

工业用插头、固定式或移动式插座和器具输入插座

第 1 部分：通用要求

1 范围

本文件规定了工业用插头、固定式或移动式插座和器具输入插座（以下简称“电器附件”）的结构、机械性能、电气性能等技术要求。

本文件适用于主要作工业用途的、户内和户外使用的额定工作电压不超过1 000 V DC或1 000 V AC、频率不超过500 Hz、额定电流不超过800 A的电器附件。

这些电器附件只打算由受过培训的人员或熟练技术人员安装。

所列优选额定值并无排斥其他额定值之意。

本文件适用于环境温度通常在-25 ℃~+40 ℃范围内时使用的电器附件。

这些电器附件预定仅与铜或铜合金电缆连接。

本文件适用于系列 I 中额定电流不高于32 A、系列 II 中额定电流不高于30 A的、带无螺纹端子或绝缘穿刺端子的电器附件。

不排除将这些电器附件用于建筑工地，或作农业、商业或家用用途。

安装在电气设备里的或固定于电气设备的固定式插座或器具输入插座在本文件范围之内。本文件亦适用于预定用于特低电压装置里的电器附件。

本文件不适用于主要作家用的及类似一般用途的电器附件。

本文件不包括单极电器附件。

在特殊场所，例如在船上或易发生爆炸的场所，可能要有附加要求。

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 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验（IEC 60068-2-78，IDT）

GB/T 2423.22 环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化（IEC 60068-2-14，IDT）

GB/T 3956-2008 电缆的导体（IEC 60228:2004，IDT）

GB/T 4207 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（IEC 60112，IDT）

GB/T 4208-2008 外壳防护等级(IP代码)（IEC 60529:2001，IDT）

GB/T 5023（所有部分） 额定电压450/750 V及以下聚氯乙烯绝缘电缆[IEC 60227（所有部分）]

GB/T 5169.11 电工电子产品着火危险试验 第11部分：灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法（IEC 60695-2-11，IDT）

GB/T 5169.21 电工电子产品着火危险试验 第21部分：非正常热 球压试验（IEC 60695-10-2，IDT）

GB/T 5465.2 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号（IEC 60417，IDT）

GB/T 9797 金属覆盖层 镍+铬和铜+镍+铬电镀层 (GB/T 9797—2005, ISO 1456:2003, IDT)

GB/T 9799 金属覆盖层 钢铁上的锌电镀层 (GB/T 9799—2011, eqv ISO 2081:1986)

GB/T 11918.4-2022 工业用插头、固定式或移动式插座和器具输入插座 第4部分: 有或无联锁带开关的插座 (IEC 60309-4:2021, MOD)

GB/T 12599 金属覆盖层 锡电镀层 技术规范和试验方法 (GB/T 12599—2002, ISO 2093:1986, MOD)

GB/T 13539.1 低压熔断器 第1部分: 基本要求 (IEC 60269-1, IDT)

GB/T 13539.2 低压熔断器 第2部分: 专职人员使用的熔断器的补充要求 (主要用于工业的熔断器) 标准化熔断器系统示例A至I (IEC 60269-2, IDT)

GB/T 16842 外壳对人和设备的防护 检验用试具 (IEC 61032, IDT)

GB/T 16935.3 低压系统内设备的绝缘配合 第3部分: 利用涂层、罐封和模压进行防污保护 (IEC 60664-3, IDT)

GB/T 17465 (所有部分) 家用和类似用途器具耦合器 [IEC 60320 (所有部分)]

GB/T 17799.2 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验 (IEC 61000-6-2, IDT)

GB 17799.3 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射 (IEC 61000-6-3, IDT)

IEC 60083 IEC成员国标准化的家用和类似一般用途插头插座 (Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC)

IEC 60245-4:2011 额定电压450/750 V及以下橡皮绝缘电缆 第4部分: 软线和软电缆 (Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750V - Part 4:Cords and flexible cables)

IEC 60664-1:2020 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分: 原理、要求和试验 (Insulation Coordination for equipment with low-voltage systems - Part 1:Principles, requirements and tests)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

