电能表安装接插件技术条件

1 范围

本标准规定了380V及以下电能计量箱内电能表安装接插件的使用条件、功能要求、使用性要求、型式要求、试验要求等。本标准适用于电能表安装接插件的制造、检验、验收等工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2423.4-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db 交变湿热（12h＋12h循环）

GB/T 2423.17-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分: 按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样

GB/T 4207-2012 固体绝缘材料在潮湿条件下相比电痕化指数和耐电痕化指数的测定方法

GB/T 5169.21—2017 电工电子产品着火危险试验 第21部分：非正常热 球压试验方法

GB/T 7251.1-2023 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB/T 11918.1-2014 工业用插头插座和耦合器 第1部分：通用要求

DL/T 1745-2017 低压电能计量箱技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电能表安装接插件 watt-hour meter plug

一种不需移动电路导线且能与电能表接线孔相配合的插拔式电气连接件。

3.2

插头过盈配合 interference fit

接插件插头最大直径不小于电能表孔径插入配合，插入电能表后无需螺钉紧固。

3.3

插头间隙配合 clearance fit

接插件插头最大直径小于电能表孔径的插入配合，插入电能表后再通过相应的操作机构或紧固件使插头与插孔实现可靠接触。

3.4

带工具型不停电换表接插件 meter changing device with tool without power failure

通过借助外部专用电流回路短接工具，实现不停电更换电能表的接插件。

3.5

不带工具型不停电换表接插件　meter changing device without tool and power failure

内置短路机构，无需借助任何外部辅助短接工具即可实现不停电更换电能表的接插件。

3.6

电流回路短接工具　current loop shorting tool

用于带工具型不停电换表接插件进行不停电换表作业时实现同相位等电位短路的专用工具。

4　使用条件

4.1　温度范围

空气的环境温度范围符合表 1 要求。

