



中华人民共和国国家标准

GB/T 17215.301—2007

多功能电能表 特殊要求

Particular requirements for multi-function electricity meters

www.Lisungroup.com

2007-10-18 发布

2007-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

| | |
|--|----|
| 前言 | I |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 分类及标准的电量值 | 3 |
| 4.1 分类 | 3 |
| 4.2 标准的电量值 | 3 |
| 5 要求 | 3 |
| 5.1 功能要求 | 3 |
| 5.2 机械要求 | 5 |
| 5.3 气候条件 | 6 |
| 5.4 电气要求 | 7 |
| 5.5 电磁兼容(EMC) | 9 |
| 5.6 准确度要求 | 9 |
| 5.7 仪表编程设置要求 | 10 |
| 5.8 数据安全性要求 | 10 |
| 5.9 电池要求 | 11 |
| 5.10 平均寿命 | 11 |
| 6 试验方法 | 11 |
| 6.1 功能符合性试验 | 11 |
| 6.2 机械性能试验 | 12 |
| 6.3 气候影响试验 | 12 |
| 6.4 电气性能试验 | 12 |
| 6.5 电磁兼容性试验 | 14 |
| 6.6 准确度试验 | 14 |
| 6.7 编程要求检查 | 16 |
| 6.8 仪表的数据安全性检查 | 16 |
| 6.9 电池检查 | 16 |
| 6.10 可靠性验证试验 | 16 |
| 7 检验规则 | 16 |
| 7.1 出厂检验 | 16 |
| 7.2 型式检验 | 16 |
| 7.3 周期检验(过程稳定性检验) | 16 |
| 7.4 监督检验 | 17 |
| 8 标志、说明书、包装及贮存 | 17 |
| 8.1 标志 | 17 |
| 8.2 产品使用说明书 | 17 |
| 8.3 包装及贮存 | 18 |
| 附录 A(规范性附录) 多功能电能表试验项目 | 19 |
| 附录 B(资料性附录) 有功功率、非有功功率和视在功率的部分定义 | 21 |
| 附录 C(资料性附录) 电能损耗的计算 | 22 |

前 言

本部分在编写中,参考了 GB/T 15284《多费率电能表 特殊要求》、DL/T 614《多功能电能表》、IEC 62053-61《交流电测量设备 特殊要求 第 61 部分:功率消耗和电压要求》、澳大利亚相关国家标准,以及欧盟法制计量组织 1999 年颁布的标准。

本部分应与 GB/T 9092、GB/T 17215、GB/T 17882、GB/T 17883 和 GB/T 17215.211 配合使用。

本部分的附录 A 为规范性附录,附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国电工仪器仪表标准化技术委员会(SAC/TC 104)归口。

本部分起草单位:哈尔滨电工仪表研究所、国家电网公司、山东电力试验研究院、浙江省电力试验研究院、甘肃省电力公司、湖南省电力公司、黑龙江省电力科学研究院、河南省计量测试研究所、上海市计量测试技术研究院、南京供电公司、中国电力科学研究院、华立集团股份有限公司、浙江正泰仪器仪表有限责任公司、长沙威胜电子有限公司、深圳市科陆电子科技股份有限公司、杭州华隆电子技术有限公司、深圳浩宁达电能仪表制造有限公司、深圳思达仪表有限公司、上海英孚特电子技术有限公司、浙江万胜电力仪表公司、深圳捷顺贸易有限公司、武汉国测珠海公司、宁波三星科技有限公司。

本部分主要起草人:徐民、王兆宏、徐和平、陈向群、徐人恒、钟祖安、薛德晋、陈克昌、陆以彪、石雷兵、马睿松、刘得新、郑小平、徐茂林、雷惠博、张绍衡、夏亚莉。

本部分是首次发布。

多功能电能表 特殊要求

1 范围

GB/T 17215 的本部分规定了多功能电能表(以下简称仪表)的术语、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装及贮存。

本部分适用于在额定频率为 50 Hz(60 Hz)的电网中安装使用的静止式多功能电能表。

本部分仅适用于安装于室内以及表箱内使用的静止式电能测量机构、功能部件和计度(显示)器封装在一个表壳内的多功能电能表及其附件的组合,包括内附电流互感器。

仪表的计量性能应符合相应等级指数的静止式电能表的国家标准要求。

如果一个测量机构测量多种电参量(如电流、电压、频率、视在电能、功率因数、相位等)或配备其他功能部件,则也应同时符合与这些电参量及功能部件有关的国家标准。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 17215 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB 4793.1—1995 测量、控制和试验室用电气设备的安全要求 第 1 部分:通用要求(idt IEC 1010-1:1990)

GB/T 9092—1998 费率和负载控制时间开关(idt IEC 61038:1990)

GB 9969.1—1998 工业产品使用说明书 总则

GB/T 15284—2002 多费率电能表 特殊要求

GB/T 15464—1995 仪器仪表包装通用技术条件

GB/T 17215—2002 1 级和 2 级静止式交流有功电能表

GB/T 17215.211—2006 交流电测量设备 通用要求、试验和试验条件 第 11 部分:测量设备(IEC 62052-11:2003, IDT)

GB/T 17441—1998 交流电度表符号(idt IEC 60387:1992)

GB/T 17882 2 级和 3 级静止式交流无功电度表(GB/T 17882—1999, eqv IEC 61268:1995)

GB/T 17883 0.2S 级和 0.5S 级静止式交流有功电度表(GB/T 17883—1999, eqv IEC 60687:1992)

GB/T 18460.3—2001 IC 卡预付费售电系统 第 3 部分:预付费电度表

GB/T 19882.31 自动抄表系统 第 3-1 部分:应用层数据交换协议 对象标识系统(GB/T 19882.31—2007, IEC 62056-61:2002, IDT)

GB/T 19897.1—2005 自动抄表系统低层通信协议 第 1 部分:直接本地数据交换(IEC 62056-21:2002, MOD)

JB/T 50070—2002 电能表可靠性要求及考核方法

IEC 61038:1998 费率和负载控制内部时钟

3 术语和定义

GB/T 17215.211—2006、GB/T 9092—1998 所确定的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

多功能电能表 multi-function electricity meter

由单一测量机构、数据处理单元、通信接口及其他功能部件组成并包封在一个表壳内,除计量并显示有功电能、无功电能外,还具有分时计量、测量最大需量等两种以上功能,并存贮和输出数据的电能表。

3.2

电能表电压线路失压 voltage failure in voltage circuits

在仪表的负荷大于起动电流的条件下,电压线路发生一相、两相或三相电压低于 80% 额定电压 (U_n)、并且持续时间超过 1 min 的事件。

3.3

全失压 voltage failure of the all phasees

在仪表的负荷大于起动电流的条件下,所有相电压为零,并且持续时间超过 1 min 的事件。

3.4

自检 self-diagnostic test

电能表对内部存贮器、电子显示器、(标志)符号及程序的检查。

3.5 视在功率

3.5.1

单相电路的视在功率 apparent power in a single-phase circuit

电压有效值与电流有效值的乘积: $S=U \times I$ 。

3.5.2

多相电路中的视在功率 apparent power in a polyphase circuit

各单相电路中视在功率之和:

$$S = \sum_{i=1}^n S_i$$

3.6

除电能外其他电参量测量误差 measuring error for electrical parameter except electrial energy

除电能外其他电参量测量的百分误差按下式计算:

$$\text{测量的百分误差}(\%) = \frac{\text{仪表测量值} - \text{真值(实际值)}}{\text{被测量的基准值}} \times 100$$