注1: 凡使用“电压”“电流”一词之处, 均为DC或AC有效值。

注2: 电器附件的用途示于图1。

3.1

固定式插座 fixed socket-outlet

预定与固定布线安装在一起的或安装在设备里的那部分。

注1: 固定式插座也可安装在隔离变压器的输出电路里。

注2: 在一些国家, 固定式插座被称为“插座”。

注3: 单独使用“插座”一词时, 它包括固定式插座和移动式插座。

3.2

插头 plug

与连接到设备或移动式插座的一根软电缆成一整体的或预定直接与此软电缆连接的那部分。

注: 在法语中, 插头插入插座时形成的部件称为“电源插座”。

3.3

移动式插座 portable socket-outlet

与连接到电源的一根软电缆成一整体的或预定与该电缆连接的那一部分。

注1：通常，移动式插座与固定式插座二者触头的排列是一致的。

注2：插头插入移动式插座时形成的部件称为“电缆耦合器”。

3.4

器具输入插座 appliance inlet

安装在设备里的，或固定到该设备的，或预定固定到该设备的那一部分。

注1：通常，器具输入插座与插头二者触头的排列是一致的。

注2：移动式插座插入器具时形成的部件称为“器具耦合器”。

3.5

主要部件 main part

电器附件中带有触头的部件。

3.6

可拆线电器附件 rewirable accessory

可更换软电缆的这种结构的电器附件。

3.7

不可拆线电器附件 non-rewirable accessory

若不使电器附件永久失效便不能使软电缆与电器附件分离的这种结构的电器附件。

3.8

联锁装置 interlock

防止插头的插销与插座正常插合之前带电的，和防止插头在其插销带电时被拔出或使插头的插销在被拔出前不带电的电气或机械装置。

3.9

保持装置 retaining device

插头或移动式插座正常插合时将插头或连接器保持于正常位置并防止其被意外拔出的机械装置。

3.10

额定电流 rated current

制造商给电器附件规定的电流。

3.11

绝缘电压 insulation voltage

制造商给电器附件规定的电压值，且电气强度试验、电气间隙与爬电距离都参照此电压确定。

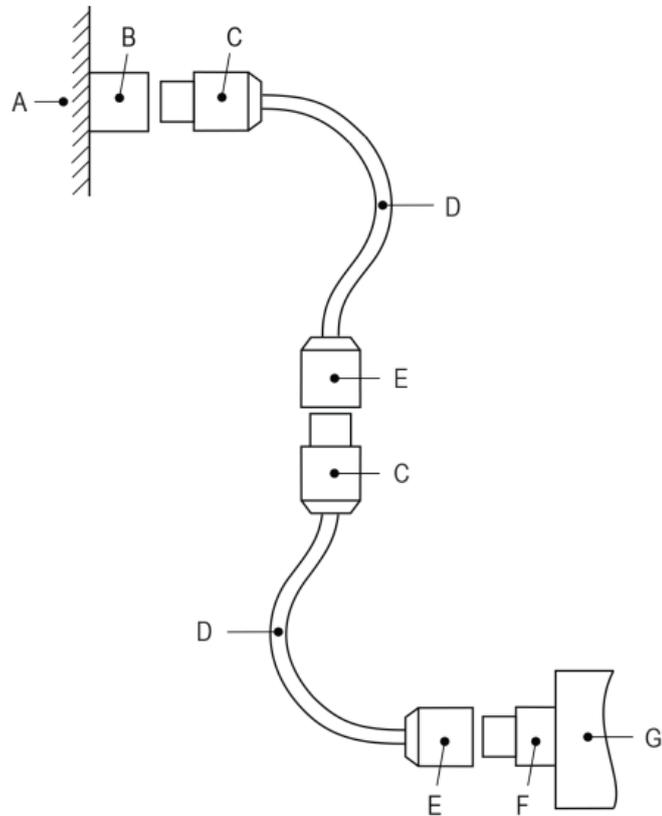
3.12

额定工作电压 rated operating voltage

电器附件预定要用的电源的标称电压。

注1：一个电器附件可有一个额定工作电压范围。

注2：一个电器附件可有一个以上的额定工作电压。



说明:

A——电源

B——固定式插座

C——插头

D——软电缆

E——移动式插座

F——器具输入插座

G——器具

图1 电器附件用途示意图

3.13

基本绝缘 basic insulation

电器附件正常起作用及防触电基本保护所必需的绝缘。

3.14

附加绝缘 supplementary insulation

保护性绝缘 protective insulation

在基本绝缘上增加的用以在基本绝缘万一失效时，确保防触电保护的独立的绝缘。

3.15

双重绝缘 double insulation

由基本绝缘和附加绝缘二者组成的绝缘。

3.16

加强绝缘 **reinforced insulation**

具有提供与双重绝缘同一防触电保护等级的机械性能和电气性能的改进型基本绝缘。

3.17

端子 **terminal**

用以将导体连接到电器附件的导电部件。

3.17.1

柱型端子 **pillar terminal**

将导体插入孔或槽中，并夹紧在螺钉端部下面的端子。

注：其夹紧压力可直接由螺钉端部施加，或通过受到螺钉体端部压力的中间夹紧件施加（见图2）。

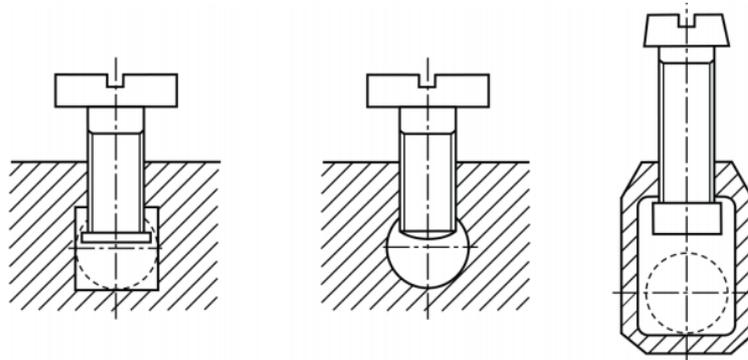


图2 柱型端子

3.17.2

螺钉端子 **screw terminal**

将导体夹紧在螺钉头下的端子。

注：其夹紧压力可直接由螺钉头施加，或通过一个中间夹紧件，例如垫圈、夹紧板或防松部件施加（见图3）。

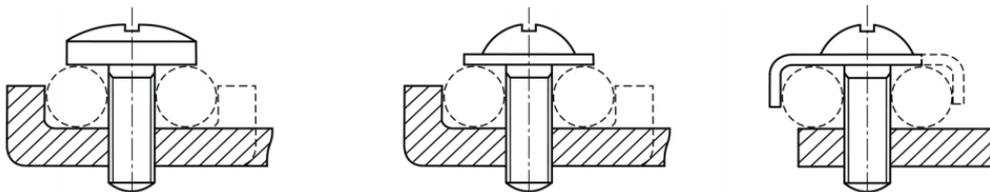


图3 螺钉端子

3.17.3

螺栓端子 **stud terminal**

将导体夹紧在螺母下面的端子。

注：其夹紧压力可由经适当加工成形的螺母施加，或通过一个中间夹紧件，例如垫圈、夹紧板或防松部件施加（见图4）。

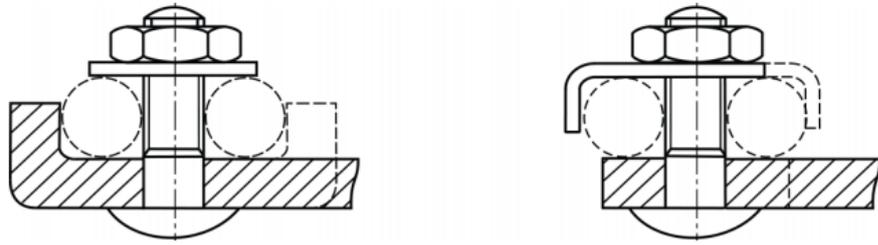


图4 螺栓端子

3.17.4

鞍型端子 saddle terminal

用两个或多个螺钉或螺母将导体夹紧在鞍型压板下的端子（见图5）。

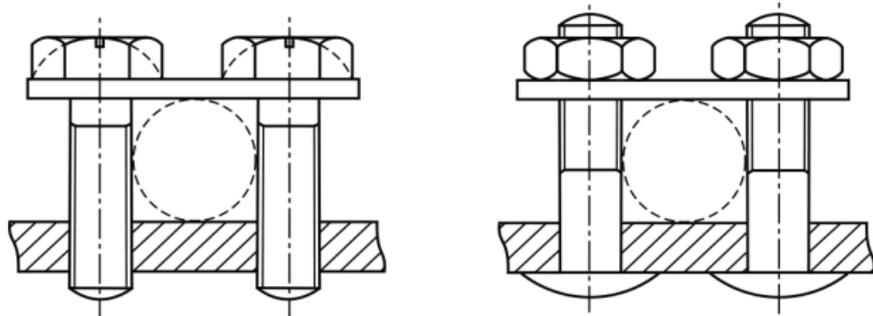


