



中华人民共和国国家标准

GB/T 17215—2002/IEC 61036:2000
代替 GB/T 17215—1998

1 级和 2 级静止式交流有功电能表

Alternating current static watt-hour meters
for active energy(classes 1 and 2)

(IEC 61036:2000,IDT)

2002-10-08 发布

2003-10-01 实施



中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
1 级 和 2 级 静 止 式 交 流 有 功 电 能 表
GB/T 17215—2002/IEC 61036:2000

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 2 $\frac{3}{4}$ 字数 83 千字
2003 年 4 月第一版 2003 年 11 月第二次印刷
印数 1 501—3 000

*

书号: 155066·1-19212 定价 19.00 元
网址 www.bzcbs.com

*

科 目 635—499

版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

前 言

本标准等同采用国际电工委员会出版物 IEC 61036:2000《1 级和 2 级静止式交流有功电能表》。IEC 61036:2000 的内容是合并了第 2 版(IEC 61036:1996)和它的第 1 号修订案(2000)而成。

本标准与 GB/T 17215—1998 的主要区别:

- 增加了对光脉冲输出特性的要求;
- 调整了温度范围,如户外仪表的工作极限温度范围由“ $-25^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ”改为“ $-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ ”;
- 增加了射频场感应的传导骚扰抗扰度的 EMC 试验要求。

本标准考虑到我国电网实际的电压标准值与 IEC 标准(表 1)的不同,故将 220 V 和 380 V 放入标准值中,并加入脚注给出了必要的说明。标准中表 4 的电压标志方式与我国习惯标志方式不同,标准修订工作组认为应将我国习惯方式适应到国际通行的标志方式。

自本标准实施之日起,原国家标准 GB/T 17215—1998 同时废止。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 F、附录 G 是规范性附录。

本标准的附录 E 是资料性附录。

本标准由全国电工仪器仪表标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:哈尔滨电工仪表研究所、上海英孚特电子有限公司、福建机械研究院、南通林洋电子有限公司、深圳浩宁达电能仪表制造有限公司、深圳爱卫信视讯技术有限公司、浙江万胜电力仪表有限公司、常州市宏昱科技有限公司、浙江正泰仪器仪表有限责任公司、哈尔滨汇鑫仪器仪表厂、四川蜀达电气有限公司、江苏天盛电子发展有限公司、黑龙江龙电电气有限公司、山东电力科学研究院、山东省电力集团公司、辽宁省计量科学研究院、湖南省电力公司。

本标准主要起草人:徐人恒、薛德晋、陈波、谢晓晖。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 17215—1998。

IEC 引言

本国际标准是以 IEC 60521 和 IEC 60687 为参照标准制定的。本标准中增加了若干新的技术要求和试验项目,本国际标准分为如下 5 章:

1. 范围;
2. 引用标准;
3. 定义;
4. 要求;
5. 试验和试验条件。

本标准中未规定的试验项目应参考现行的有关 IEC 出版物。

与 IEC 60521 和 IEC 60687 相同,本标准也是一型式试验标准。它涵盖的“标准化的仪表”是指使用量大、应用面广的户内和户外用仪表,而不包括专用部件(如:计量部件和独立的显示器件),这些部件将分别在其他国际标准中规定。

本标准区别了:

- 准确度等级指数为:1 级和 2 级的仪表;
- Ⅰ类和Ⅱ类防护绝缘包封仪表;
- 在装有或没装有接地故障抑制的电网上使用的仪表。

试验等级为在正常工作条件下确保仪表基本功能的最小值。对特殊用途,需规定其他试验等级时,可由用户和制造厂商定。

静止式电能表一般的环境条件将与机电式电能表的相同。因此必须满足 IEC 60521 中规定的全部要求,特别是机械要求。

有关准确度要求和影响量引起的误差等方面,静止式仪表会表现出更好的性能特性。而本标准中误差极限的规定仍相同于 IEC 60521 中的规定,旨在能制造出更经济、可靠的产品,同时可暂不对:1 级和 2 级仪表规定新的定义。在今后对标准的修订中,实践数据(经验)将逐步地考虑进来。