注 1: 被测量的基准值:电压为电能表的额定电压;电流为最大电流;频率为额定频率;功率的基准值为额定电压、最大电流、功率因数为 1 时的有功功率。

注 2: 相位角和功率因数的基准值为 90 电角度;功率因数的测量值应转换为电角度后,再用上式计算测量误差。

3.7

需量 demand

在一个规定的时间间隔内功率的平均值。

3.8

需量积算周期 demand intergration period

测量需量的连续相等的时间间隔。例如:15 min、30 min。

3.9

最大需量 maximum demand

在规定的周期或结算周期内所记录的需量的最大值。

3.10

区间式需量 block interval demand

在一个没有时段重叠的需量积算周期内测得的需量。例如：对于 30 min 的需量积算周期，它们的积算时间段为 9:00-9:30, 9:30-10:00……

3.11

滑窗(差)式需量 sliding window(rolling-interval) demand

按设定的滑窗时间递推的需量积算周期内测得的需量。例如：对于 30 min 的需量积算周期，设定滑窗时间为 5 min，则它们的积算时间段为 9:00-9:30, 9:05-9:35, 9:10-9:40……

3.12

滑窗(差)时间 sliding window(rolling-interval) time

依次递推来测量最大需量的小于需量周期的时间间隔。

4 分类及标准的电量值

4.1 分类

4.1.1 按接入线路的方式

- a) 直接接入式；
- b) 经电流互感器接入式；
- c) 经电流和电压互感器接入式。

4.1.2 按接入系统的方式

- a) 单相仪表；
- b) 三相三线仪表；
- c) 三相四线仪表。

4.1.3 按电能表的准确度等级

- a) 有功:0.2S、0.5S、1 和 2 级；
- b) 无功:2 和 3 级。

4.1.4 按测量电能的方向

- a) 单方向测量有功、双方向测量无功(第一象限、四象限)；
- b) 双方向测量有功、双方向测量无功(第一象限加第二象限、第三象限加第四象限)；
- c) 双方向测量有功、四象限测量无功电能(四象限无功定义按 GB/T 17882 的规定)。

4.2 标准的电量值

按 GB/T 17215.211—2006 的规定。

5 要求

5.1 功能要求

5.1.1 基本功能

5.1.1.1 电能计量功能

仪表应具有计量单向或双向有功各费率电能量和总电能量，以及计量双向或四象限无功电能量。

5.1.1.2 最大需量测量功能

- a) 仪表应具有在规定的时间内测量单向或双向最大需量、各费率最大需量及其出现的日期和时间。
- b) 区间式积算的最大需量周期可在 15 min、30 min 中选择；滑窗式积算的最大需量周期可在 5 min、10 min、15 min、30 min、60 min 中选择；滑窗式需量周期的滑窗时间可在 1 min、2 min、3 min、5 min 中选择。需量周期应为滑窗时间的 5 及以上整数倍。

- c) 仪表应具有检测最大需量周期的措施。
- d) 最大需量除按指定时刻能自动复零外,应具有手动和(或)抄表器复零功能,但应有防止非授权人复零的措施。
- e) 需量周期的要求

仪表应提供两种需量周期积算方式供选择:区间式、滑窗(差)式。

注1:采用滑窗式积算时,当时钟调整以及发生失压时,仪表应在当前费率时段进行需量比较,然后开始一个新的需量周期。

注2:采用区间式积算时,当费率转换、复零、时钟调整以及发生失压时,仪表应在当前费率时段进行需量比较,然后开始一个新的需量周期。

5.1.1.3 测量数据存贮功能

- a) 指定结算日,至少能存贮前两个月或前两个结算周期的总电能和各费率的电能数据,数据转存分界时间的默认值为每月的最后一日的24时(月初零时)或设定每月1~28日内的任意时刻。
- b) 指定结算日,仪表应能存贮单向或双向最大需量、各费率最大需量及其出现的日期和时间数据。至少能存贮前两个月或前两个结算周期的数据,数据转存分界时间的默认值为每月的最后一日的24时(月初零时或设定每月1~28日内的任意时刻)。转存的同时,当前最大需量值应自动复零。
- c) 非指定的结算日,仪表至少应能每月存贮三次总电能和各费率的电能数据,电能量值存贮时,最大需量不存贮,也不复零。存贮时间由用户设定。
注:更多的非指定结算日存贮次数,可通过订货合同规定。
- d) 仪表电源失电后,所有存贮的数据保存时间至少为10年。

5.1.1.4 费率时段设置功能

- a) 仪表应配置内部时钟,日历的闰年自动切换并保证自出厂后20年有效(不出错),日历和时钟的修改应有防止非授权人操作的措施并应在不损坏校准封缄的条件下进行。
- b) 在24h内至少可以任意设置8个时段,最小时段为15min。
- c) 在24h内至少可以任意设置4种费率。

5.1.1.5 事件记录功能

仪表应具有以下的记录功能:

- a) 记录编程总次数及最后一次的编程时间(年、月、日、时、分)。
- b) 记录总电能和各费率寄存器被清零的次数和清零前的数据。
- c) 记录最大需量复零次数及最后一次复零时间(年、月、日、时、分)。
- d) 记录各相失压时间和恢复时间以及失压时刻和恢复时刻的有功电能和无功电能。
- e) 记录全失压(断相)时间和恢复时间以及全失压时刻和恢复时刻的有功电能和无功电能。
- f) 时钟的设置时间记录(年、月、日、时、分)。
- g) 自检错误记录;错误故障一旦出现,显示器必须立即停滞在其错误代码上,并输出报警信息。
如:电池低电压以及其他内部重大故障诊断和告警。
- h) 设置密钥的时间以及次数。
- i) 闭合仪表内设置开关的时间、次数。

以上事件除f)项外,e)、f)事件应至少保存20次记录,其余事件至少保存5次记录。

5.1.2 扩展功能

根据用户的需要,可以通过协商选择增加扩展功能,如:

- a) 停电抄录与计费结算相关的电量值;
- b) 负荷曲线记录,且记录的数据应带有时标(年、月、日、时、分),数据记录的类型由软件选择,记录的容量根据订货合同确定;

- c) 记录每一相电流超过阈值的时间和恢复时间以及超过阈值的最大电流值；
- d) 最大需量和其他电参量的监控功能以及负荷开关控制输出；
- e) 各相(线)电流、各相(线)电压或三相平均电流、电压以及其他电参量测量；
- f) 通过编程预置不同日、季节、周末以及节假日的费率时段；
- g) 单向仪表的功率反向指示及其事件记录；
- h) 计算视在电能以及铁损、铜损或其他需要的参数；
- i) 预付费。

其中,过流事件记录应至少保存 20 次记录。

5.2 机械要求

以下要求和 GB/T 17215.211—2006 的机械要求适用于本部分。

5.2.1 通用要求

仪表的外壳、端子座、端子盖等应完整洁净,无明显划伤和毛刺;使用说明书及附件等应齐全。

5.2.2 机械性能要求

仪表在经受 6.2.2、6.2.3、6.2.4 的机械性能试验后,不应出现损坏或信息改变,并按本部分要求正确地工作。

5.2.3 结构及部件要求

对时钟、时段、最大需量人工操作清零等均可在不打开表盖条件下改变预置数据,并有软件和硬件双重措施防止非授权人员输入数据或进行其他操作。

按钮操作应灵活可靠,无卡死或接触不良现象。

仪表应提供一个时钟测试输出,在不打开表盖情况下测试其时基频率。

5.2.4 显示

通过一个显示器显示多种量值时,显示器应能显示所有有关存贮的内容。自动顺序显示时,用于结算的每一寄存器数据的显示应至少保留 5 s,并能编程设定显示时间。在显示存贮内容时,应有中文标识,或同时有 GB/T 19882.31 规定的标识。

显示器提供的信息至少应包括:测量数据(电能数据不少于 8 位)和单位、OBIS 码、当前费率指示、有功功率和无功功率方向的指示、象限的提示、监视的电压状态、电池已运行时间(h)或电池电压低和辅助电源状态(如有时)、本地和远程通讯的响应等。

当使用中文标识时,其组合应简明、易懂。

显示器的每一数字位应能显示 0~9 字码,字高不小于 5 mm。当仪表未通电时,显示器不必显示。

电能量值的基本单位应是千瓦时(kWh)、千乏时(kvarh)或兆瓦时(MWh)、兆乏时(Mvarh),在额定电压、最大电流和 $\cos\phi=1.0$ (或 $\sin\phi=1.0$)的条件下,总电能寄存器应记录和显示从零开始至少 1 500 h 的电能值;各费率寄存器的记录值应不少于 900 h 的电能值;其他电参量的单位应明确标识并符合法定计量单位的要求,单位标识应靠近其测量值。

