时，标准传递系统的测量值 P_N 为对应分相功率，被校功率表的示值为 P_x 为对应分相功率；校准三相四线功率表或三相三线功率表总功率时，标准传递系统的测量值 P_N 为总功率，被校功率表的示值为 P_x 为总功率。

7 校准结果表达

校准结果应在校准证书（报告）上反应，校准证书（报告）应至少包括以下信息：

- 标题，如“校准证书”；
- 实验室名称和地址；
- 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- 客户的名称和地址；
- 被校对象的描述和明确标识；
- 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和有关时，应说明被校对象的接收日期；
- 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；

批注 [yangchm12]: 规定校准证书或报告的信息。说明校准原始记录格式和校准证书内页格式在附录中给出。

- k) 校准环境的描述;
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明;
- m) 对校准规范的偏离的说明;
- n) 校准证书和校准报告签发人的签名、职务或等效标识;
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明;
- p) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书或报告的声明。

校准原始记录格式见附录 B, 校准证书(报告)内页格式见附录 C。

8 **复校时间间隔**

建议复校时间间隔为 1 年。送校单位也可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

批注 [yangchm13]: 两次校准之间的最大时间间隔。

附录 A 标准传递系统

标准传递系统利用采样测量技术实现交流电压、交流电流和相位的准确测量，从而实现交流功率的准确测量；利用采样测量技术对直流电压、直流电流进行同步采样实现准确测量，从而实现直流功率的准确测量，其原理图如图 A.1 所示。

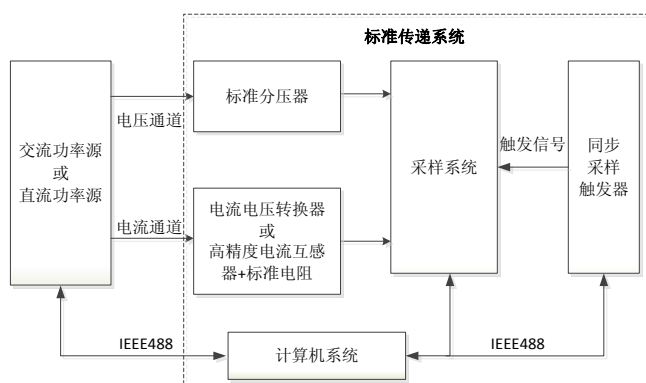


图 A.1 标准传递系统原理图

标准分压器电压量程至 480V，校准时，其额定电压不小于校准时的测量电压，并考虑其电压系数和负载效应。

电流电压转换器电流量程至 100A，校准时，其额定电流不小于校准时的测量电流，并考虑其功率系数和负载效应。电流电压转换器当不满足校准需求时，采用高精度电流互感器一次端电流量程至 100A，二次端串联标准电阻（测量交流功率时为交流标准电阻，测量直流功率时为直流标准电阻），校准时，其额定电流不小于校准时的测量电流，并考虑负载效应。

采样系统为交流标准电压表和双通道高速采集卡组成。

同步采样触发器保证电压和电流尽可能实现同步整周期采样，即电压电流同时刻采样。

计算机系统通过 IEEE488 接口将上述仪器组成测量系统，控制测量过程，存储采样数据，并对离散数据进行 DFT 或 FFT 分析计算。

系统工作原理：校准时，电压信号通过标准分压器衰减至 1V 左右，通过电流电压转换器或高精度电流互感器（配标准电阻）将电流信号转换为 1V 左右的电压信号，由采样系统经高速采样得到电压信号的瞬时值，经过同步采样触发器实现电压电流同时刻采样，最后由计算机系统通过对采样数据的分析，获得交流电压、交流电流的幅值以及它们之间

批注 [yangchm14]: 附录包括;

原始记录格式、校准证书内页格式、误差分析、不确定度评定示例、推荐方法、有关程序或图表以及相关的参考数据等，附录要有标题并在目录中。

的相位，从而求得交流电压、交流电流有效值以及交流功率等参数。

注：当标准功率表与被校功率表满足 5.2.2 的校准关系时，标准传递系统可由标准功率表代替。

附录 B 标准功率表校准不确定度评定示例

标准功率表交流功率测量结果不确定度评定

B.1 概述

测量环境条件：温度 21℃，相对湿度 56%；

测量标准：标准功率源，MPE：±0.005%；

被测对象：RD31-474 型三相标准功率电能表，MPE：±0.01%；

测量方法：采用直接比较法。功率源输出功率使得标准传递系统的显示值为标准输出值 P_N ，读取标 RD41-233 的功率显示值 P_X ，即可计算被校功率分析仪的功率示值误差。