针对谐波影响,规定了相应的试验方法。在仪表电流线路中具有最大畸变波形时,检测仪表功能;在仪表电流和电压线路中含有 5 次谐波时检测仪表的准确度。

为检测仪表功能,规定了下述三种实际条件:

- 半波整流(直流和偶次谐波);
- 相位触发控制(奇次谐波);
- 波群控制(次谐波)。

为检测仪表在有谐波的情况下能否准确地测量总电能,规定了在电流和电压线路中都含有 5 次谐波的试验方法,假如对 5 次谐波电能的测量是准确的,则对其他次谐波电能的测量也会是准确的。

关于电能测量和负荷控制设备的可靠性问题将在单独的文件中处理。

关于试验和试验条件均引自 IEC 60521、IEC 60687 和有关 IEC 规范中规定的现行试验方法和试验等。而在电磁兼容性方面增加了新的试验项目。

本标准中参考的 IEC 出版物列在第 2 章中。

目 次

前言	III
IEC 引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义	2
3.1 一般定义	2
3.2 功能要素的定义	3
3.3 机械要素的定义	4
3.4 绝缘的定义	5
3.5 仪表量值定义	6
3.6 影响量定义	6
3.7 试验的定义	8
4 要求	8
4.1 标准的电量值	8
4.2 机械要求	8
4.3 气候条件	12
4.4 电气要求	13
4.5 电磁兼容性(EMC)	15
4.6 准确度要求	15
5 试验和试验条件	18
5.1 一般试验程序	18
5.2 机械要求试验	18
5.3 气候影响试验	19
5.4 电气要求试验	20
5.5 电磁兼容试验(EMC)	22
5.6 准确度要求试验	24
附录 A(规范性附录) 大气环境温度和相对湿度的关系	27
附录 B(规范性附录) 直流、偶次谐波、奇次谐波和次谐波试验线路图	28
附录 C(规范性附录) 电压降落和短时中断影响的试验电压波形	33
附录 D(规范性附录) 外磁场影响试验电磁铁	34
附录 E(资料性附录) 试验顺序	35
附录 F(规范性附录) 接地故障抑制试验线路图	36
附录 G(规范性附录) 光测试输出	37
图 A.1	27
图 B.1 半波整流试验线路图	28
图 B.2 半波整流波形	29

图 B.3	半波谐波含量	29
图 B.4	试验线路(参考)	30
图 B.5	相位触发波形	30
图 B.6	相位触发波形的谐波含量分析	31
图 B.7	脉冲串触发波形	31
图 B.8	谐波分析	32
图 C.1	电压中断为 $\Delta U=100\%$, 1s	33
图 C.2	电压中断为 $\Delta U=100\%$, 20 ms	33
图 C.3	电压降落为 $\Delta U=50\%$	33
图 D.1		34
图 F.1		36
图 G.1	测试输出的试验布局	37
图 G.2	光测试输出的波形	37
表 1	标准的参比电压	8
表 2	标准的参比电流	8
表 3a	I 类防护绝缘包封仪表的间隙和爬电距离	10
表 3b	II 类防护绝缘包封仪表的间隙和爬电距离	10
表 4	电压标志	12
表 5	温度范围	13
表 6	相对湿度	13
表 7	电压线路(包括电源)的功率消耗	13
表 8	电流线路的功率消耗	13
表 9	电压范围	14
表 10	由短时过电流引起的改变量	14
表 11	自热引起的改变量	14
表 12	接地故障引起的误差变化量	15
表 13	百分数误差极限(单相仪表和带平衡负载的多相仪表)	15
表 14	百分数误差极限(带有单相负载的多相仪表,电压线路加平衡的多相电压)	16
表 15	影响量	16
表 16	温度系数	17
表 17	起动电流	17
表 18	交流电压试验	22
表 19	电压和电流平衡	24
表 20	参比条件	25
表 21	试验结果的整理	26

1 级和 2 级静止式交流有功电能表

1 范围

本标准仅适用于新制造的用于测量频率范围为 45 Hz~65 Hz 交流有功电能的准确度等级为 1 级和 2 级的静止式有功电能表(以下简称仪表)及其型式试验。

本标准仅适用于由测量元件和一个或多个计度器装在同一表壳内而组成的户内和户外用的静止式有功电能表。它也适用于一个或多个工作指示器及一个或多个测试输出。

本标准不适用于:

- a) 接线端电压超过 600 V(多相仪表为线对线电压)的有功电能表;
- b) 便携式仪表;
- c) 仪表计度器的数据接口。

若显示器和/或贮存器为外接的,或者在表内包含有其他器件(如最大需量指示器、遥测器、时间开关或远距离控制器等)的情况,则本标准仅适用于计量部分。

本标准未包括验收试验和一致性试验,关于验收试验的基本导则在 GB/T 17442 中已给出。

可靠性方面的要求也未列入到本标准中,因为尚没有合适的可纳入型式试验文件的加速试验方法来检验本项要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB/T 2423.1—2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温(idt IEC 60068-2-1:1990)

GB/T 2423.2—2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 B:高温(idt IEC 60068-2-2:1974)

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击(idt IEC 60068-2-27:1987)

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Fc 和导则:振动(正弦)(idt IEC 60068-2-6:1982)

GB/T 2423.24—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Sa:模拟地面上的太阳辐射(idt IEC 60068-2-5:1975)

GB/T 5169.10—1997 电工电子产品着火危险试验 试验方法 灼热丝试验方法 总则(idt IEC 60695-2-1/0:1994)

GB/T 5465.2—1996 电气设备用图形符号(idt IEC 60417:1994)

GB/T 6592—1996 电工和电子测量设备性能表示(idt IEC 60359:1987)

GB 9254—1998 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法(idt CISPR 22:1997)

GB/T 17215—2002/IEC 61036:2000

- GB/T 15283—1994 0.5、1 和 2 级交流有功电能表(idt IEC 60521:1988)
- GB/T 17441—1998 交流电度表符号(idt IEC 60387:1992)
- GB/T 17442—1998 1 和 2 级直接接入静止式交流有功电度表验收检验(idt IEC 1358:1996)
- GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(idt 61000-4-2:1995)
- GB/T 17626.3—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(idt 61000-4-3:1995)
- GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(idt 61000-4-4:1995)
- GB/T 17626.6—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度(idt 61000-4-6:1996)
- IEC 60038:1983 IEC 电压标准
- IEC 60044-1:1996 仪用互感器 第 1 部分:电流互感器
- IEC 60050(301,302,303):1983 国际电工词汇(IEV)
- 301 章:电测量一般术语
- 302 章:电测量仪表
- 303 章:电子测量仪表
- IEC 60060 高压试验技术
- IEC 60068-2-11:1981 基本环境试验规程 第 2-11 部分:试验 试验 Ka:盐雾
- IEC 60068-2-30:1980 基本环境试验规程 第 2-30 部分:试验 试验 Db 和指南:循环湿热试验(12+12 h 循环)
- IEC 60068-2-75:1997 环境试验 第 2-75 部分:试验 试验 Eh:锤击试验
- IEC 60085:1984 电气绝缘的热评定和分类
- IEC 60186:1987 电压互感器
- IEC 60529:1989 外壳防护等级(IP 代码)
- IEC 60687:1992 交流静止式有功电能表(0.2 S 和 0.5 S 级)
- IEC 60721-3-3:1987 环境条件分类 第 3 部分:环境参数组及其严酷程度的分类 第 3 单元 固定使用在有防护的场所
- IEC 60736:1982 电能表试验设备
- IEC 62053-31:1998 电测量设备(a.c.) 特殊要求 第 31 部分:机电式和电子式仪表的脉冲输出装置(2 线)
- ISO 75-2:1993 塑料 加载热变形测定 第 2 部分:塑料和胶木

3 定义

本标准采用下列定义。

下列定义中的大部分摘自国际电工词汇(IEV)的有关章节,IEC 60050(301、302、303)。为了便于理解,本标准中也增加了某些新的定义和经修改的 IEV 定义。电工和电子测量设备的性能表示摘自 GB/T 6592。