注:更多时间的记录值,可通过订货合同规定。

显示内容以及显示的时间应可编程设置,并应具有检验显示器所有数字和字符完整性的自检功能。

自检出错故障一旦发生,显示器必须立即停滞在该代码上。出错代码至少包括下列故障:

- a) 内部程序错误;
- b) 时钟晶振频率错误;
- c) 存储器故障或损坏;
- d) 硬件故障。

仪表运行时,显示器应为抄表人员提供一个可视信息,表明其各电压输入端子的实际电压是否存在。

仪表的显示方式应可设置,并应具有试验所必需的分辨力。

5.2.5 测试输出装置

仪表应有能用适当的测试设备进行测试的输出装置。

仪表的测试输出装置与显示器示值的关系应与铭牌的常数标志一致。

测试输出装置产生的脉冲序列可能不均匀,因此,为保证在不同的负荷点上测量准确度不低于仪表准确度等级指数的 1/10,制造厂应在技术文件中注明对应不同负荷点测量所必需的脉冲数。

光电测试输出装置的电气特性和光特性应符合 GB/T 17215.211—2006 的要求。

工作指示器,(如装设时)应从仪表正面看到。

5.2.6 数据通信

仪表应有数据通信接口(例如光电接口、红外通信、RS485 总线或其他通信方式)。其技术要求和通信规约应符合有关标准的规定,例如 GB/T 19897.1。

5.2.7 辅助接线端的标记

仪表辅助接线端及其标记应符合图 1 的要求。

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|------|------|------|------|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | |
| 通信 | | | | | | 脉冲输出 | | | | | | | | 输入输出量 | | | | | | | | |
| 地 | A | B | 地 | A | B | 正向有功 | 感性无功 | 反向有功 | 容性无功 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | + | - | + | - | + | - | + | - | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | |

图 1 仪表辅助接线端及相应标记

5.3 气候条件

5.3.1 参比温度

参比温度为 23℃。

5.3.2 温度范围

仪表所适应的温度范围由表 1 中给出,表 1 中值引自 GB/T 17215.211—2006。

表 1 温度范围

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| 工作范围 | 室内仪表 |
| 规定的工作范围 | -10℃~45℃(3K5 级修订) |
| 极限工作范围 | -25℃~55℃(3K6 级) |
| 贮存和运输极限范围 | -25℃~70℃(3K8H 级) |
| 注 1: 特殊使用范围的仪表,可在订货合同中规定其他温度值。 | |
| 注 2: 在贮存和运输温度范围下最长时间不应超过 6 h。 | |

仪表经 6.3.1、6.3.2 试验后,不应出现损坏和信息改变,并能正确地工作。

对显示器,应在极限工作范围的条件下,进行 6.3.1、6.3.2 的试验,其显示状态应不影响数据的读出。

5.3.3 相对湿度

仪表使用环境的相对湿度见表 2。温度和湿度组合的交变湿热试验见 6.3.3。

表 2 相对湿度

| | |
|----------------------|------|
| 年平均 | <75% |
| 30 天,一年中这些天是以自然方式分布的 | 95% |
| 在其余时间有时达到 | 85% |

5.4 电气要求

5.4.1 功率消耗

5.4.1.1 电压线路

仪表的每一相电压线路在参比电压、参比温度、参比频率下,有功功率消耗和视在功率消耗应不超过表 3 中的规定。

5.4.1.2 电流线路

仪表电流线路的功耗应符合 GB/T 17215—2002、GB/T 17882、GB/T 17883 的规定。

表 3 单相和三相仪表的电压线路(包括供电电源)的功率消耗

| 仪 表 | 供电电源连接到电压线路 | 供电电源不连接到电压线路 |
|--------|---------------|--------------|
| 电压线路 | 不大于 2 W;10 VA | 0.5 VA |
| 辅助供电电源 | — | 10 VA |

注 1: 对多相仪表,负荷应均匀地分配于两相或三相。若某相失电,其余相的最大功耗可能高于规定值,但仪表应正确工作。
 注 2: 为了匹配与仪表连接的电压互感器,制造厂应注明负荷是感性还是容性的。
 注 3: 以上数值是平均值,开关电源的峰值允许超过上述值,但应确保与仪表所连接的电压互感器的额定值相适应。

5.4.2 电源电压影响

5.4.2.1 电压范围

仪表的电压范围见表 4。

表 4 电压范围

| | |
|---------------|---------------------------------------|
| 规定的工作范围 | 0.9U _n ~1.1U _n |
| 扩展的工作范围 | 0.8U _n ~1.15U _n |
| 极限的工作范围 | 0.0U _n ~1.15U _n |
| 辅助供电电源规定的工作范围 | 0.8U _n ~1.2U _n |

电压在规定的工作范围内改变时引起的允许误差改变量极限,应相应符合 GB/T 17215—2002、GB/T 17882、GB/T 17883 的要求。

电压在 0.8U_n~0.9U_n 和 1.1U_n~1.15U_n 范围内改变时引起(仪表电能测量单元)的允许误差改变值,应不超过其在规定范围内允许误差改变值极限的 3 倍;当电压低于 80% 额定电压时,仪表的误差可能在 +10%~-100% 的范围内变化。试验见 6.4.2.1。

仪表在按 6.4.2.1 试验后,不应发生死机或信息改变。

5.4.2.2 电压短时中断和暂降对仪表的影响

仪表在电压短时中断和暂降时,不应使电能测量总和及各费率寄存器产生大于 x(kWh)(或 x(kvarh))的改变,测试输出装置不应产生大于 x(kWh)(或 x(kvarh))的(等效)信号。

$$x = 10^{-6} \cdot m \cdot U_n \cdot I_{max} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

m——测量单元数;

U_n——参比电压,单位为伏(V);

I_{max}——最大电流,单位为安(A)。

当电压恢复时,仪表计量特性不应降低。在试验时,仪表各费率寄存器的分辨力应满足公式(1)的要求。

注:若仪表有测量视在电能的功能,也适用此公式。

5.4.2.3 电压短时中断对仪表时钟的影响

试验后,仪表内部时钟应无损坏并正确地工作,计时误差的改变不大于 400 ms。

5.4.2.4 电压暂降对仪表时钟的影响

试验后,仪表内部时钟应无损坏并正确地工作,计时误差改变应不大于 20 ms。

5.4.2.5 电压长时间中断对仪表内部时钟的影响

在供电电压中断不超过电池的有效寿命期间,仪表内部时钟应保持规定的准确度;当仪表恢复供电时,仪表的日历和时钟不应发生混乱。

5.4.2.6 电压长时间中断对仪表存贮数据的影响

在供电电压中断不超过电池的有效寿命时间,当恢复供电时,仪表应正确存贮月末或指定日的数据(如果有),存贮的数据不应丢失。

5.4.2.7 电压和直流电源同时中断对仪表程序和存贮数据的影响

在电压中断 24 h 内并发生直流电源中断 5 min,当恢复供电时,仪表程序应运行正常,存贮的数据不应发生变化。

5.4.3 短时过电流影响

短时过电流不应造成仪表的损坏。

a) 直接接入的仪表

仪表应经受 $30I_{max}$ 、允差为 $+0\% \sim -10\%$ 的短时过电流,施加时间为额定频率的半个周期。

b) 经电流互感器接入的仪表

仪表应经受相当于 $20I_{max}$ 、允差为 $+0\% \sim -10\%$ 的电流,施加时间为 0.5 s。

当经 6.4.3 的试验后,在回到初始工作条件时,仪表的信息不应改变并应正确地工作,其误差改变量不应超过表 5 的规定。

表 5 短时过电流允许的误差

| 仪表 | 0.2S | 0.5S | 1 | 2 | 3 |
|--------|-------|-------|------|------|------|
| 直接连接 | — | — | 1.5% | 1.5% | 1.5% |
| 经互感器连接 | 0.05% | 0.05% | 0.5% | 1% | — |

注:本要求不适用于在电流电路中带触点的仪表。

5.4.4 功率方向

双向测量的仪表应符合相应表述的功能,即:

- a) 双向测量分别累积有功、无功电量;
- b) 双向测量绝对值(单向)累积有功、无功电量;
- c) 双向测量代数和累积有功、无功电量;
- d) 四象限测量的无功电量。

仪表在功率方向变化时,应有识别的标志。

5.4.5 负荷控制开关(部件)要求

如仪表具有负荷控制功能,其配置的开关的额定切断电压和切断电流等应符合 GB/T 9092—1998 的有关要求。

如仪表具有 IC 卡预付费功能,并具有内部负荷控制开关,则其配置的负荷开关应符合 GB/T 18460.3—2001 的有关要求。

5.4.6 自热影响

相应地符合 GB/T 17215—2002、GB/T 17882、GB/T 17883 的有关规定。

5.4.7 温升影响

按 GB/T 17215.211—2006 的有关规定。

5.4.8 绝缘

5.4.8.1 交流电压试验

对于Ⅰ类防护仪表,电压、电流和参比电压大于 40 V 的辅助线路连接在一起,与地之间施行 2 kV、1 min 的试验;

对于Ⅱ类防护仪表,电压、电流和参比电压大于 40 V 的辅助线路连接在一起,与地之间施行 4 kV、1 min 的试验。目视检查是否符合 GB/T 17215.211—2006 中 5.7 的要求。

使用中不相连的线路之间施行 2 kV、1 min 的试验。

5.4.8.2 脉冲电压试验

按 GB/T 17215.211—2006 的有关规定。

5.4.9 抗接地故障(能力)(仅适用于带接地故障抑制器电网上使用的仪表)

工作在配有接地故障抑制器或星形点不接地的星形网络中的三相四线经互感器接入的仪表(在有接地故障及相对地产生 10%过电压的情况下,没有接地的两相的对地电压将会达到 1.9 倍的标称电压),仪表经 6.4.9 的试验后,不应出现损坏和信息的改变,并应正确地工作。

当仪表恢复到标称工作温度时,仪表电能测量单元的误差变化量不应超过 GB/T 17215.211—2006 的有关规定。

5.5 电磁兼容(EMC)

5.5.1 对电磁骚扰的抗扰度

仪表的设计应保证在传导、辐射以及静电放电等电磁骚扰的影响下,不会损坏仪表或实质性地影响测量结果。

经电磁兼容试验后,仪表不应出现损坏或信息的改变,所显示的时间准确、预置的时段不应产生任何变化。各费率寄存器不应产生大于 $x(\text{kWh})$ (或 $x(\text{kvarh})$)的改变,测试输出不应产生大于 $x(\text{kWh})$ (或 $x(\text{kvarh})$)的(等效)信号。 x 值由式(1)算出。

注:骚扰量为:

- 静电放电;
- 射频电磁场;
- 快速瞬变脉冲群;
- 射频场感应的传导骚扰;
- 浪涌电压;
- 衰减振荡波。

5.5.2 无线电干扰抑制

仪表不应发生能干扰其他设备的传导和辐射噪声。

5.6 准确度要求

5.6.1 电能量和其他电参量的测量准确度

5.6.1.1 电能测量单元

仪表测量有功电能的准确度应符合 GB/T 17215—2002 或 GB/T 17883 相应测量准确度等级指数的要求,无功电能的准确度等级应符合 GB/T 17882 相应测量准确度等级指数的要求,仪表视在电能的准确度等级应不低于 2 级。

仪表的常数应保证在 $1\%I_b(I_n)$ 、功率因数为 1 时,每个脉冲间隔小于 1.5 min。

5.6.1.2 其他电参量的测量准确度

仪表的有功功率和无功功率的等级指数应与其相应的有功电能和无功电能的等级指数一致。

仪表测量电压、电流有效值以及频率的准确度等级应不低于 1 级;相位和功率因数的测量准确度等级应不低于 2 级。电流的测量范围为 $0.05I_b \sim I_{\max}$;电压的测量范围为 $0.5U_n \sim 1.2U_n$;频率的测量范围为 $0.98 \sim 1.02$ 的额定频率;相位的测量范围为 $0^\circ \sim \pm 90^\circ$;功率因数的测量范围为 $0 \sim \pm 1$ 。

5.6.1.3 需量的测量准确度

仪表需量的准确度等级指数应与其有功电能的准确度等级指数一致。

5.6.2 时钟的准确度

5.6.2.1 参比温度下,内部时钟计时准确度应不大于 0.5 s/d。启动工作储备 36 h 后,计时准确度应优于 1 s/d。

5.6.2.2 时钟计时准确度随温度的改变量每 24 h 应小于 0.1 s/°C。

5.6.3 费率寄存器示值的组合误差

在参比电压、参比频率、电流变化范围从 $0.1I_b(I_n) \sim I_{max}(1.2I_n)$ 、 $\cos\phi=0.5 \sim 1$ (或 $\sin\phi=0.5 \sim 1$) 条件下,仪表经 6.7 的试验,各费率寄存器电能示值(增量)的组合误差应不大于公式(2)的要求。

$$|\Delta W_D - (\Delta W_{D_1} + \Delta W_{D_2} + \dots + \Delta W_{D_n})| \leq (n-1) \times 10^{-\beta} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

ΔW_D ——试验时间内,显示器显示的总电能费率寄存器电能增量,单位为千瓦小时或千乏小时(kWh 或 kvarh);

$\Delta W_{D_1}、\Delta W_{D_2} \dots \Delta W_{D_n}$ ——试验时间内,费率 1、2...n 对应的各费率寄存器的电能增量,单位为千瓦小时或千乏小时(kWh 或 kvarh);

β ——总电能寄存器小数位数。

5.7 仪表编程设置要求

仪表参数应能编程设置,如:

- a) 日期和时间(年、月、日、时、分、秒)设置;
- b) 密码设置;
- c) 仪表编号和用户编号设置;
- d) 仪表常数设置;
- e) 结算日设置;
- f) 各费率寄存器电量的起始读数设置;
- g) 费率和时段设置;
- h) 最大需量测量方式和积算周期以及滑窗时间设置;
- i) 最大需量复零方式和自动复零的日期设置;
- j) 事件记录限值以及参数的设置;
- k) 显示方式的设置;
- l) 输入、输出量的设置;
- m) 其他费率或节假日以及运行状态等参数的设置;
- n) 测量用互感器变比的设置。

5.8 数据安全性要求

5.8.1 数据安全性的一般要求

当其他设备通过接口与仪表交换信息时,仪表的计量性能、存贮的计量数据和参数不应受到影响和改变。

仪表的设置软件应注明版本号。

在任何情况下,仪表的电量数据以及运行参数不应因非法操作或干扰而发生改变。

5.8.2 数据的安全措施

数据安全性措施应包括硬件和软件两方面的措施。

5.8.2.1 软件措施

- a) 采用双备份数据区加校验技术;
- b) 记录打开仪表可封缄设置按钮及内置的设置开关的时间和次数;

- c) 访问权限分级管理。例如将权限设定为 4 级。高级权限可以设置低级密码,但设置时应在可封缄的设置按键按下时进行。

级别 1:抄表访问。可访问和抄读电能量、需量、瞬时量等数据,无需密码。

级别 2:诊断访问。可访问仪表的全部的设置参数、事件记录、负荷曲线数据、状态字、运行状态字、有调节值限制以及次数限制的时钟设置。

级别 3:设置访问。可进行仪表数据复位、需量复位、负荷曲线记录复位、参数设置(包括时段和费率参数、设置时钟、显示设置参数等)。

级别 4:管理访问。可设置仪表工作模式。

- d) 密码校验如果连续 5 次不正确,应闭锁密码诊断访问、设置访问或管理访问;使用高级密码设置正确后才可以开锁;如果最高级密码锁死,必须闭合仪表内置开关才可以开锁。
- e) 仪表出厂时为默认密码,在投入运行前应能重新设置密码。