图5 鞍型端子

3.17.5

接片端子 lug terminal

用一个螺钉或螺母将电缆接线片或汇流条夹紧的螺钉端子或螺栓端子（见图6）。

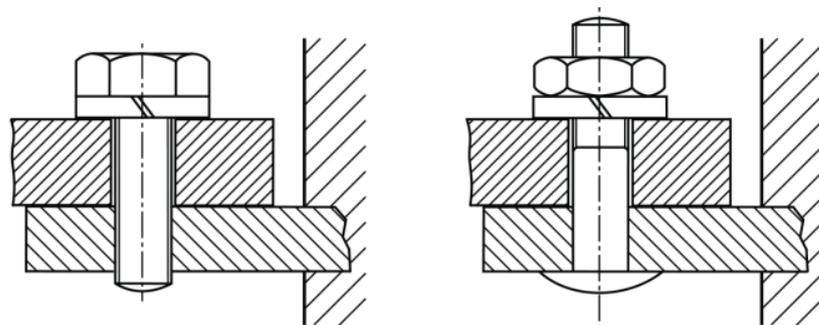


图6 接片端子

3.17.6

罩式端子 mantle terminal

用螺母将导体夹紧在螺栓槽底部的端子。

注：通过螺母下面的适当加工成形的垫圈（如果螺母是帽式螺母，则通过中心销）或通过等效部件将螺母的压力传到槽内的导体，将导体夹在螺栓槽底（见图7）。

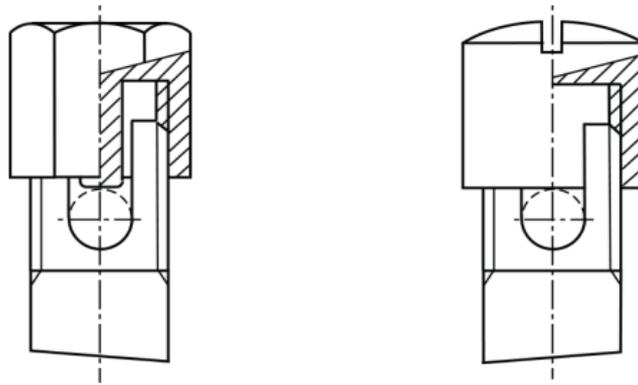


图7 罩式端子

3. 17. 7

无螺纹端子 **screwless type terminal**

将一根或多根导体连接和随后断开的端子，用除螺钉之外的方法直接或间接连接。

注：无螺纹端子的示例见图8。

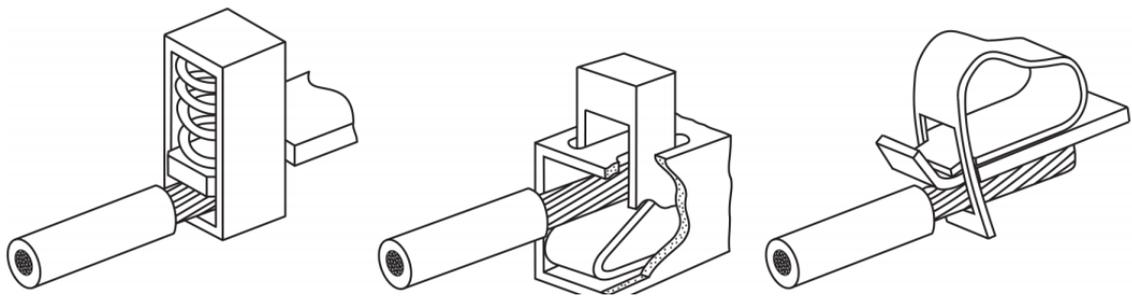


图8 无螺纹端子

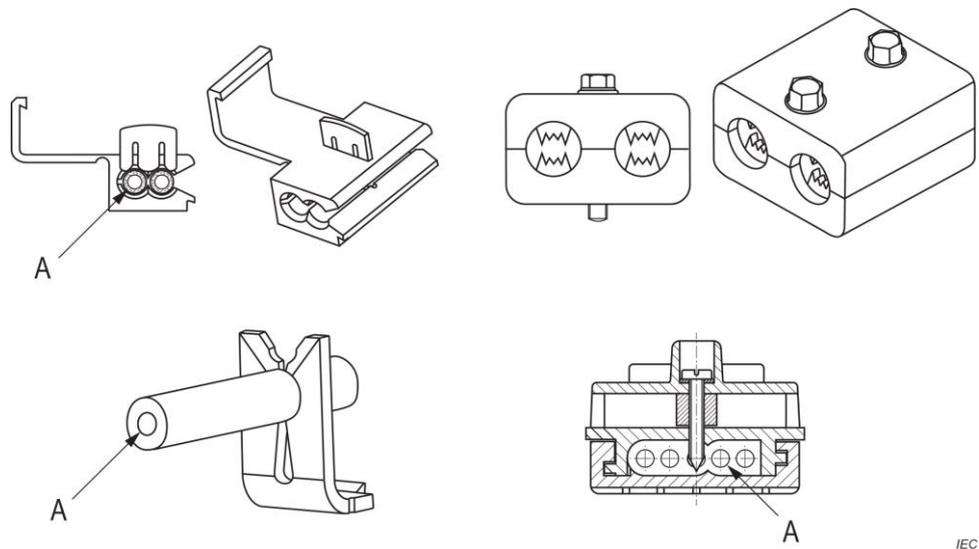
3. 17. 8

绝缘穿刺端子 **insulation piercing terminal [IPT]**

将一根或多根导体连接和随后断开的端子，无需事先剥离导体的绝缘层，通过穿刺、钻透、截断、替换或其它方式使绝缘失效而完成连接。

注1：电缆外护套的移除，如有必要，不被视作事先剥离。

注2：绝缘穿刺端子的示例见图9。



说明:
A——导体

图9 绝缘穿刺端子

3.18

夹紧件 clamping unit

端子中导体机械夹紧及电气连接所必需的部件，包括确保正确的接触压力所需的部件。

3.19

限制短路电流 conditional short-circuit current

在规定的使用和性能条件下，由规定的短路保护电器来保护的电器附件在该短路保护电器动作期间所能承受的预期电流。

注：上述定义与IEC 60050-441:2000，441-17-20是有区别的。上述定义已把限流电器的概念扩展到短路保护电器，短路保护电器的功能不仅只局限于限流作用。

3.20

帽盖 cap