3.1 一般定义

3.1.1

有功电能表 watt-hour meter

通过将有功功率对时间积分的方式测量有功电能的仪表(IEV 301-04-17)。

3.1.2

静止式有功电能表 static watt-hour meter

由电流和电压作用于固态(电子)器件而产生与瓦时成比例输出量的仪表。

3.1.3

多费率电能表 multi-rate meter

装有多個計度器的電能表,每一個計度器在規定的時段內對應不同的費率計度(IEV 302-04-06)。

3.1.4

電能表型式 meter type

用作規定由一個製造廠製造的儀表特定設計的術語,每一型式應具有:

- a) 相同的計量性能;
- b) 確定上述性能的部件具有相同一致的结构;
- c) 最大電流與參比電流的比值相同。

同一型式可以有幾個參比電流值和參比電壓值。

儀表型式是由製造廠用一組或多組字母或數字或字母和數字的組合命名的。一個型式僅有一個設計。

注:儀表的型式由交付型式試驗的樣品儀表為代表,其特性值(參比電流和參比電壓)由製造廠從表格中選取。

3.2 功能要素的定義

3.2.1

測量器件 measuring element

儀表中產生與電能成比例輸出量的部件。

3.2.2

輸出裝置 output devices

3.2.2.1

測試輸出 test output

用來檢測儀表的裝置。

3.2.2.2

工作指示器 operation indicator

給出儀表工作狀況的可視信號的裝置。

3.2.2.3

脈沖 pulse

脫離初始電平並限定持續時間,最終回到初始電平的电波。

3.2.2.4

脈沖裝置(電測量用) pulse device(for electricity metering)

用於發射、傳送、轉發或接收電脈沖的功能單元。此電脈沖代表限定量,諸如從某種類型的電表到一接收單元正常傳送的電能。

3.2.2.5

脈沖輸出裝置(脈沖輸出) pulse output device(pulse output)