5.8.2.2 硬件措施

- a) 可封缄的设置按键

仪表应具有外部可触及的、可封缄的设置按钮。在诊断、设置访问时除需要软件安全措施外,还需要按下此键后有效。

- b) 内置开关

仪表内部设置有开关,打开表盖才可以触到该开关。在进行管理访问时,要闭合该开关。

5.9 电池要求

5.9.1 电池的寿命要求

电池寿命应不少于 10 年且应保证在工作储备启动后至少工作 10 000 h。

宜采用一次性不含重金属(汞、铅、镉)的环保电池。

5.9.2 电池的安装

不能因电池安装不当或者电池安装的极性错误,使电池的电解液泄漏或爆裂而影响人身安全或削弱仪表的安全性并影响仪表的功能。

应在仪表电池盒(或安装电池处)上标有电池极性标志,并且应在使用说明书中提供电池安装操作说明。

在仪表安装电池位置应注明电池更换日期。

5.9.3 电池的充电和放电

电池的充放电不应引起爆裂或由于过充或过放而产生着火的风险。如果需要,仪表内部应采用复合防护措施,除非制造厂使用说明书规定只使用具有内部防护的电池。

为避免因安装了非指定型号的电池而造成电池的爆裂或着火,应在仪表电池盒(或安装电池处)上标有警告标志,并且制造厂的使用说明书中应有警告说明。

5.10 平均寿命

仪表在本部分规定的条件下安装使用,其平均寿命(MTTF)应不低于 10 年,相应的平均寿命下限值(m_1)应不低于 2.19×10^4 h。

6 试验方法

6.1 功能符合性试验

仪表通电后,目视检查显示器及发光元器件,显示是否清晰;显示的内容、测量单位等是否符合 5.2.4 的规定。按键操作是否灵活可靠,自检项目是否正常。程序设置、数据通信安全是否正确,并符合 5.2.6、5.7、5.8 的规定。基本功能是否符合 5.1 要求,扩展功能是否符合其产品说明书的要求。对仪表测试输出装置的试验按 GB/T 15284—2002 中 6.7 的规定。

6.2 机械性能试验

6.2.1 外观检查

目视检查外壳、端子座、端子盖、辅助接线端的标记、使用说明书、附件等齐全；标志应符合 8.1 的要求。

按 5.9 的规定检查电池安装等措施设计。

6.2.2 弹簧锤试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 5.5.5.1 的规定进行试验。

6.2.3 冲击试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 5.5.5.2 的规定进行试验。

6.2.4 振动试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 5.5.5.3 的规定进行试验。

6.2.5 耐热和阻燃试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 5.8 的规定进行试验。

6.2.6 防尘和防水试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 5.9 的规定进行试验。

6.3 气候影响试验

6.3.1 高温(干热)试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 6.3.1 的规定进行试验。

6.3.2 低温试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 6.3.2 的规定进行试验。

6.3.3 交变湿热试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 6.3.3 的规定进行试验。

6.3.4 防阳光辐射试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 6.3.4 的规定进行试验。

6.4 电气性能试验

6.4.1 功率消耗试验

在相关电能表标准规定的参比温度、参比频率、参比电压或规定的电流下，仪表的显示器处于正常显示状态下进行试验。试验设备的等级指数不应低于 2 级。功率消耗测量的综合最大误差应不超过 5%。

6.4.2 电源电压影响试验

6.4.2.1 电压范围试验

a) 在参比频率和基本电流 I_b (对经互感器接入式的仪表为 I_n) 下测量参比电压下 $\cos\phi$ (或 $\sin\phi$) = 1.0 和 0.5(L) 时的准确度。对于多相仪表各相电压应处于平衡状态下；然后分别将电压调整至规定的工作范围和扩展的工作范围的上限和下限。多相仪表的电压仍然处于平衡状态下，测量上述相同测试点上的由电压改变引起(电能测量单元)的改变量。

b) 在参比频率和基本电流 I_b (对经互感器接入式的仪表为 I_n) 下将电压依次平稳地降至 $0.6U_n$, $0.5U_n$, $0.4U_n$, $0.3U_n$, $0.2U_n$, $0.1U_n$, 试验应进行到仪表不能正常工作为止。对于多相仪表，电压应处于平衡状态， $\cos\phi$ (或 $\sin\phi$) = 1.0 的条件下，记录仪表测试输出的 10 个脉冲的时间 t ，按公式(3)计算误差：

$$E = \frac{t - t_0}{t_0} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

式中：

t ——实际测得的 10 个脉冲的时间，单位为秒(s)；

t_0 ——对应于 $0.6U_n, 0.5U_n \cdots 0.1U_n$ 计算的时间,单位为秒(s)。

t_0 按公式(4)计算:

$$t_0 = \frac{36 \times 10^6}{U_i \times I_{b(n)} \times C} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

U_i ——分别为 $0.6U_n, 0.5U_n \cdots 0.1U_n$ 之一;

$I_{b(n)}$ ——直接接入式为 I_b ,互感器接入为 I_n ;

C ——脉冲常数,imp/kWh。

- c) 如果仪表带有辅助电源,除应进行上述 a)和 b)项试验外,还应在参比频率和基本电流 I_b (对经互感器接入式的仪表为 I_n)的条件下,将电压降至零,保持 30 min,检测仪表的测试输出或观察仪表的工作指示器,应无脉冲输出。
- d) 仪表的电流线路无电流,电压在 60 s 内从 $1.1U_n$ 均匀地下降至 0 V,再以相同的时间从 0 V 均匀地上升到 $1.1U_n$,反复进行 10 次。试验后,仪表应不出现损坏或信息改变,并按本部分要求正确地工作。

6.4.2.2 电压暂降和短时中断影响试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 7.1.2 的规定进行试验。

6.4.2.3 电压短时中断对时钟的影响试验

被试时钟经受连续 20 次电源中断,每次中断时间之间的间隔至少 5 s,其中断时间是:

20 ms、50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、1 s、2 s。

试验后测试时钟的准确度。

6.4.2.4 电压暂降对时钟的影响试验

电压线路和辅助线路接参比电压,电流线路无电流,并在下述条件下进行试验:

电压暂降: $\Delta U=50\%$;

暂降时间:1 min;

暂降次数:1。

试验后测试时钟的准确度。

6.4.2.5 电压长时间中断对时钟影响试验

按 GB/T 9092—1998 中 5.4.2 的规定进行。

6.4.2.6 电压长时间中断对仪表影响试验

按下述步骤进行试验:

仪表施加参比电压;

仪表的时钟、日历设置在某月最后一天(或指定日前一天)的 23:50;

读取仪表的当前值、存贮值后,中断供电电压;

至少 30 min 后再恢复电源供电,立即读取仪表的当前值、存贮值;

对前、后两次数据进行比对。

6.4.2.7 电压和直流电源同时中断对仪表程序和存贮数据的影响试验

将仪表电压中断,在 24 h 期间内,使其直流电源中断 5 min。然后恢复供电,检查仪表程序运行是否正常,存贮的数据与试验前的数据相比较,不应发生变化。

6.4.3 短时过电流影响试验

a) 直接接入的仪表:仪表应经受 $30I_{max}$,允差为 $+0\% \sim -10\%$ 的短时过电流,施加时间为额定频率的半个周期。

b) 经电流互感器接入的仪表:仪表应经受相当于 $20I_{max}$,允差为 $+0\% \sim -10\%$ 的电流,施加时间为 0.5 s。

试验线路应近似无感。

根据仪表接入线路的方式,仪表电压线路施加参比电压,对其(按 5.4.3a)或 5.4.3b)的要求)施加一次短时过电流后;在电压线路保持参比电压的条件下,使仪表回到初始温度(约 1 h)。试验结果应符合 5.4.3 的要求。

仪表电压线路施加参比电压,电流电路根据仪表接入线路的方式,分别施加上述 a)或 b)的电流。对于多相仪表,应依次对每一相电流电路进行试验。试验后在电压线路保持参比电压的条件下,使仪表回到初始温度(约 1 h),观察有无损坏,并测试其准确度。

6.4.4 功率方向试验

仪表在参比电压、参比频率、 $I_b(I_n)$ 及 $\cos\phi=\pm 0.5$ (或 $\sin\phi=\pm 0.5$)条件下进行(试验过程中,费率时段不应改变),功率方向的变化由切换电流方向或改变相位来实现。

