



中华人民共和国国家标准

GB/T 17215.301—2024

代替 GB/T 17215.301—2007

电测量设备(交流) 特殊要求 第1部分:多功能电能表

Electricity metering equipment(AC)—Particular requirements—
Part 1:Multi-function electricity meters

2024-04-25发布

2024-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言 III

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 功能要求 3

 4.1 一般要求 3

 4.2 多能量测量 3

 4.3 多费率 3

 4.4 需量测量 3

 4.5 电参量测量 5

 4.6 电能质量监测 6

 4.7 通信 7

5 型式试验 7

参考文献 9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB/T 17215.3《电测量设备(交流) 特殊要求》的第1部分。GB/T 17215.3 已经发布了以下部分：

- 第1部分：多功能电能表；
- 第2部分：静止式谐波有功电能表；
- 交流电测量设备 特殊要求 第3部分：数字化电能表；
- 交流电测量设备 特殊要求 第4部分：经电子互感器接入的静止式电能表；
- 交流电测量设备 特殊要求 第11部分：机电式有功电能表(0.5、1和2级)；
- 第21部分：静止式有功电能表(A级、B级、C级、D级和E级)；
- 第23部分：静止式无功电能表(2级和3级)；
- 第24部分：静止式基波分量无功电能表(0.5S级、1S级、1级、2级和3级)；
- 交流电测量设备 特殊要求 第52部分：符号。

本文件代替GB/T 17215.301—2007《多功能电能表 特殊要求》，与GB/T 17215.301—2007相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了本文件适用的电压等级(见第1章)；
- b) 增加了本文件的适用范围，即具备分离指示显示器的电能表适用于本文件(见第1章)；
- c) 删除了有功电能测量仪表的基本功能要求、机械要求、气候条件、电气要求、电磁兼容、数据安全要求、电池要求和平均寿命(见2007年版的第5章)；
- d) 增加了电能测量功能的谐波电能测量、视在电能测量要求(见4.2)；
- e) 更改了多费率功能要求(见4.3, 2007年版的5.6.3和5.7)；
- f) 更改了电参量测量功能要求(见4.5, 2007年版的5.6.1.2)；
- g) 增加了电能质量监测功能(见4.6)；
- h) 增加了通信功能(见4.7)；
- i) 删除了出厂检验、周期检验及监督检查(见2007年版的7.3和7.4)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国电工仪器仪表标准化技术委员会(SAC/TC 104)归口。

本文件起草单位：哈尔滨电工仪表研究所有限公司、国网山东省电力公司营销服务中心(计量中心)、烟台东方威思顿电气有限公司、物兴科技(深圳)有限公司、浙江恒业电子股份有限公司、深圳市科陆电子科技股份有限公司、德力西集团仪器仪表有限公司、钜泉光电科技(上海)股份有限公司、深圳市江机实业有限公司、华立科技股份有限公司、云南电网有限责任公司、漳州科能电器有限公司、杭州万高科技股份有限公司、江阴长仪集团有限公司、南方电网数字电网研究院有限公司、贵州电网有限责任公司计量中心、浙江正泰仪器仪表有限责任公司、宁波三星医疗电气股份有限公司、溯高美索克曼电气(上海)有限公司、深圳市航天泰瑞捷电子有限公司、青岛鼎信通讯股份有限公司、江苏华鹏智能仪表科技股份有限公司、安特仪表集团有限公司、浙江万胜智能科技股份有限公司、人民电器集团仪器仪表有限公司、宁夏隆基宁光仪表股份有限公司、石家庄科林电气股份有限公司、杭州西力智能科技股份有限公司、中电装备山东电子有限公司、宁波迦南智能电气股份有限公司、浙江晨泰科技股份有限公司、江阴众和

电力仪表有限公司、江苏卡欧万泓电子有限公司、安徽南瑞中天电力电子有限公司、浙江瑞银电子有限公司、中南仪表有限公司、国网安徽省电力有限公司滁州供电公司、佳源科技股份有限公司、国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司、浙江松夏仪表有限公司、国电南瑞三能电力仪表(南京)有限公司。