發射脈沖的脈沖裝置。

3.2.2.6

光測試輸出 optical test output

測試儀表用的光脈沖輸出裝置。

3.2.2.7

電測試輸出 electrical test output

測試儀表用的電脈沖輸出裝置。

3.2.2.8

接收头 receiving head

接收由光脉冲输出发射的脉冲的功能单元。

3.2.3

存储器 memory

存储数字信息的器件。

3.2.3.1

非易失存储器 non-volatile memory

断电时能保持信息的存储器。

3.2.4

显示器 display

显示贮存器内容的装置。

3.2.5

计度器 register

由贮存器和显示器构成的能贮存和显示信息的机电或电子单元。

单一显示器可与多组电子贮存单元一同构成多计度器。

3.2.6

电流电路 current circuit

导入仪表所连线路电流的仪表内部接线和部分测量器件。

3.2.7

电压电路 voltage circuit

导入仪表所连线路电压的仪表内部接线、部分测量器件和仪表用电源。

3.2.8

辅助线路 auxiliary circuit

表壳内的元件(灯、接触器等)以及用以连接外部装置(例如时钟、继电器、脉冲计数器)的接线。

3.2.9

常数 constant

表示仪表记录的有功电能与相应的测试输出值之间关系的值。如此值是脉冲数,则常数是每千瓦时的脉冲数(imp/kWh)或者是每一脉冲的瓦时数(Wh/imp)。

3.3 机械要素的定义

3.3.1

户内仪表 indoor meter

仅能在对环境影响有附加保护措施的场所(屋内或箱柜)中使用的仪表。

3.3.2

户外仪表 outdoor meter

能在无附加保护的暴露的环境中使用的仪表。

3.3.3

表底 base

仪表的底座。通常用于固定(仪表)和安装测量元件、端子或端子座和表盖。

对嵌装式仪表,其表底可包括表壳侧面。

3.3.3.1

插座 socket

带有插口的底座,可插入插拔式电能表的插头,并带有同电源线连接的接线端。可以是供一只仪表用的单位置插座或者是供数只仪表用的多位置插座。

3.3.4

表盖 cover

仪表正面的封装壳。由全部透明的或者带有窗口的不透明的材料制成,通过窗口可以读取工作指示器(如装设时)和显示数值。

3.3.5

表壳 case

由表底和表盖构成。

3.3.6

可触及导电部件 accessible conductive part

当仪表安装并准备使用时,用标准试指可触到的导电部件。

3.3.7

保护接地端子 protective earth terminal

出于安全目的,同仪表的可触及导电部件连接的端子。

3.3.8

端子座 terminal block

由绝缘材料制成的支持件,其上面组装有仪表的全部或部分接线端子。

3.3.9

端子盖 terminal cover

覆盖仪表接线端和通常接于此端子的外部导线或电缆末端的盖。

3.3.10

(电气)间隙 clearance

两导电部件间的最短距离。

3.3.11

爬电距离 creepage distance

两导电部件间沿绝缘表面测量的最短距离。

3.4 绝缘的定义

3.4.1

基本绝缘 basic insulation

为防止电击,对带电部件采取的一种基本保护的绝缘。

注:基本绝缘不一定包括仅用于功能目的的绝缘。

3.4.2

附加绝缘 supplementary insulation

在基本绝缘失效后,为防电击而对基本绝缘附加的单独绝缘。

3.4.3

双重绝缘 double insulation

由基本绝缘和附加绝缘二者构成的绝缘。

3.4.4

加强绝缘 reinforced insulation

为带电部件采取的电击防护,等级相当于双重绝缘的单一绝缘系统。

注:“绝缘系统”一词不可理解为是一个单一体,其可由多层构成,每一层不能按附加绝缘或基本绝缘单独测试。

3.4.5

I 类防护绝缘包封仪表 insulating encased meter of protective class I

仪表的其防电击措施不仅依靠基本绝缘,而且还依靠附加的安全措施,即有可触及导体与装置固定

布线中的保护接地线相连的手段,以便在基本绝缘失效时,可触及导体不至带电。

3.4.6

I 类防护绝缘包封仪表 insulating encased meter of protective class I

绝缘材料表壳的仪表,其防电击措施不仅依靠基本绝缘,而且还依靠附加的安全措施,如双重绝缘或加强绝缘。无保护接地措施,也不依赖安装条件。

3.5 仪表量值定义

3.5.1

参比电流 reference current

3.5.1.1

基本电流¹⁾ (I_b) basic current (I_b)

确定直接接入仪表有关特性的电流值。

3.5.1.2

额定电流¹⁾ (I_n) rated current (I_n)

确定经互感器工作的仪表有关特性的电流值。

3.5.2

最大电流¹⁾ (I_{max}) maximum current (I_{max})

仪表能满足本标准准确度要求的电流最大值。

3.5.3

参比电压¹⁾ (U_n) reference voltage (U_n)

确定仪表有关特性的电压值。

3.5.4

参比频率 reference frequency

确定仪表有关特性的频率值。

3.5.5

等级指数 class index

仪表在本标准所定义的参比条件(包括参比值的允差)下测试时,在 $0.1 I_b$ 至 I_{max} 或 $0.05 I_n$ 至 I_{max} 间的全部电流值上,功率因数为 1(多相仪表为平衡负载)时规定的允许百分数误差极限的数字。

注:本标准中仪表按其等级指数分为 1 级和 2 级。

3.5.6

百分数误差 percentage error

本标准中,百分数误差由下式给出:

$$\text{百分数误差} = \frac{\text{仪表记录的电能} - \text{真值电能}}{\text{真值电能}} \times 100$$

注:因为真值电能值不可能准确测定,可由一个带有规定不确定度的值与其近似,此值能从制造厂和用户商定的标准器或国家标准器溯源得到。

3.6 影响量定义

3.6.1

影响量 influence quantity

影响仪表工作特性的任一量,一般是外部量。[IEV 301-08-09 修改]

3.6.2

参比条件 reference conditions

1) 除非另有规定,“电流”和“电压”为均方根值

带有参比值及其允差和参比范围的影响量和特性值和适当集合,按此条件规定基本误差。[IEV 301-08-10 修改]