表 1　温度范围

条件	温度（℃）
规定的工作范围	- 25～50
极限工作范围	- 40～70
贮存和运输极限范围	- 40～70

4.2　湿度

空气的相对湿度应符合表 2 要求。

表 2　相对湿度

条件	相对湿度
年平均	＜75%
30 天，一年内这些天以自然方式分	95%
其余时间有时为	85%

4.3　污染等级

污染等级不超过2级。

5 命名

接插件型号由分类信息组成，见图1。

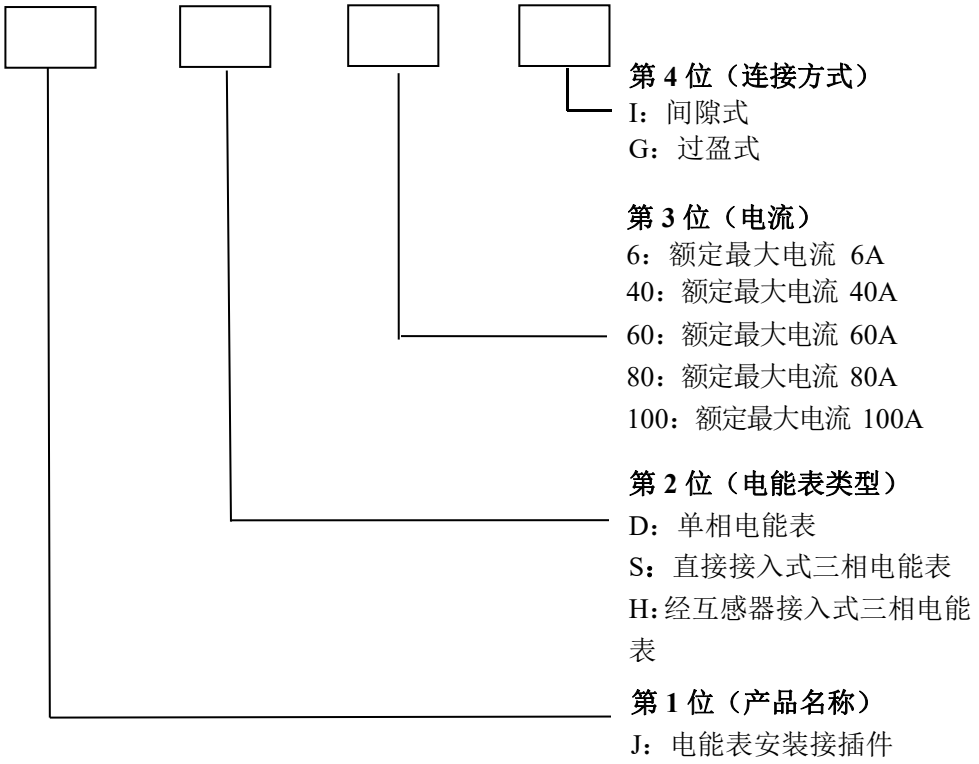


图1 接插件型号、命名及表示

5 技术要求

5.1 外观质量

5.1.1 总体要求

电能表接插件应按现行有关标准及规定程序批准的图纸制造。

5.1.2 接插件插头

接插件金属件表面应光滑、平整，不应有裂纹、斑点、严重划伤及分层等缺陷。

5.1.3 绝缘支撑件

表面不得有裂纹、缩孔、凹凸等缺陷，无浇口、合模接缝处之毛刺；
颜色推荐采用灰色（PANTONE Cool Gray 1U或PANTONE Cool Gray 4U）；
接插件表面显著位置应有厂家信息、规格型号、电气参数等信息，外观标识清晰、美观、可靠。

5.2 结构尺寸

接插件由金属插头及绝缘支撑件组成，
a)应具备通用性，每种规格插头应能与公差范围（±0.1mm）内相应的电能表插孔实现插拔配合；间隙配合时插头应有与插孔可靠接触的锁紧结构措施；
b)接插件安装结构应能确保在计量箱内安装后牢固可靠，且无晃动；
c)接插件电气及机械连接、接线端子型式应连接牢靠；

d)接插件应考虑结构优化设计：接插件与电能表安装支架一体化；互感器接入式电能表接插件与联合接线盒一体化等。

e)接插件插头结构及尺寸、插头间隔尺寸与电能表型式要求相适合，能满足电能表快速、方便、安全、牢靠插接要求。

f)避免金属导体直接外露，插头的电流规格与电能表电流规格相匹配。

g)接插件底座尺寸宜采用表3要求，安装孔定位尺寸宜采用附录A图A.1~A.3的要求。

表 3 底座尺寸

电能表安装接插件类型	接插件底座尺寸 （宽×长）
单相电能表用	116mm×200mm
直接入式三相电能表用	176mm×284mm
经互感器接入式三相电能表用	191mm×379mm
单相短接手柄	76mm×90mm
三相短接手柄	95mm×132mm

5.3 功能要求

5.3.1 一般要求

应具备通用性，规格、型式应系列化、标准化，满足计量箱内电能表的安装需求。

5.3.2 插接头

接插件插头材质应采用防锈且导电性能好的铜质材料，每种规格插头应能与公差范围（±0.1mm）内相应的电能表表尾孔实现（插拔）过盈配合或（插入）间隙配合；过盈配合时插头材料应具有较高弹性；间隙配合时，插头间隙插入，采用螺钉或紧固机构后，接插件插头与电能表可靠接触。