本文件主要起草人：代燕杰、郭闯、丛培建、侯庆全、胡萌、闫毒锋、王央龙、郑文昌、孙世杰、朱虹、夏晓东、沈鑫、许来顺、方誉、华号、张本松、李鹏程、顾志勇、周忠祥、叶建华、陈蜜、刁瑞朋、戴文俊、张宗继、陈炎、王文军、常兴智、李峥、张敏、任晓锋、蒋卫平、孙广富、马浩、祝栲、董德祥、吴建国、林希茜、周亚、冯海东、肖文飏、薛特、万年旺。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：
——2007年首次发布为 GB/T 17215.301—2007；
——本次为第一次修订。

引 言

GB/T17215《交流电测量设备》分为若干个部分，GB/T17215.3《交流电测量设备(交流) 特殊要求》为各类交流电测量设备的特殊要求提供标准化，拟由下列9个部分构成。

- 第1部分：多功能电能表。目的在于规范多功能电能表的技术和试验，确立多功能电能表需要遵循的相关规则。
- 第2部分：静止式谐波有功电能表。目的在于规范静止式谐波有功电能表技术、准确度和试验，确立静止式谐波有功电能表需要遵循的相关规则。
- 交流电测量设备 特殊要求 第3部分：数字化电能表。目的在于规范数字化电能表技术、准确度和试验，确立数字化电能表需要遵循的相关规则。
- 交流电测量设备 特殊要求 第4部分：经电子互感器接入的静止式电能表。目的在于规范经电子互感器接入的静止式电能表技术、准确度和试验，确立经电子互感器接入的静止式电能表需要遵循的相关规则。
- 交流电测量设备 特殊要求 第11部分：机电式有功电能表(0.5、1和2级)。目的在于规范准确度等级为0.5级、1级、2级的机电式有功电能表技术和试验，确立准确度等级为0.5级、1级、2级的机电式有功电能表需要遵循的相关规则。
- 交流电测量设备 特殊要求 第12部分：A级、B级、C级、D级、E级的静止式有功电能表技术和试验，确立准确度等级为A级、B级、C级、D级、E级的静止式有功电能表需要遵循的相关规则。
- 第23部分：静止式无功电能表(2级和3级)。目的在于规范准确度等级为2级、3级的静止式无功电能表技术和试验，确立准确度等级为2级、3级的静止式无功电能表需要遵循的相关规则。
- 第24部分：静止式基波分量无功电能表(0.5S级、1S级、1级、2级和3级)。目的在于规范准确度等级为0.5S级、1S级、1级、2级和3级的基波静止式无功电能表技术和试验，确立准确度等级为0.5S级、1S级、1级、2级和3级的基波静止式无功电能表需要遵循的相关规则。
- 交流电测量设备 特殊要求 第52部分：符号。目的在于为标准文件中使用的符号提供标准。

本文件是关于多功能电能表型式试验的标准，它涵盖室内和室外电测量设备的特殊要求，但不包括特殊的功能单元或部件。本文件给出了在正常工作条件下保证仪表正常性能的最低试验水平。对于特殊应用，由用户和制造商之间进行协商。

电测量设备(交流) 特殊要求

第 1 部分：多功能电能表

1 范围

本文件界定了多功能电能表(以下简称“仪表”)的术语和定义、规定了功能要求以及型式试验要求。

注1:其他的电能表通用要求(如结构、EMC、安全、可靠性等)见 GB/T17215.231—2021、GB/T 17215.3(所有部分)及 GB/T17215.9(所有部分)。

本文件适用于新制造的、在50 Hz 或60 Hz 电网中使用的、电压不超过600V 的用来测量和控制电能电测量设备，其除电能测量功能之外的所有的特殊功能单元，既能集成在表壳内，也能组成单独的外壳。

注2:上述电压是从标称电压导出的线对中线电压，见GB/T 17215.231—2021中表7。

如果仪表设计成安装在一个规定的配套插座或机架上，则本文件的要求适用，并且试验是在将仪表安装在规定的配套插座或机架上进行，但对这些插座或机架的要求不在本文件范围内。