说明：根据 RD31-474 型三相标准功率电能表的技术指标得到该三相标准功率电能表全量程等级为 0.01 级，所引入的 B 类不确定度相同，由此可得单点的不确定度分析可以覆盖整个量程。

B.2 测量模型

$$\Delta_P = P_X - P_N \quad (1)$$

式中：

Δ_P ——功率示值误差，W；

P_X ——标准功率表功率显示值，W；

P_N ——标准功率源输出值，W。

B.3 合成方差及灵敏系数

$$u_c^2(\Delta_P) = c_1^2 u_1^2(P_X) + c_2^2 u_2^2(P_N)$$

$$P_X \text{ 灵敏系数: } c_1 = \frac{\partial \Delta_P}{\partial P_X} = 1$$

$$P_N \text{ 灵敏系数: } c_2 = \frac{\partial \Delta_P}{\partial P_N} = -1$$

B.4 标准不确定度分量的评定

在校准条件下，标准功率表的测量不确定度主要由标准传递系统和被校标准功率表测量不重复引起，温度、湿度等其他因素的影响可忽略不计。

批注 [yangchm15]: 附录包括；

原始记录格式、校准证书内页格式、误差分析、不确定度评定示例、推荐方法、有关程序或图表以及相关的参考数据等，附录要有标题并在目录中。

批注 [16]: 不确定度评定：

按 JJF 1059.1-2012 编写，JJF1071-2010 规定为必备要素。

若测量参数比较多，可选择其中一、二项参数作为校准不确定度评定示例列入附录中，完整的测量结果不确定度评定报告必须单独提交。

B.4.1 输入量 P_X 引入的标准不确定度 $u(P_X)$

主要由被校准功率表测量重复性引起，以标准功率源在 50Hz 时输出三相电压电流（ $3 \times 220\text{V}$ 、 $3 \times 5\text{A}$ ）、 $\cos\varphi=1.0$ ，使标准传递系统的显示值为标准输出值即 3300W 为例，在重复性条件下，得到一系列数据如下表所示。

表 A1 测量数据列

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P/W	3300.032	3300.051	3300.052	3300.063	3300.038	3300.046	3300.063	3300.039	3300.057	3300.061

平均值 $\bar{P} = 3300.0502\text{W}$

$$\text{单次实验标准偏差 } s = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{10} (P_i - \bar{P})^2}{n-1}} = 0.011\text{W}$$

测量结果取 1 次读数，则 $u(P_X) = s = 0.011\text{W}$

则 $u_{rel}(P_X) = u(P_X)/P_N = 0.011\text{W}/3300\text{W} = 3.33 \times 10^{-6}\text{W/W}$

B.4.2 由功率源引入的标准不确定度估算分量 u_{B1}

标准功率源在 50Hz 测量 3300W 功率时，其短期功率稳定度的不确定度为 2×10^{-5} ，服从均匀分布，包含因子 $k = \sqrt{3}$ ，则由标准功率源引入的标准不确定度为：

$$u_{B1} = 5 \times 10^{-5} / \sqrt{3} = 1.15 \times 10^{-5}$$

B.4.3 由标准传递系统引入的标准不确定度估算分量 u_{B2}

标准传递系统在 50Hz 测量 3300W 功率时，其测量不确定度为 5×10^{-6} ，服从均匀分布，包含因子 $k = \sqrt{3}$ ，则由标准功率源引入的标准不确定度为：

$$u_{B1} = 5 \times 10^{-5} / \sqrt{3} = 2.89 \times 10^{-6}$$

B.4.3 由被校功率表分辨力引入的标准不确定度估算分量 u_{B3}

被校功率分析仪在交流功率 3300W 点的分辨力为 0.001W，在 $\pm 0.0005\text{W}$ 区间内为均匀分布，包含因子 $k = \sqrt{3}$ ，则由被校功率分析仪的分辨力引入的标准不确定度为：

$$u(\delta P_X) = 0.0005 / \sqrt{3}\text{W} \approx 2.89 \times 10^{-4}\text{W}$$

$$u_{B3} = 2.89 \times 10^{-4}\text{W} / 3300\text{W} = 8.76 \times 10^{-8}\text{W/W}$$

B.5 合成标准不确定度

B.5.1 输入量标准不确定度分量一览表

不确定度来源	类型	相对标准不确定度 u_{rel}
--------	----	-----------------------

标准功率源	B	1.15×10^{-5}
标准传递系统	B	2.89×10^{-6}
分辨力	B	8.76×10^{-8}
测量重复性	A	3.33×10^{-6}