5.3.3 结构措施

接插件应具有以下功能所需的结构措施：

a) 便于插拔，应具备一次性插入功能。

b) 应具备插拔滑动导向及限位结构措施。

c) 间隙配合插接头在插接后相应的紧固结构措施，导线连接处应采用双螺钉结构。

d) 应具备防触电保护结构措施（挡板或屏障）。

e) 应有户号粘贴结构与定位结构措施。

f) 宜附加RS485端子插接措施或其他方便、可靠的连接结构措施。

g)在进行不停电换表过程中，接插件的电压和电流回路不得出现断路，影响正常供电。

h) 应采用结构化设计，单表位接插件应具有和断路器导轨一体或分体设计，经互感器接入式电能表接插件与联合接线盒一体化设计，以满足不同的应用场合。

i) 接插件设计应有防止电能表被盗窃的技术措施。

5.3.4 不停电换表功能

5.3.4.1 短接接触电阻值

接插件可支持不停电换表功能。短接后，更换电能表前，短接接触电阻值不大于0.1Ω。

5.3.4.2 短接成功指示功能

不带工具型不停电换表接插件应具备短接成功指示功能。

5.3.5 报警指示功能

接插件可具备报警指示功能。

5.3.6 防窃电功能

接插件需带有防窃电装置。在电能表安装完毕后，防窃电装置应将所有裸露在外的金属件进行有效的遮挡。

5.4 电气性能要求

5.4.1 电气间隙和爬电距离

接插件的电气间隙应大于等于5.5mm；
接插件的爬电距离应大于等于6.3mm。

5.4.2 介电性能

接插件在工频耐受电压下,试验电压为2000V,有足够的介电强度并确保隔离,泄漏电流应小于10mA。

5.4.3 绝缘电阻

接插件在正常使用条件下经受不同的电压,金属部件与框架之间以及各插接头与框架之间的绝缘电阻应大于100MΩ。

5.4.4 温升极限

接插件在正常工作条件下，按规定条件进行试验时，其各部件的温升不得超过表4、表5规定的极限值，接插件不应遭到损坏而影响它的功能或使用安全。

表 4 温升极限值

电能表接插件部件		温升（K）
接插件金属插头	Φ7.5 以上	70
	Φ7.5 及以下	60
绝缘支撑件		30
注：产品标准对不同试验条件可以规定不同的温升值，但不应超过本表规定 5K。		

表 5 短接后温升极限值

电能表接插件部件		温升（K）
接插件金属插头	Φ7.5 以上	50
	Φ7.5 及以下	45
绝缘支撑件		30
注：产品标准对不同试验条件可以规定不同的温升值，但不应超过本表规定 5K。		

5.4.5 漏电起痕

接插件应能经受 GB/T 4207-2012 要求的漏电起痕试验，按照 GBT14048.1-2000 要求，选用材质组别 II（400≤CTI＜600），电极间施加电压不小于 400 V 交流电压。

5.5 机械性能要求

5.5.1 螺纹紧固连接件机械强度

螺钉电气上的连接或机械上的连接应能承受正常使用时发生的机械应力，机械强度应满足电能表重力及插拔力需要。不应出现螺丝破碎或裂变，螺纹、垫圈或绝缘材料等部件损坏的现象，受到拉力时不能有明显的位移或影响功能实现。

5.5.2 插拔力要求

接插件在进行插拔操作时，插入力和拔出力不得超过表6规定的限值。电能表表尾孔径按下限进行试验。

表 6 插拔力极限值

电能表类型	插入力（N）	拔出力（N）
单相电能表	≤300	≤500
三相电能表	≤525	≤750

5.5.3 机械寿命

进行机械操作试验后，接插件短接机构不应有任何机械损伤，不停电换表功能不影响正常使用。操作次数不少于1000次，电能表接插件经短接操作测试后，接插件短接机构不应有明显磨损，并能满足表6插拔力试验及表5温升试验要求。

绝缘支撑件和绝缘盖板材料的机械性能和阻燃性能指标见表 7。

表 7 材料机械和阻燃性能指标

序号	检验项目		技术要求
1	密度 g/cm3		1.618
2	拉伸强度 Mpa		≥85
3	断裂伸长率 %		≥1
4	弯曲强度 Mpa		≥110
5	弯曲模量 Mpa		7500～9000
6	简支梁冲击强度 KJ/m4		≥25
7	阻燃性级		V-0
8	耐受非正常发热和火焰	载流部件	≥(950±15)℃
		其他部分	≥(650±15)℃

6 试验方法

6.1 一般检查

6.1.1 外观检查

对接插件结构与外观进行检查：

a）功能结构、型式符合相应要求。

b）金属件表面应光滑、平整，不应有裂纹、斑点、严重划伤及分层等缺陷，允许存在规整的合模缝其表面均应采用防腐处理；

c）绝缘部件表面不得有裂纹、缩孔、凹凸等缺陷，无浇口、合模接缝处之毛刺；

d）接插件活动件、连接件功能正常无缺陷；

e）接插件标识应清晰、牢固，内容正确；

f）接插件表面显著位置应有厂家信息、规格型号、电气参数等信息。

6.1.2 尺寸检查

用长度计量器具测量接插件几何尺寸等空间距离，满足本标准表3规定。

6.2 耐热性试验

试验适用于接插件绝缘材料部件。

试验按照GB/T 5169.21—2017的要求进行。

耐热试验后，测量球的压痕直径不应超过2 mm。

6.3 耐受非正常热和火焰的试验

试验适用于接插件绝缘材料部件。

试验按照GB/T 11918.1-2014中的要求进行。

灼热丝顶端的温度：（960℃±15℃）；

在使用灼热丝期间和之后30 s的周期期间，应观察试样以及铺在试样下面的绢纸，并记录试样起燃的时间和火焰熄灭的时间。如果有下列情况之一，则认为能够耐受灼热丝试验：

a）没有可见火焰和持续不断的亮光或样品的火焰或亮光在灼热丝移开30 s之内熄灭；

b）铺于底层的绢纸不应燃烧，松木板不应烧焦。

6.4 漏电起痕试验

接插件应能经受GB/T 4207-2012要求的漏电起痕试验，按照GBT14048.1-2000要求，选用材质组别II（400≤CTI＜600）,电极间施加电压不小于400 V交流电压。