一种分立或连着的部件。可用来提供当插头或器具输入插座不与插座插合时某一等级的防护。

3.21

盖 lid

当插座不与插头或器具输入插座插合时，用以确保插座防护等级的附加部件。

3.22

保护门 shutter

装在电器附件里、用于在电器附件从配套电器附件中拔出时，能自动地、至少将带电触头遮蔽起来的活动部件。

[来源：GB/T 2099.1—2008，3.27，有修改]

3. 23

绝缘端帽盖 insulated end cap

由绝缘材料制成的部件。位于触头尖端，确保防止用标准试验指（IPXXB）触及到危险部件。

3. 24

接触件 contact

电器附件的导电元件，用于与配套电器附件的相应触头建立电接触。

[来源：GB/T 2900.83—2008,151-12-16,有修改]

3. 25

控制触头 pilot contact

用于控制或信号或监控或联锁功能的辅助电气连接。

注：控制触头不能视作一个极。

[来源：GB/T 11918.4—2014,3.108，有修改]

3. 26

兼容性 compatibility

兼容 compatible

电器附件连接在一起并发挥作用的能力。

注：不兼容的电器附件可物理连接在一起，但不发挥作用。

3. 27

受过培训的人员 instructed person

由熟练电气技术人员充分指导或监督的，能察觉和避免由于电引起危害的人员。

[来源：GB/T 2900.73—2008,195-04-02，有修改]

3. 28

熟练技术人员 skilled person

具有相应教育和经验，能察觉和避免由于电引起危害的人员。

[来源：GB/T 2900.73—2008,195-04-01,有修改]

4 总则

4.1 一般要求

电器附件的设计和构造应能保证在正常使用时性能可靠，对使用者和周围环境没有本标准意义范围内的危险。

除非另有规定，否则符合本文件要求的装置通常使用时的正常使用环境为GB/T 16935.1-2008规定的3级污染环境。

如需其他污染等级，爬电距离和电气间隙应符合GB/T 16935.1-2008的规定，相比耐电痕化指数（CTI）应按GB/T 4207的要求评估。试验和要求见26.1.3。