注3:机架式仪表的实例如：导轨安装式仪表、板面安装式仪表等。

如果仪表设计成安装分离指示显示器，则本文件的要求适用，并且仪表连接其分离指示显示器进行试验，除非另有规定。

如果仪表每相具有多个电流电路(例如：多单元仪表)，则本文件的要求适用于表壳内任一电流测量单元的所有电流电路。

本文件区分：

- 直接接入仪表和经互感器接入仪表；
- 室内仪表和室外仪表。

本文件不适用于：

- 从标称电压导出的线对中线电压超过600 V 的仪表；
- 实验室和移动式仪表测试设备；
- 标准表；
- 由彼此间物理上远离的多个设备组成的测量系统；
- 携带式仪表；
- 经符合 GB/T 20840.8 要求的电子式互感器接入的仪表；
- 经符合 IEC 61869-10 要求的低功率电流传感器接入的仪表。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T	15284—2022	多费率电能表 特殊要求
GB/T	17215.211—2021	电测量设备(交流)通用要求、试验和试验条件 第11部分：测量设备
GB/T	17215.302—2024	电测量设备(交流)特殊要求 第2部分：静止式谐波有功电能表
GB/T	17215.321—2021	电测量设备(交流)特殊要求 第 2 1 部分：静止式有功电能表(A 级、

B级、C级、D级和E级)

GB/T 17215.323—2022 电测量设备(交流)特殊要求 第23部分:静止式无功电能表(2级和3级)

GB/T 17215.324—2022 电测量设备(交流)特殊要求 第24部分:静止式基波分量无功电能表(0.5S级、1S级、1级、2级和3级)

GB/T17215.6 (所有部分) 电测量数据交换 DLMS/COSEM 组件

GB/T39853.1—2021 供电系统中的电能质量测量 第1部分:电能质量监测设备(PQI)

GB/T39853.2—2021 供电系统中的电能质量测量 第2部分:功能试验和不确定度要求

IEC 61557-12:2018+AMD1:2021 交流1000V和直流1500V以下低压配电系统电气安全防护措施的试验、测量或监控设备 第12部分:电量测量和监视装置(PMD)[Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V AC and 1500 V DC—Equipment for testing,measuring or monitoring of protective measures—Part 12:Power metering and monitoring devices(PMD)]

3 术语和定义

GB/T 17215.211—2021、GB/T39853.1—2021界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

多功能电能表 multi-function electricity meter

具有有功电能和/或无功电能测量功能外,还具有多费率、需量测量等功能的电能表。

注:多功能电能表包括:多能量测量、多费率、需量测量、电参量测量、电能质量测量及通信功能等。

3.2

电能质量 power quality

电力系统指定点处的电特性,关系到供用电设备正常工作(或运行)的电压、电流的各种指标偏离基准技术参数的程度

注:基准技术参数一般是指理想供电状态下的指标值,这些参数可能涉及供电与负荷之间的兼容性。

[来源:GB/T 32507—2016,2.1.1]

3.3

视在功率 apparent power

二端元件或二端电路端子间电压的方均根值U与该元件或电路中的电流的方均根值I的乘积:

$$S=UI$$

注1:正弦状态下,视在功率是复功率的模。

注2:在国际单位制(SI)中,视在功率的单位为伏安(V·A)。

[来源:GB/T 2900.74—2008,131-11-41]

3.4

视在电能 apparent energy

视在功率对时间的积分。

注:在国际单位制(SI)中,视在电能的单位是伏安时[VA·h]。

3.5

最大需量 maximum demand

在最近的需量重置之后,仪表测量需量的最大值。

3.6

需量周期 demand interval

需量测量所依据的时间区间。

3.7

需量响应 demand response

基于需量周期的需量计算方法。

3.8

滑动窗口 sliding window

需量响应，在每个新的子区间结束时，丢弃最旧的子区间需量值，并基于包括需量周期的最近连续子区间计算新的需量值。

4 功能要求

4.1 一般要求

有功电能测量应符合GB/T 17215.321—2021 中第4章～第11章的规定。

此外，仪表应至少具有以下功能之一：

- 多能量测量；
- 多费率；
- 需量测量；
- 电参量测量；
- 电能质量测量；
- 通信。

注：包括但不限于以上功能，计量、测量和监控的应用见 IEC 61557-12:2018+AMD1:2021中的附录A。

4.2 多能量测量

4.2.1 具有无功电能测量的仪表应符合 GB/T17215.323—2022 中第4章～第10章的规定。具有基波无功电能测量的仪表应符合GB/T 17215.324—2022 中第4章～第10章的规定。