试验后，被试品应能通过漏电起痕试验。

6.5 耐腐蚀试验

试验适用于接插件插头、接插件短接机构（不包含电流回路短接工具）。

试验按照GB/T 11918.1-2014中的严酷试验B的要求进行，即按照GB/T 2423.4-2008（试验Db）进行湿热循环试验，温度为（40±3）℃，相对湿度为95%，试验以24h为一个循环，共进行6个循环；按照GB/T 2423.17-2008进行盐雾试验，温度为（35±2）℃，试验以24h为一个循环，共进行2个循环。

试验后，外观检查应无肉眼可见锈痕、破裂或其他损坏现象，并能满足6.9温升试验要求。

6.6 电气间隙和爬电距离

试验按照GB/T 7251.1—2023中标准附录F的要求进行测量，电气间隙大于等于5.5 mm，爬电距离大于等于6.3 mm。

6.7 介电性能试验

试验按照GB/T 7251.1—2023中10.9.2的要求进行，在接插件相间、相与地间分别施加50 Hz、2500 V 交流电压1 min，在接插件绝缘部件与金属端子之间施加50 Hz、1.5×2500 V 交流电压1 min。

试验中应无闪络、击穿现象，试验后样品应无破损，泄漏电流不超过10 mA。

6.8 绝缘电阻试验

试验按照GB/T 7251.1—2023中11.9的要求进行。在接插件相间、相与绝缘部件间、相与地间施加500V电压。

试验结果，接插件金属部件与框架之间以及各插接头与框架之间的绝缘电阻应大于1MΩ。

6.9 温升试验

试验按照GB/T 7251.1—2023中10.10的规定，采用接触式测温方法测试的温升。

试验后，接插件的温升极限应满足表4、表5要求。

6.10 螺纹紧固连接件试验

试验按照DL/T 1745-2017 7.4.4的要求进行，试验过程中，螺钉连接不应出现松动和损坏，也不应发生类似螺钉破碎或裂变，螺纹、垫圈等或绝缘材料部件的损坏。

6.11 插拔力试验

接插件沿轴向以不大于100mm/min的恒定速度，进行插入和拔出试验，插入力和拔出力不得超过本标准5.5.2规定的限值。电能表表尾孔径按下限进行试验。

6.12 机械寿命试验

电能表不停电短路和不停电开路的全过程为一次操作，在正常工作条件下操作寿命不少于1000次。

试验后，接插件短接机构不应有明显磨损，且不影响产品的正常使用，并能满足6.9温升试验要求。

7 检验规则

7.1 总则

按照本标准规定的试验项目、试验要求和试验方法开展检测，试验项目应符合表6的规定。

型式试验是在设计完成后进行的定型试验，判定产品能否满足技术规范的全部要求；验收抽样试验是对到货批次产品进行逐批抽样检验，判定产品是否满足标准要求；出厂试验是在出厂之前进行的试验，判定产品是否满足出厂要求，100%检验。

7.2 抽样方式

在进行验收抽样试验时，客户方对每个交付批次进行抽样，并对抽样的全部样本进行试验；随机抽样3-8只。

7.3 判定规则

任一只样品在试验中出现表7中任一项不合格即判定该样品不合格。

批次样品判定规则按照GB/T 2828.1-2012中S-3、AQL=0.65一次抽样方案合格判定数Ac及不合格判定数Re确定是否合格。

表 8 试验项目表

序号	试验内容	试验方法	型式试验	出厂试验	抽样验收试验
1.	一般检查（外观、尺寸）	7.1	●	●	●
2.	耐热性试验	7.2	●	○	○
3.	耐受非正常热和火焰试验	7.3	●	○	○
4.	漏电起痕试验	7.4	●	○	○
5.	耐腐蚀试验	7.5	●	○	○
6.	电气间隙和爬电距离	7.6	●	○	○
7.	介电性能试验	7.7	●	●	●
8.	绝缘电阻试验	7.8	●	●	●
9.	温升试验	7.9	●	○	●
10.	螺纹紧固连接件试验	7.10	●	○	●
11.	插拔力试验	7.11	●	○	●
12.	机械寿命试验	7.12	●	○	○
注： ● — 必选项； ○ — 可选项。					