6.4.5 负荷控制开关(部件)试验

如仪表具有负荷控制功能,按 GB/T 9092—1998 中 5.5.3 和 5.4.4 的规定进行试验。

如仪表具有 IC 卡预付费功能,按 GB/T 18460.3—2001 中 6.9 的规定进行试验。

6.4.6 自热影响试验

按 GB/T 17215—2002、GB/T 17882 或 GB/T 17883 中的相关规定进行试验。

6.4.7 温升影响试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 7.2 的规定进行试验。

6.4.8 绝缘性能试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 7.3 以及 GB/T 17215—2002 中 5.4.6.3 的规定进行试验。

6.4.9 抗接地故障(能力)试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 7.4 的规定进行试验。

6.5 电磁兼容性试验

6.5.1 一般试验条件

在所有的 EMC 试验中,仪表处于正常工作位置,装上表盖和端子盖;所有需接地的部件应接地。

6.5.2 静电放电抗扰度试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 7.5.2 的规定进行试验。

6.5.3 射频电磁场抗扰度试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 7.5.3 的规定进行试验。

6.5.4 快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按 GB/T 17215.211—2006 的中 7.5.4 的规定进行试验。

6.5.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 7.5.5 的规定进行试验。

6.5.6 浪涌抗扰度试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 7.5.6 的规定进行试验。

6.5.7 衰减振荡波抗扰度试验

按 GB/T 17215.211—2006 中 7.5.7 的规定进行试验。

6.5.8 无线电干扰抑制的测量

按 GB/T 17215.211—2006 中 7.5.8 的规定进行试验。

6.6 准确度试验

6.6.1 电能量和其他电参量测量准确度试验

6.6.1.1 电能测量单元准确度试验

仪表各类型电能测量单元的准确度相应地按 GB/T 17215—2002、GB/T 17882、GB/T 17883 中的相关规定进行试验。

6.6.1.2 其他电参量准确度试验

测量误差要求按 3.6 和 5.6.1.2, 试验方法:

- 电压有效值准确度试验采用标准表直接比较法, 测量点为 $0.5U_n$ 、 U_n 和 $1.2U_n$ 。
- 电流有效值准确度试验采用直接比较法, 测量点为 $0.05I_b$ ($0.05I_n$)、 I_b (I_n) 和 I_{max} 。
- 有功和无功功率准确度试验采用直接比较法, 测量点为 $U_n \times 0.05I_b$ ($0.05I_n$)、 $U_n \times I_b$ (I_n) 和 $U_n \times I_{max}$ ($\cos\phi$ 为 1、 ± 0.5 ; $\sin\phi$ 为 1 和 ± 0.5)。
- 相位准确度试验采用直接比较法, 测量点为 0° 、 $\pm 60^\circ$ 、 $\pm 90^\circ$ 和 $\pm 180^\circ$ 电角度。
- 功率因数试验采用相位表比较法, 调节试验装置的相位, 使其功率因数分别指示为 0、0.5 (感性、容性) 和 ± 1 , 观察相位表指示的相角, 计算电角度误差。
- 频率准确度试验采用直接比较法, 测量点为 $0.98f_n$ 、 f_n 和 $1.02f_n$ 频率。

6.6.1.3 需量测量准确度试验

试验条件应与确定电能测量准确度的条件相同。确定需量示值误差时应选择负载点为: $0.1I_b$ (I_n)、 I_b (I_n) 和 $I_{max} \cos\phi=1$, 试验方法可以为:

- 标准功率表法测量需量示值误差

试验期间, 测试装置的功率稳定度应不低于 0.05%, 标准功率表的准确度等级应不低于 0.1%。按公式(5)计算需量示值误差:

$$\gamma_P = \frac{P - P_0}{P_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

P ——被测仪表的最大需量示值, 单位为千瓦(kW);

P_0 ——标准功率表的示值, 单位为千瓦(kW)。

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

- 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, 用公式(6)求得由标准电能表计算的功率 P_0 , 然后依据公式(5)计算需量示值误差:

$$P_0 = \frac{60 \times m \times K_I \times K_U}{C_0 \times T_0} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

m ——标准电能表累计的脉冲数;

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);

C_0 ——标准电能表的常数, imp/kWh;

T_0 ——最大需量测量周期, 单位为分(min);

K_I ——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。

6.6.2 时钟日计时准确度试验

6.6.2.1 时钟日计时准确度

- 计时准确度按 GB/T 9092—1998 中 5.5.1、5.5.3 的规定进行测量;
- 也可采用时钟日误差测量方法(采用此方法时, 制造厂应给出测量时间), 在时钟输出接口直接测量计时准确度, 并在下列条件下进行:
 - 环境温度 23°C , 相对湿度 $65\% \pm 10\%$, 施加参比电压;
 - 时钟准确度测量仪或数字频率计预热达热稳定状态;
 - 仪表通电 60 min 后, 在仪表时基频率测试点进行测量;

连续测量 5 次,取平均值。

测量结果应符合 5.6.2.2 的规定。

注:若环境温度偏离 23℃时,应有温度系数补偿。

6.6.2.2 时钟计时准确度随温度变化试验

将仪表放在一个气候箱中,在 23℃下测量时基,然后温度升至 45℃,在此温度下保温 2 h,获得热平衡后再测量时钟,所测得的结果与 23℃条件下测量的结果之差值应不超过 25×10^{-6} ,符合 5.6.2.2 的要求。

温度降至 -10℃,在此温度下保温 2 h,获得热平衡后再次测量时钟,所测得的结果与 23℃条件下测量的结果之差值应不超过 38×10^{-6} ,符合 5.6.2.2 的要求。

6.6.3 费率寄存器示值组合误差试验

在 5.6.3 规定的试验条件下,将仪表各费率时段任意交替编制,日切换 7 次并读取总电能费率寄存器和各费率寄存器电能(初始)示值;然后连续运行,中间切换负载电流,运行不少于 24 h,读取总电能费率寄存器和各费率时段相应费率寄存器的电能示值,计算出总电能费率寄存器及各费率时段费率寄存器所计的电能增量,按公式(2)计算组合误差。

6.7 编程要求检查

在功能符合性试验时同时进行编程设置要求的检查。

6.8 仪表的数据安全性检查

按仪表的使用说明书的规定,检查数据安全性的硬件设施应符合要求,密码和安全性授权应符合要求。

6.9 电池检查

目测检验仪表的电池安装应符合 5.9.2、5.9.3 的要求。

6.10 可靠性验证试验

可靠性验证试验按 JB/T 50070—2002 规定的方法进行。

7 检验规则

7.1 出厂检验

由制造厂质量检验部门对所生产的每个产品按本部分规定的项目进行检验。合格后应加封印,并出具质量合格证明。检验项目见附录 A。

7.2 型式检验

除非在相应条款中另有说明,所有试验应在参比条件下进行。

型式试验应在由制造商选择的仪表样品上进行,以确定其规定的特性并证明其与本部分要求的符合性。

推荐的试验顺序在附录 A 中给出。

若在型式试验后,对仪表所进行的调整仅影响仪表部分性能时,则只需对因调整而可能影响到的特性进行有限的试验。

下列情况应进行型式检验:

- a) 新产品定型鉴定;
- b) 当仪表的结构、工艺或主要材料(元器件)以及软件有重大改变时。

7.3 周期检验(过程稳定性检验)

正常生产时应进行周期检验,并按 GB/T 2829—2002 规定的程序进行。

周期检验每年进行一次,检验项目见附录 A。

7.3.1 抽样方案

按 GB/T 2829—2002 的规定,选择判别水平 I、不合格质量水平 RQL=30 的一次抽样方案。

即： $(n, Ac, Re) = [3, 0, 1]$

式中：

n ——抽样数；

Ac ——合格判定数；

Re ——不合格判定数。

7.3.2 不合格分类

不合格分为 A、B、C 三类。A 类不合格权值为 1，B 类不合格权值为 0.6，C 类不合格权值为 0.2。

检验不合格类别的划分见附录 A。

7.3.3 检验结果的判定

- 检验中，以样本的 A 类不合格或其他类不合格折算为 A 类不合格，作为不合格判定数。
- 除另有说明外，对在同一样本上重复出现的不合格（以 A 类计算），均以一个不合格计。
- 根据合格或不合格的样本数，按抽样方案中的合格判定数 Ac 和不合格判定数 Re ，确定检验是否合格。