4.2.2 具有谐波电能测量的仪表应符合GB/T17215.302—2024 中第4章～第11章的规定。

4.2.3 具有视在电能测量的仪表应符合 IEC 61557-12:2018+AMD1:2021中4.8.4的规定，对于直接接入仪表， $I_1 = 10I$ ；经互感器接入仪表， I_1 为外部电流传感器次级标称电流。

注： I_1 为参比电流， I 为转折电流。

4.3 多费率

具有多费率功能的仪表应符合 GB/T 15284—2022 中第4章～第9章的规定。

4.4 需量测量

4.4.1 一般要求

仪表应在最近的最大需量重置之后，将最大需量值记录并存储在最大需量寄存器中，并能按需、通过常规滚动顺序或连续显示最大需量。

配置最大需量寄存器的仪表应具有最大需量复位装置，复位装置可为机械式或电子式。

正常位置的机械复位装置，不应影响存储在最大需量寄存器中的值和/或由其显示的值，并应将复位装置进行封印在该位置，只有在破坏封印或使用专用工具后，才能重置任何最大需量寄存器。机械复位装置的激活应具有将存储在任何最大需量寄存器中的需量值复位为零的作用。

对于电子复位装置，最大需量寄存器的复位应支持本地和/或远程方式。电子复位装置的激活应具有将存储在任何最大需量寄存器中的需量值重置为零或重置为当前需量值的作用。

对于滑动窗口需量响应，需量周期可编程设置，宜为5 min、15 min、20 min、30 min或60 min。滑动窗口宜由连续5min(或1 min, 其适用于需量周期为5 min 的情况)的需量子区间组成。需量周期与标称需量周期的偏差不应超过0.2%(例如，需量周期为15 min 的偏差不超过1.8 s)。

注：需量子区间是需量周期的子倍数，用于滑动窗口式需量响应。

需量仪表应配备需量周期指示，用于评估需量周期和子区间的准确性。需量周期指示应提供指示每个需量周期或子区间的开始和结束的方式。该指示为脉冲输出或其他形式输出，例如继电器输出或光输出等。如果指示在显示器上或是光输出形式，应能通过传统的光学读取装置进行检测。

需量值应合理分配至需量寄存器，特别地：

- 正向测量的有功电能得出的需量只能分配到与正向相关的需量寄存器中；
- 负向(如适用)测量的有功电能得出的需量只能分配到与负向相关的需量寄存器中。

4.4.2 需量测量的准确度等级

需量测量的准确度等级指数与其有功电能测量准确度等级一致，并根据测试负荷点做调整。仪表需量测量的误差限应符合公式(1)要求：

$$\delta P = X + \frac{0.05 P_{nom}}{P} \dots\dots\dots (1)$$

式中：
δ P ——仪表需量测量的误差限，%；
X —— 仪表需量测量的准确度等级，B 级表为1, C 级表为0.5, D 级表为0.2, E 级表为0.1；
Pnom——额定功率，单位为千瓦(kW)；
P —— 测量负载点功率，单位为千瓦(kW)。

4.4.3 需量示值误差试验

试验条件应与确定电能测量准确度的条件相同。试验开始前将仪表需量清零，并将仪表需量周期设置为15 min。在电压电路通以标称电压、直接接入式仪表电流电路通以转折电流I、10I，和最大电流 Imx(经互感器接入式仪表电流电路通以电流2I、20I,，和Im) 功率因数为1条件下，仪表连续运行15 min 以上，读取仪表的最大需量试验方法可为：

- a) 标准功率源法测量需量示值误差

试验期间，按公式(2)计算需量示值误差：

$$\gamma_p = \frac{P - P_0}{P_0} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：
γ p——被测仪表的需量示值误差，%；
P ——被测仪表的最大需量示值，单位为千瓦(kW)；
P₀ —— 标准功率源的示值，单位为千瓦(kW)。