3.6.3

影响量引起的误差改变量 variation of error due to an influence quantity

仅当一个影响量相继为两个规定值,其中一个规定值为参比值时,引起仪表百分数误差之间的差值。

3.6.4

畸变因数 distortion factor

谐波含量的均方根值(非正弦量减去基波量)与非正弦量均方根值的比。一般畸变因数以百分数表示。

3.6.5

电磁骚扰 electromagnetic disturbance

能影响到仪表工作功能或计量的传导或辐射的电磁干扰。

3.6.6

参比温度 reference temperature

规定作为参比条件的环境温度。

3.6.6.1

平均温度系数 mean temperature coefficient

百分数误差的改变量与产生此改变的温度变化量的比值。

3.6.7

额定工作条件 rated operating conditions

一组性能特性值的规定测量范围和影响量的规定的工作范围的集合,在此范围内规定和测定一个仪表的工作误差的改变量。

3.6.8

规定的测量范围 specified measuring range

被测量的一组值,在此值下仪表的误差分布在规定的极限内。

3.6.9

规定的工作范围 specified operating range

单一影响量值的范围,此范围形成额定工作条件的一个部分。

3.6.10

极限工作范围 limit range of operation

工作中的仪表能经受不至于损坏的极值条件,而且仪表在随后的额定工作条件下工作时计量特性不降低。

3.6.11

贮存和运输条件 storage and transport conditions

未工作的仪表能经受不至于损坏的极值条件,而且仪表在随后的额定工作条件下工作时计量特性不降低。

3.6.12

正常工作位置 normal working position

由制造厂规定的使仪表正常工作的位置。

3.6.13

热稳定性 thermal stability

在 20 min 的期间内,由热效应引起的误差变化小于正在测量的最大允许误差的 0.1 倍,即认作是

达到热稳定(要求)。

3.7 试验的定义

3.7.1

型式试验 type test

为检验仪表的型式是否符合本标准中相应准确度等级的仪表的全部要求,而对制造厂选出的同一型式的并有相同特性的一只或数只仪表进行的一系列试验的过程。

4 要求

4.1 标准的电量值

4.1.1 标准的参比电压

表 1 标准的参比电压²⁾

仪 表	标准值/V	例外值/V
直接接入	120-220-230-277-380-400-480 (IEC 60038)	100-127-200-240-415
经电压互感器接入	57.7-63.5-100-110-115-120-200 (IEC 60186)	173-190-220

4.1.2 标准的电流

表 2 标准的参比电流

仪 表	标准值/A	例外值/A
直接接入(I_b)	5-10-15-20-30-40-50	80
经电流互感器接入(I_n)	1-2-5(IEC 60044)	2.5

4.1.2.1 最大电流

对于直接接入的仪表,最大电流的优先值应是基本电流的整数倍(例如,基本电流的 4 倍)。

对于接电流互感器工作的仪表,须注意仪表的电流范围与电流互感器的二次电流范围相匹配。仪表的最大电流是 $1.2 I_n$ 、 $1.5 I_n$ 或 $2 I_n$ 。

4.1.3 标准的参比频率

参比频率的标准值为 50 Hz 和 60 Hz。

4.2 机械要求

4.2.1 一般机械要求

仪表的设计和结构应能保证在额定工作条件下和正常工作位置使用时不引起任何危险,尤其应保证:

- 防电击的人身安全;
- 防过高温度的人身安全;
- 防火焰蔓延;
- 防固体异物,灰尘和水的进入。

在正常工作条件下易受腐蚀的所有部件应予以有效防护。在正常工作条件下,任一保护层不应由于一般的操作而损坏,也不应由于在空气中暴露而损坏。户外仪表应能耐阳光照射。

注:用在腐蚀环境中的仪表应满足订货合同规定的附加要求(例如:盐雾试验按 IEC 60068-2-11 要求)。

4.2.2 表壳

2) 根据我国电网实际情况,将 220 V 和 380 V 列入标准值,IEC 61036 将 220 V 和 380 V 列入例外值。

仪表应有能铅封的表壳,只有破坏铅封后才能触及仪表内部部件。

不使用工具就不能拆下表盖。

表壳的构造和安排应能保证在出现非永久性变形时不妨碍仪表正常工作。

除非另有规定,在参比条件下接入对地电压超过 250V 电网的仪表,且表壳的全部或部分金属材料时,应装有保护接地端。

4.2.3 窗口

如表盖是非透明的,则应设计有一个或数个窗口,以便读数和观测工作指示器(如装设时)。窗口应由透明材料制造,不破坏铅封就不能取下未损坏的窗口。

4.2.4 端子、端子座、保护接地端

端子应组装在端子座中,端子座应有足够的绝缘性能和机械强度。为满足此项要求,当选择端子座材料时应考虑适当的材料试验。

端子座的材料应能通过 ISO 75 中规定的温度为 135℃、压力为 1.8 MPa(方法 A)的试验。

构成端子孔的延伸部分的绝缘材料上的孔应有足够的尺寸,以容纳导体的绝缘。

导线同端子的固定方式应确保充分的和持久的接触,以免松动和过度发热。传送接触力的螺钉和在仪表寿命期间内需多次松紧的固定螺钉应拧入金属螺母中。

每一端子中的所有部件,应保证同任一其他金属部件相接触而产生腐蚀的可能性最小。

电气连接应设计成不通过绝缘材料来传递接触力。

对于电流线路,其电压应视作与相关的电压线路的电压相同。

组装在一起并具有不同电位的端子应加以保护,以防偶然短路。可用绝缘栅保护。一个电流线路的端子应视作具有相同的电位。

各端子、固定导体的螺钉、外部的或内部的导体,不应同金属端盖接触(如端盖是金属制的)。

保护接地端(如装设时)应该:

- a) 应同可触及金属部件电气连结;
- b) (如可能时)宜构成表底的部件;
- c) 宜尽量邻近端座;
- d) 应能容纳至少为电网导线同截面的导体,其下限为 6 mm²,上限为 16 mm²(此尺寸仅适用于使用铜导线的尺寸);
- e) 应清楚地标志接地符号(见 GB/T 5465, No. 5019)。

安装后,不使用工具就不应松开保护接地端。

4.2.5 端盖

仪表端子如组装在端子座中且无其他保护措施时,应有一个独立于表盖的能铅封的盖。该端子盖应能封闭端子、固定螺钉的导体以及(除非另有规定)也能封闭适当长度的外部导体及其绝缘。

如仪表是板面安装的,不破坏端子盖铅封就不应存在触及端子的可能。

4.2.6 间隙和爬电距离

参比电压超过 40 V 的线路的任一端子与地(与参比电压低于或等于 40 V 的辅助线路的所有端子连接一起)之间的间隙和爬电距离不应小于下表中要求:

- I 类防护等级仪表为表 3 a;
- II 类防护等级仪表为表 3 b。

参比电压超过 40 V 的线路的端子间的间隙和爬电距离不应小于表 3 a 中要求。

端子盖(如果是金属的)与螺钉(在固定最大导体时)的顶面之间的间隙不应小于表 3 a 和表 3 b 规定值。

表 3 a I 类防护绝缘包封仪表的间隙和爬电距离

从额定的系统电压中引出的相对地电压/V	额定脉冲电压/V	最小间隙/mm		最小爬电距离/mm	
		户内仪表	户外仪表	户内仪表	户外仪表
≤50	800	0.2	0.8	1.2	1.9
≤100	1 500	0.5	1.0	1.4	2.2
≤150	2 500	1.5	1.5	1.6	2.5
≤300	4 000	3.0	3.0	3.2	5.0
≤600	6 000	5.5	5.5	6.3	10.0

表 3 b I 类防护绝缘包封仪表的间隙和爬电距离

从额定的系统电压中引出的相对地电压/V	额定脉冲电压/V	最小间隙/mm		最小爬电距离/mm	
		户内仪表	户外仪表	户内仪表	户外仪表
≤50	1 500	0.5	1.0	1.4	2.2
≤100	2 500	1.5	1.5	2.0	3.2
≤150	4 000	3.0	3.0	3.2	5.0
≤300	6 000	5.5	5.5	6.3	10.0
≤600	8 000	8.0	8.0	12.5	20.0

还应满足脉冲电压试验要求(见 5.4.6.2)。

4.2.7 I 类防护绝缘包封仪表

仪表应具有耐久和实质上连续的完全由绝缘材料制成的封装,包括包封所有金属件的端子盖,小零件(例如:铭牌、螺钉、悬挂片和铆钉)除外。如这些小零件在表壳外用(按 IEC 60529 中规定的)标准试验指可以触及,则应由附加绝缘将这些零件与带电件隔离,以防基本绝缘失效或带电件松动。不应将清漆、瓷漆、普通纸、棉织品、金属件的氧化膜、胶膜、密封混合物或类似的非实体材料作为有效的附加绝缘。