7.4 监督检验

由国家质量技术监督部门按有关规定进行。

8 标志、说明书、包装及贮存

8.1 标志

产品标志所用文字应为规范中文。可以同时使用外文。标志的汉字、数字和字母的字体高度应不小于 1.8 mm。

产品标志应清晰、牢固，易于识别。使用的符号应符合 GB/T 17441—1998 的规定。

仪表应有下列标志：

- 名称及型号；
- 制造厂名称及注册商标；
- 本标准的编号；
- 制造顺序号和年份，如顺序号标在固定于表盖的标牌上时，则也应标在表底上或存贮在仪表的非易失存贮器中；
- 计量单位，如“kWh”；
- 制造计量器具许可证编号及标志；
- 仪表电能测量准确度等级指数；
- 仪表的相、线数（例如：单相二线、三相三线、三相四线），可由 GB/T 17441—1998 中规定的图形符号代替；
- 参比电压、参比频率；
- 对直接接入的仪表，标志基本电流值和最大电流值，对经互感器接入的仪表，标志与其所连互感器的二次额定电流值及仪表的最大电流值；
- 仪表的常数，以 imp/kWh(kvarh) 或 $x \text{ Wh(varh)/imp}$ 形式表示；
- 参比温度（不是 23℃ 时，应标出）；
- 端子盖内侧应标有接线图；
- II 类防护绝缘包封的仪表，应加双方框符号回。

8.2 产品使用说明书

产品应附使用说明书。产品使用说明书中应注明：

- 为保证在不同的测试点上测量准确度不低于仪表准确度等级指数的 1/10 所必须的采样脉冲数（或时间）；

- b) 内部时钟的时基频率测试点及采样时间；
- c) 所有其他电参量的等级指数；
- d) 其他需要说明的事项。

产品使用说明书的编制应符合 GB 9969.1—1998 的规定。

8.3 包装及贮存

8.3.1 包装

产品的包装应采用符合环保要求的材料,应根据产品的性质、外形和尺寸、储运装卸条件和用户要求进行设计,达到包装紧凑、防护周密、结构合理、安全可靠、美观适销等要求。

包装要求应符合 GB/T 15464—1995 的规定。

8.3.2 贮存

保存仪表的地方应清洁,其环境温度应为 $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$,相对湿度不超过 85%,且在空气中含有有害物质不足以引起仪表的腐蚀。

www.Lisungroup.cc

附 录 A
(规范性附录)
多功能电能表试验项目

表 A.1 多功能电能表的试验项目和推荐的试验顺序

| 序号 | 试验项目 | 标准要求 | 试验方法 | 不合格类别 | 出厂检验 | 周期检验 | 型式检验 |
|-------|-------------|---------|---------|-------|------|------|------|
| 1 | 外观检查 | | | | | | |
| 1.1 | 标志 | 8.1 | 6.2.1 | B | √ | √ | √ |
| 1.2 | 外观 | 5.2.1 | 6.2.1 | C | √ | √ | √ |
| 1.3 | 附件 | 5.2.1 | 6.2.1 | C | √ | √ | √ |
| 2 | 绝缘性能试验 | | | | | | |
| 2.1 | 脉冲电压试验 | 5.4.8 | 见相关标准 | A | | √ | √ |
| 2.2 | 交流电压试验* | 5.4.8 | 见相关标准 | A | √ | √ | √ |
| 3 | 功能符合性试验 | | | | | | |
| 3.1 | 编程要求 | 5.7 | 6.7 | C | | | |
| 3.2 | 数据安全性试验 | 5.8 | 6.8 | A | √ | √ | √ |
| | 电池要求 | 5.9 | 6.9 | C | | √ | √ |
| 4 | 准确度要求试验 | | | | | | |
| | 基本误差 | 见相关标准 | | A | √ | √ | √ |
| | 起动 | 见相关标准 | | A | √ | √ | √ |
| | 潜动 | 见相关标准 | | A | √ | √ | √ |
| | 各影响量影响 | 见相关标准 | | B | | √ | √ |
| 4.1 | 仪表常数试验 | 5.2.5 | 5.2.5 | A | √ | √ | √ |
| 4.2 | 内部时钟 | 5.6.2 | 6.6.2 | A | √ | √ | √ |
| 4.3 | 其他电参量测量准确度 | 5.6.1.2 | 6.6.1.2 | C | | √ | √ |
| 4.4 | 最大需量的测量准确度 | 5.6.1.3 | 6.6.1.3 | B | | √ | √ |
| 4.5 | 费率寄存器示值组合误差 | 5.6.3 | 6.6.3 | C | | √ | √ |
| 5 | 电气要求试验 | | | | | | |
| 5.1 | 功率消耗试验 | 5.4.1 | 6.4.1 | C | | √ | √ |
| 5.2 | 电源电压影响试验 | | | | | | |
| 5.2.1 | 电压范围 | 5.4.2.1 | 6.4.2.1 | B | | √ | √ |
| 5.2.2 | 暂降、短时中断 | 5.4.2.2 | 6.4.2.2 | B | | | √ |
| 5.2.3 | 时间开关电压暂降 | 5.4.2.4 | 6.4.2.4 | B | | √ | √ |
| 5.2.4 | 时间开关电压短时中断 | 5.4.2.3 | 6.4.2.3 | B | | √ | √ |
| 5.2.5 | 时间开关电压长时中断 | 5.4.2.5 | 6.4.2.5 | B | | √ | √ |

表 A. 1(续)

| 序号 | 试验项目 | 标准要求 | 试验方法 | 不合格类别 | 出厂检验 | 周期检验 | 型式检验 |
|---|----------------------|---------|---------|-------|------|------|------|
| 5.2.6 | 电压长时中断对仪表存贮 | 5.4.2.6 | 6.4.2.6 | B | | √ | √ |
| 5.2.7 | 电压和直流电源同时中断 | 5.4.2.7 | 6.4.2.7 | B | | √ | √ |
| 5.3 | 短时过电流影响试验 | 5.4.3 | 6.4.3 | B | | | √ |
| 5.4 | 功率方向试验 | 5.4.4 | 6.4.4 | A | √ | √ | √ |
| 5.5 | 负荷开关工作电压影响 | 5.4.5 | 6.4.5 | C | | | √ |
| 5.6 | 自热影响试验 | 5.4.6 | 6.4.6 | C | | √ | √ |
| 5.7 | 温升影响 | 5.4.7 | 6.4.7 | C | | √ | √ |
| 5.8 | 接地故障抑制试验 | 5.4.9 | 6.4.9 | B | | √ | √ |
| 6 | 电磁兼容(EMC)试验 | | | | | | |
| 6.1 | 无线电干扰 | 5.5.2 | 6.5.8 | B | | | √ |
| 6.2 | 电快速瞬变脉冲群试验 | 5.5.1 | 6.5.4 | B | | | √ |
| 6.3 | 射频电磁场抗扰度试验 | 5.5.1 | 6.5.3 | B | | | √ |
| 6.4 | 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验 | 5.5.1 | 6.5.5 | B | | | √ |
| 6.5 | 静电放电抗扰度试验 | 5.5.1 | 6.5.2 | B | | | √ |
| 6.6 | 浪涌抗扰度试验 | 5.5.1 | 6.5.6 | B | | | √ |
| 6.7 | 衰减振荡波 | 5.5.1 | 6.5.7 | B | | | √ |
| 7 | 气候影响试验 | | | | | | |
| 7.1 | 高温试验 | 5.3.2 | 6.3.1 | B | | √ | √ |
| 7.2 | 低温试验 | 5.3.2 | 6.3.2 | B | | √ | √ |
| 7.3 | 交变湿热试验 | 5.3.3 | 6.3.3 | B | | | √ |
| 8 | 机械要求试验 | | | | | | |
| 8.1 | 振动试验 | 5.2 | 6.2.4 | B | | | √ |
| 8.2 | 冲击试验 | 5.2 | 6.2.3 | B | | | √ |
| 8.3 | 弹簧锤试验 | 5.2 | 6.2.2 | B | | | √ |
| 8.4 | 防尘和防水试验 | 5.2 | 6.2.6 | B | | | √ |
| 8.5 | 耐热和阻燃试验 | 5.2 | 6.2.5 | A | | | √ |
| 9 | 可靠性验证试验 ^b | 5.10 | 6.10 | A | | | √ |
| <p>^a 绝缘性能的出厂检验,可按 GB 4793.1—1995 的附录 K 生产线常规试验进行。</p> <p>^b 可靠性验证试验项目为否决项。但是不列入设计定型的型式试验中。</p> | | | | | | | |