B.5.2 合成标准不确定度的计算

考虑上述各输入量互不相关，则合成标准不确定度为

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + u_{B1}^2 + u_{B2}^2 + u_{B3}^2} = 1.23 \times 10^{-5}$$

B.6 扩展不确定度

取包含因子 $k = 2$ ，则扩展不确定度为

$$U = k u_c = 2.46 \times 10^{-5} \approx 2.5 \times 10^{-5}$$

B.7 测量结果的表述

在本实例中，被校标准功率表在测量条件 220V、5A、 $\cos\varphi=1.0$ 、50Hz 下的测量结果为 3300.0502W，其扩展不确定度为

$$U_{\text{rel}} = 0.0025\% \quad (k=2)$$

附录 C 校准原始记录格式

校准原始记录格式

委托单位:

地址:

仪器名称				证书编号	
制造单位		型号		出厂编号	
校准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	不确定度/准确度等级 /最大允许误差				
溯源单位					
校准依据				温度	℃
校准日期	年 月 日	有效期至		湿度	%RH
校准地点	年 月 日				
校准结果					
被校准功率表计量特性:					
功能	测量范围		不确定度/准确度等级/最大允许误差		
直流功率	直流电压				
	直流电流				
交流功率	交流电压				
	交流电流				
	相位				
	频率				
1 校准前检查					
情况说明:					
2 直流电压:					
量程	标准值/V	示值/V	误差/%	测量不确定度 (k=2)	
3 直流电流:					
量程	标准值/A	示值/A	误差/%	测量不确定度 (k=2)	
校准员			核验员		

4 直流功率: 直接比较法 标准源法 标准电压电流法

量程		标准值/W	示值/W	误差/%	测量不确定度 (k=2)
电压	电流				

5 交流电压:

量程	标准值/V	示值/V	误差/%	测量不确定度 (k=2)

6 交流电流:

量程	标准值/A	示值/A	误差/%	测量不确定度 (k=2)

7 交流功率: 直接比较法 标准源法

量程			标准值/W	示值/W	误差/%	测量不确定度 (k=2)
电压	电流	功率因数				
		1.0				
		0.5L				
		0.5C				
		0.1L				
		0.1 C				
		0.01 L				
		0.01 C				
		1.0				
		0.5L				
		0.5C				
		0.1L				
		0.1 C				
		0.01 L				
		0.01 C				

8 相位:

量程		设定值/°	标准值/°	示值/°	误差/°	测量不确定度 (k=2)
电压	电流					

9 频率:

电压/V	标准值/Hz	示值/Hz	误差/Hz	测量不确定度 (k=2)

附录 D 校准证书内页格式

证书编号 XXXXXX-XXXX

<校准机构授权说明>				
校准结果不确定度的评估和表述均符合 JJF1059.1 的要求。				
校准环境条件及地点：				
温 度	℃	地 点		
相对湿度	%	其 它		
校准所依据的技术文件（代号、名称）：				
校准所使用的主要测量标准：				
名 称	测量范围	不确定度/ 准确度等级	证书编号	证书有效期至 (YYYY-MM-DD)

第 X 页 共 X 页

校准结果

批注 [yangchm17]: 按校准项目给出校准结果。只给出校准参数的量值及不确定度, 不判定合格与否, 可以给出对应量值的技术指标。

1 校准前检查

情况说明:

2 直流电压:

量程	误差/%	测量不确定度 ($k=2$)

3 直流电流:

量程	误差/%	测量不确定度 ($k=2$)

4 直流功率:

量程		误差/%	测量不确定度 ($k=2$)
电压	电流		

5 交流电压:

量程	误差/%	测量不确定度 ($k=2$)

6 交流电流:

量程	误差/%	测量不确定度 ($k=2$)

校准结果

7 交流功率:

量程			误差/%	测量不确定度 (k=2)
电压	电流	功率因数		
		1.0		
		0.5L		
		0.5C		
		0.1L		
		0.1 C		
		0.01 L		
		0.01 C		
		1.0		
		0.5L		
		0.5C		
		0.1L		
		0.1 C		
		0.01 L		
		0.01 C		

8 相位:

量程		设定值	误差/°	测量不确定度 (k=2)
电压	电流			

9 频率:

电压/V	误差/Hz	测量不确定度 (k=2)

说明:

根据客户要求和校准文件的规定, 通常情况下_____个月校准一次。

声明:

1. 仅对加盖“XXXXXX 校准专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的校准结果仅对本次所校准的计量器具有效。