对这种仪表的端子座和端子盖应采用加强绝缘。

4.2.8 耐热和阻燃

端子座、端子盖和表壳应具备合理的防火焰蔓延措施。不应(宜)由于与其接触的带电件的过热而引起燃烧。并按照本标准 5.2.4 规定进行试验。

4.2.9 防尘和防水

仪表应符合 IEC 60529 中规定的防护等级。

户内仪表:IP51,仪表内无负压。

户外仪表:IP54。

试验见 5.2.5。

4.2.10 对阳光照射防护

户外用仪表应耐阳光照射,并且其功能不应削弱。设备的外形,尤其是标志的清晰度不应改变。试验见 5.3.4。

4.2.11 被测量值的显示

可用机电计度器或电子显示器显示信息。用电子显示时,其非易失存储器最少记忆时间应是 4 个月。

注:更长的记忆时间,宜通过订货合同规定。

用一个显示器显示多种值时,应能显示所有相关的贮存内容。在显示贮存内容时,应能识别每一相应的费率,对自动顺序显示,对计费目的用计度器的每一显示保持时间应不少于 5 s。

应能指示当时有效费率。

当仪表未通电时,电子显示器不需显示。

被测值的基本单位应是千瓦时(kWh)或兆瓦时(MWh)。

机电式计算器连续转动的字轮,显示最小值的最低位的字轮应分成10个分度,并标志数字。每一分度再分成10个格或者是确保相同读数准确度的其他分度形式。表示小数的字轮(若是可见的)应区别标志。

电子显示器的每一位应能显示0~9字码。

计度器在参比电压、最大电流和功率因数为1的条件下应能记录和显示从零开始最少1500h的电能值。

注:多于1500h,可通过订货合同规定。

4.2.12 输出装置

仪表应有一测试输出,并能用适当的测试设备监测。

输出装置通常可能产生不均匀的脉冲序列,因此,为保证在不同的测试点上测试准确度不低于仪表等级的1/10,制造厂应注明所必需的脉冲数。

对电测试输出,见IEC 62053-31。

如此测试输出是一光测试输出,则它应符合4.2.12.1和4.2.12.2的要求。

工作指示器(如装设时)应能从正面看到。

4.2.12.1 机械和电特性

光测试输出应从正面可触及到。

最大脉冲频率不应超过2.5kHz。

调制和不调制输出脉冲均允许,未加调制输出的脉冲波形应为附录G图G.2所示。

脉冲跃变时间(上升时间或下降时间)是从一种状态到其他状态的时间。包括瞬态影响,此跃变时间不应超过20μs(见图G.2)。

两紧接相邻光脉冲输出之间的间隔或光状态显示应足够长,这样传送才不会被影响。

在测试条件下,接收头对准光脉冲输出的光轴时,可获得最佳脉冲传送³⁾。

4.2.12.2 光特性

发射系统发射信号的波长应在550nm和1000nm之间。

仪表输出装置产生的信号在整个已定义的参考面(光作用区域)上的发射强度为 E_T ,参考面与仪表表面的距离 $a_1=10\text{mm}\pm 1\text{mm}$,下面给出 E_T 限制值:

开—状态: $50\mu\text{W}/\text{cm}^2 \leq E_T \leq 1\,000\mu\text{W}/\text{cm}^2$

关—状态: $E_T \leq 2\mu\text{W}/\text{cm}^2$

见图G.1。

4.2.13 仪表的标志

4.2.13.1 铭牌

每一只仪表应标有下列信息:

- 制造厂名或商标和(如需要时)产地;
- 型号(见3.1.6)和(如需要时)认证标志;
- 仪表适用的相数和线数(例如,单相二线、三相三线、三相四线),可由GB/T 17441中规定的图形符号代替;
- 顺序号和制造年代,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储在仪表的非易失存储器中;

3) 光通道(脉冲传送通路)应不受光照度达到16000lx(勒克斯),以及光的构成与日光(包括荧光灯的光)相近的周围光影响。