附录 B
(资料性附录)

有功功率、非有功功率和视在功率的部分定义

B.1 纯有功功率(watt)

纯有功功率是瞬时功率的平均值。瞬时功率是电压电流的瞬时值的乘积。这等于发电机提供的功率减去负载输出的任何谐波功率,常常少于基波有功。实际上,平均值是 n 个周期的积分。

另一个纯有功的定义是,在所有频率分量上,每个频率上呈现的功率的算术和,该频率上的功率由该频率的电压、电流有效值的乘积乘上它们间的相角的余弦。

B.2 总的视在功率(VA)

单相电路的正弦波或其他波形的总的视在功率定义为电流和电压的有效值乘积。

亦即: $S=U \cdot I$

B.3 视在功率的符号(或方向)

视在功率(VA)是一个无符号的量。如果要给予视在功率一个符号(或方向),它将是相应的基波的或适用的总的有功功率的符号。

B.4 非有功(non active power)(无功)功率(var)

适用于正弦和非正弦信号的无功功率的定义,其大小由下式给出:

非有功(无功)功率:

$$\text{non-active-power} = \sqrt{(S^2 - P^2)} \quad \text{无功功率} = \sqrt{(\text{视在功率}^2 - \text{总有功功率}^2)}$$

注:视在功率依据电压和电流的有效值计算得到。总有功功率包括谐波的有功功率。非有功功率是一个无符号的量。如果赋予其符号,那么,通常选成基波无功的符号。

如果用一个非有功表示无功,则正三角形定律存在。否则,只在纯正弦波下成立。

a) $S=U \times I$,其中电压:所有谐波和直流部分;电流:所有谐波和直流部分。

b) $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$,其中 P :电压和电流基波量; Q :电压和电流基波量。

附录 C
(资料性附录)
电能损耗的计算

C.1 电能损耗分类

电能损耗可按其损耗的特点、性质和变化规律进行分类。

C.1.1 按损耗的特点分类

可分为不变损耗和可变损耗两大类。

C.1.1.1 不变损耗(或固定损耗)

这种损耗的大小与负荷电流的变化无关,与电压变化有关,而系统电压是相对稳定的,所以其损耗相对不变。如变压器、互感器、电动机、电能表等铁芯的电能损耗,以及高压线路的电晕损耗、绝缘子损耗等。

C.1.1.2 可变损耗

这种损耗是电网各元件中的电阻在通过电流时产生,大小与电流的平方成正比。如电力线路损耗、变压器绕组中的损耗。

C.2 电能损耗计算**C.2.1 输电线路损耗**

单一线路有功功率损失计算公式为:

$$\Delta P = I^2 R_L; \Delta Q = I^2 X_L$$

式中:

ΔP ——损失功率, W;

I ——负荷电流, A;

R_L ——导线电阻, Ω ;

ΔQ ——损失无功;

X_L ——导线电抗。

三相电力线路 线路有功损失计算公式为:

$$\Delta \sum P = \Delta P_A + \Delta P_B + \Delta P_C = 3I^2 R_L; \Delta \sum Q = \Delta Q_A + \Delta Q_B + \Delta Q_C = 3I^2 X_L$$

C.2.2 配电变压器损耗(简称变损)功率

配电变压器分为铁损(空载损耗)和铜损(负载损耗)两部分。铁损对某一型号变压器来说是固定的,与负载电流无关。铜损与变压器负载率的平方成正比。

C.2.3 配电变压器铁损(空载损耗)

配电变压器铁损有功损耗: $\Delta P_B = U^2 / R_B$

配电变压器铁损无功损耗: $\Delta Q_B = U^2 / X_B$

式中:

ΔP_B ——变压器空载损失功率, W;

U ——平均电压, V;

R_B ——变压器等值电阻, Ω ;

ΔQ_B ——变压器空载损失无功;

X_B ——变压器等值电抗。

注: 上述计算公式中的 R_L 、 X_L 、 R_B 、 X_B 的数值, 由用户通过软件设置到仪表中。

www.Lisungroup.cc

中华人民共和国
国家标准
多功能电能表 特殊要求
GB/T 17215.301—2007

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

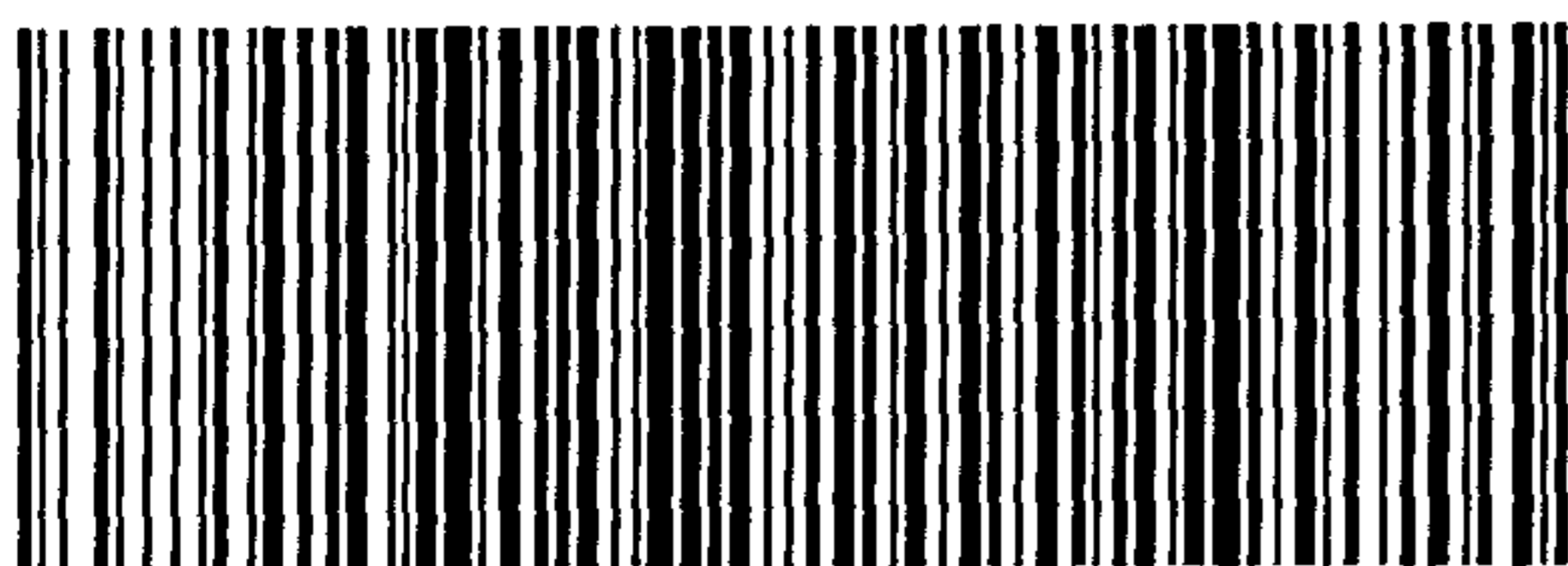
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 45 千字
2008年6月第一版 2008年6月第一次印刷

*

书号: 155066·1-31399

如有印装差错 由本社及印厂中心赔偿
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 17215.301-2007