若标准功率源连接在装置的二次侧，则需要由标准功率源的读数折算出测量装置一次侧的实际值。

- b) 标准电能表法测量需量示值误差

记录在一个需量周期内标准电能表累计的脉冲数，按公式(3)求得由标准电能表计算的功率 P₀，然后按公式(2)计算需量示值误差：

$$P_0 = \frac{60 \times m \times K_1 \times K_2}{C_s \times T_s} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

P_0 —— 由标准电能表计算得出的施加在被检仪表的实际功率，单位为千瓦 (kW)；

m ——标准电能表累计的脉冲数；

K_1 —— 试验装置的电流互感器变比；

K_u —— 试验装置的电压互感器变比；

C_0 —— 标准电能表的常数，单位为脉冲数每千瓦时[imp/(kW·h)]；

$T。$ ——最大需量测量周期，单位为分(min)。

4.5 电参量测量

4.5.1 一般要求

除非另有规定，对于4.5.3~4.5.9中的各项电参量测量，IEC 61557-12:2018+AMD1:2021 中第4章和第6章适用，对于直接接入仪表， $I_s=10I_n$ ； 经互感器接入仪表， I_n 。为外部电流传感器次级标称电流。

4.5.2 电参量测量的准确度等级

电参量测量的准确度等级指数与其有功电能测量准确度等级的对应关系见表1。

表 1 电参量测量的准确度等级指数与其有功电能测量准确度等级的对应关系

电参量	有功电能测量的准确度等级				
	A	B	C	D	E
有功功率”	2		0.5	0.2	0.2
无功功率”	2	1	1	1	1
视在功率”	2	1	0.5	0.2	0.2
频率	2	1	0.5	0.2	0.1
电压	2		0.5	0.2	0.2
相电流”	2	1	0.5	0.2	0.2
中线电流”	2	1	.	.	.
功率因数	2		0.5	0.5	0.5
小信号测量时，因仪表分辨率不够而导致相对误差超差的，应满足被测电参量示值与标准表示值之差绝对值不超过被测仪表最小分辨率。 ‘中线电流仅适用于直接接入电能表。					

4.5.3 有功功率

有功功率测量应符合IEC 61557-12:2018+AMD1:2021 中4.8.2及第6章有关试验的规定。

4.5.4 无功功率

无功功率测量应符合IEC 61557-12:2018+AMD1:2021 中4.8.3及第6章有关试验的规定。

4.5.5 视在功率

视在功率测量应符合IEC 61557-12:2018+AMD1:2021 中4.8.4及第6章有关试验的规定。

4.5.6 频率

频率测量应符合 IEC 61557-12:2018+AMD1:2021 中 4.8.5 及第 6 章有关试验的规定。

4.5.7 电压

电压测量应符合 IEC 61557-12:2018+AMD1:2021 中 4.8.7 及第 6 章有关试验的规定。

4.5.8 相电流和中线电流

相电流和中线电流测量应符合 IEC 61557-12:2018+AMD1:2021 中 4.8.6 及第 6 章有关试验的规定。

4.5.9 功率因数

功率因数测量应符合 IEC 61557-12:2018+AMD1:2021 中 4.8.8 及第 6 章有关试验的规定。

4.6 电能质量监测

4.6.1 一般要求

电能质量监测功能至少应具备下列要求：

- 闪变；
- 供电电压中断、暂降和暂升；
- 供电电压不平衡；
- 电压谐波；
- 快速电压变化；
- 电流谐波。

4.6.2 闪变

具有 A 类闪变监测功能的仪表应满足 GB/T39853.2—2021 中 6.3 的规定。

4.6.3 供电电压中断、暂降和暂升

具有 A 类供电电压中断、暂降和暂升监测功能的仪表应满足 GB/T39853.2—2021 中 6.4 的规定。

4.6.4 供电电压不平衡

具有 A 类供电电压不平衡监测功能的仪表应满足 GB/T39853.2—2021 中 6.5 的规定。

4.6.5 电压谐波

具有 A 类电压谐波监测功能的仪表应满足 GB/T 39853.2—2021 中 6.6 的规定。

4.6.6 快速电压变化

具有 A 类快速电压变化监测功能的仪表应满足 GB/T39853.2—2021 中 6.13 的规定。

4.6.7 电流谐波

具有 A 类电流谐波监测功能的仪表应满足 GB/T39853.2—2021 中 6.15 的规定。

4.7 通信

4.7.1 一般要求

仪表用于外部通信的接口可集成在表壳内，也可组成单独的外壳。通信协议应符合GB/T 17215.6 (所有部分)的规定。通信接口的符号应符合GB/T 17215.211—2021中6.4.9的规定。