8 包装、运输、存储

8.1 包装

产品包装采用环保材料，包装箱内应有产品说明书、装箱清单和产品合格证等，要求至少包含以下信息：制造厂名称、产品名称、产品型号、检验日期、生产日期等信息。

8.2 产品贮存

包装完好的产品应存放于室内仓库中，仓库内应有良好的保温、通风、降湿措施。

仓库内环境条件为：

a)温度-40℃～70℃、湿度<80％；

b)仓库内应无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体和灰尘，无强烈冲击、振动。

8.3 产品运输

运输装卸按包装箱的标志、运输部门及使用单位要求进行操作，在运输和保管过程中产品不得受潮，避免挤压和碰撞。

附录　A

（资料性附录）

A.1 带操作手柄手动短接单相接插件过盈式

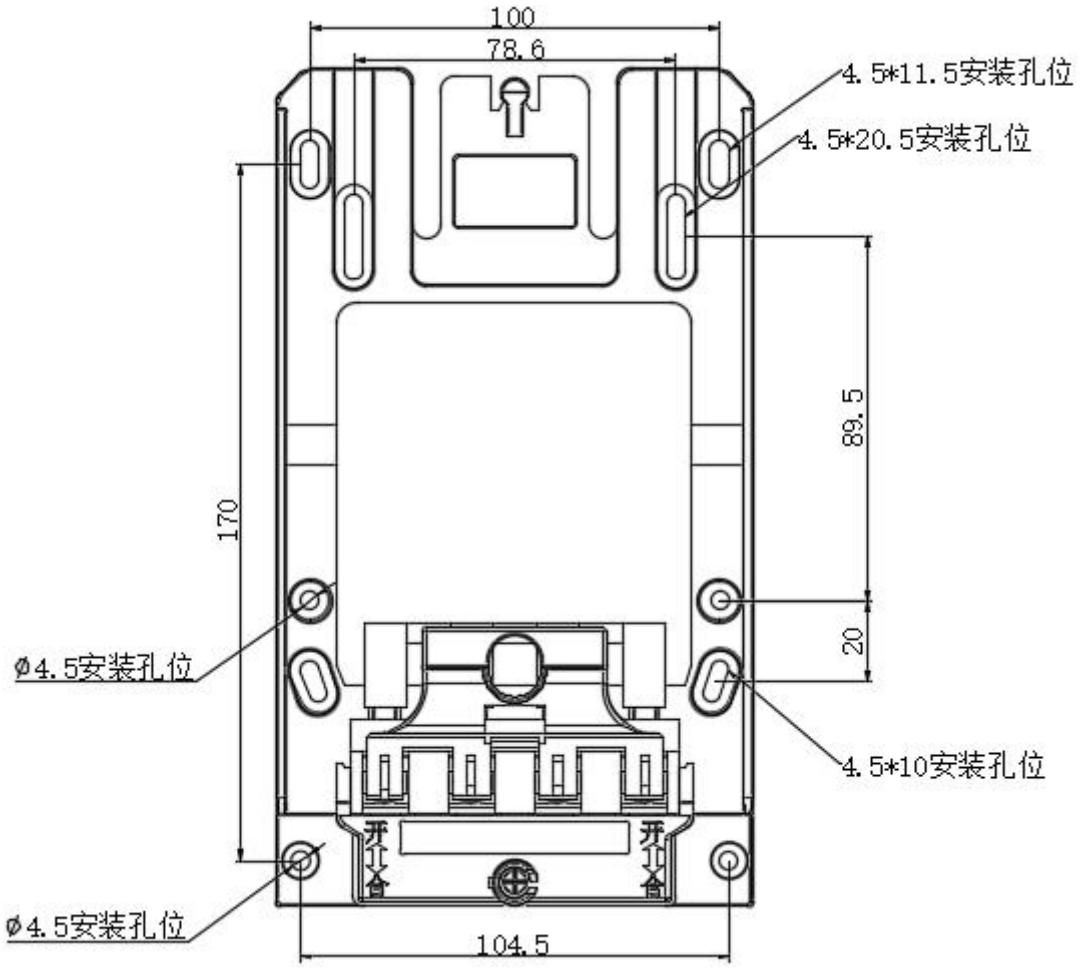


图 A.1 单相电能表接插件安装孔定位图

A.2 带操作手柄手动短接三相接插件过盈式

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/337023110013006116