具备数据通信功能的仪表应满足以下要求。

- 通信接口，包括但不限于电力线载波、蓝牙、红外、RS485、微功率无线、无线公网等。
- 通信信道物理层应独立，任一通信信道的损坏都不应影响其他信道正常工作。通信时，仪表的计量性能、存储的计量数据和参数不应受到影响和改变。
- 有通信模块的仪表与其通信模块接口均应设计相应的保护电路，在通信模块热拔插及模块损坏等情况下，均不应引起仪表复位或损坏。
- 具有通信模块互换功能的仪表，应具备兼容模块互换的接口，在模块更换后，不应影响和改变仪表的计量性能、存储的计量数据和参数等。
- 通信模块工作情况下，增加的功率消耗可由制造商与用户之间协商一致。

4.7.2 文件要求

生产商提供的使用说明、用户手册等文件应说明通信接口的接线方法和接线要求，接线线缆要求、接口支持的通信方式及满足的通信协议，并应指出是否具备模块互换功能。文件的符合性通过检查供应商提供的文件进行验证。

4.7.3 通信试验

如果仪表具有单独外置的通信接口，试验时，按照生产商提供的文件，设置仪表参数，建立仪表与功能检测装置的应用连接；仪表电压电路通以标称电压、电流电路通以电流 $10I$ ，功率因数为1条件下，在通信状态下，验证仪表的有功电能计量误差不应超过相应准确度等级要求，仪表内存储的计量数据和参数不应受到影响和改变。

在热插拔更换通信模块的情况下，验证仪表能正确计量，仪表内贮存的计量数据和参数不应受到影响和改变。

对具有通信模块互换功能的仪表，将互换模块插入仪表，待仪表与测试平台建立连接后，通过测试平台以10s的时间间隔抄读仪表的电能量和时间数据，共抄读5次，仪表应正确应答。在通信状态下，仪表的计量误差不应超过相应准确度等级要求，仪表内贮存的计量数据和参数不应受到影响和改变。

5 型式试验

型式试验应按照GB/T 17215.321—2021 中第12章的规定，推荐的试验项目见表2。

表 2 推荐的试验项目

序号	试验	章条号	型式试验
	有功电能测量	4.1	√ ^a
2	无功电能测量	4.2.1	√
3	谐波电能测量	4.2.2	√
4	视在电能测量	4.2.3	√
5	多费率	4.3	√
6	需量测量	4.4	√
7	有功功率	4.5.3	√
8	无功功率	4.5.4	√
9	视在功率	4.5.5	√
10	频率	4.5.6	√
11	电压	4.5.7	√
12	相电流和中线电流	4.5.8	√
13	功率因数	4.5.9	√
14	闪变	4.6.2	√
15	供电电压中断、暂降和暂升	4.6.3	√
16	供电电压不平衡	4.6.4	√
17	电压谐波	4.6.5	√
18	快速电压变化	4.6.6	√
19	电流谐波	4.6.7	√
20	通信	4.7	√
注：√表示具有对应功能的仪表需开展的试验。			
^a 除有功电能测量功能外，其余试验项目根据仪表具有的功能而开展。			

参 考 文 献

- [1] GB/T 2900.74—2008 电工术语 电路理论
 - [2] GB/T 17215.231—2021 电测量设备(交流) 通用要求、试验和试验条件 第31 部分：产品安全要求和试验
 - [3] GB/T17215.3 (所有部分) 电测量设备(交流)
 - [4] GB/T17215.9 (所有部分) 电测量设备 可信性
 - [5]GB/T 20840.8 互感器 第8部分：电子式电流互感器
 - [6] GB/T 32507—2016 电能质量 术语
 - [7]IEC 61869-10 Instrument transformers—Part 10:Additional requirements for low-power passive current transformers
-