根据GB 4208标准要求，附件的最小防护等级应为IP23。

用来一起使用的插头、器具输入插座和插座的组合，应符合本文件的要求和相关标准活页（若有）。是否合格，通常要通过全部规定的试验来检查。

4.2 关于试验的一般说明

4.2.1 本文件规定的试验均为型式试验。如果电器附件的一部分已经在某一给定严酷程度的试验合格，且有关的型式试验的严酷程度没有超过已进行的试验，不再重复这些有关的型式试验。当符合本文件的装置或电器附件中包含一个部件或元件，且此部件或元件符合相应的我国标准，则此部件或元件不需要进一步的试验，除非其使用方式与其标准目的有显著差异。

4.2.2 除非另有规定，否则试样应以 (20 ± 5) °C的环境温度、额定频率，按交货状态在正常使用条件下进行试验。

4.2.3 除非另有规定，否则试验应按本文件章条的顺序进行。

4.2.4 除非另有规定，否则用3个试样进行全部的试验，但必要时，要分别用一组新的附加试样进行11.1.4和29章的试验。如果第20、21和22章的试验既要用DC，又要用AC进行，则用AC进行的试验应在3个附加试样上进行。

4.2.5 如果没有试样在整个系列的适用试验不合格，电器附件视作符合本文件的要求。如果有一个试样在试验不合格，该项试验及其试验结果可能已发生影响的前项（前数项）试验应在另一组3个试样上重复进行，复试时，所有这3个试样均应试验合格。

通常，只需重复进行造成不合格的那项试验，但如果该试样在第21和22章的其中一项试验不合格，则应从第20章的那一项试验开始复试。

申请者可在送交第一组试样的同时送交一组附加试样，以备万一有试样不合格时需要，这样，测试站无需等申请者再次提出要求，即可对附加试样进行试验，并且，只有在再出现不合格时，才判为不合格。不同时送交附加试样者，一有试样不合格，便判为不合格。

4.2.6 由于符合本文件要求的电器附件预定是仅连接铜或铜合金的电缆的，因此，当试验要用导体来进行时，所用导体应为铜导体并应符合GB/T 5023、GB/T 3956-2008[第3章，实心（第1种），绞合（第2种），软导体（第5种）]和IEC 60245-4:2011的要求。

5 标准额定值

5.1 额定工作电压或额定工作电压范围由制造商声明。

5.2 额定电流优选值由表1给出：

表1 额定电流优选值

系列 I A	系列 II A
16	20
32	30
63	60
125	100
250	200

系列 I A	系列 II A
315	300
400	350
630	500
800	600

注1：当制造商不使用优选额定值时，本文件中提及的作为“其他额定值”的额定值仅用于试验用途。
注2：表1不提供系列 I 和系列 II 之间的对应值，只是优选额定值列表。
注3：在我国推荐使用系列 I。

6 电器附件的分类

6.1 按用途分类：

- 插头；
- 固定式插座；
- 移动式插座；
- 器具输入插座。

6.2 依据 GB 4208 按防护等级分类（带最小防护等级 IP23，见 4.1）。

6.3 按接地结构分类：

- 不带接地触头的电器附件；
- 带接地触头的电器附件。

6.4 按电缆连接方法分类：

- 可拆线插头和可拆线移动式插座；
- 不可拆线插头和不可拆线移动式插座。

6.5 按联锁机构分类：

- 没有联锁、带或不带整体式开关电器的电器附件；
- 带机械联锁的电器附件；
- 带电气联锁的电器附件。

6.6 按端子类型分类：

- 带螺纹型端子的；
- 带无螺纹端子的；
- 带绝缘穿刺端子的。

6.7 对于无螺纹端子和绝缘穿刺端子，按导体类型分类：

- 只用于实心导体；
- 只用于硬（实心和绞合的）导体；
- 只用于软导体；
- 硬的（实心和绞合的）和软的导体都适用。

6.8 按带电部件的易触及性分类：

- 提供 IPXXB 防护等级的电器附件；
- 提供 IP2X 防护等级的电器附件；
- 提供 IPXXD 防护等级的电器附件；

——提供 IP4X 防护等级的电器附件。

6.9 按保护门的存在分类：

- 不带保护门；
- 带保护门。

6.10 按绝缘端帽盖的存在分类：

- 不带绝缘端帽盖的电器附件；
- 带绝缘端帽盖的电器附件。

7 标志

7.1 电器附件应标出如下标志：

- a) 额定电流，单位：安培；
- b) 额定工作电压或额定工作电压范围，单位：伏特；
- c) 如果电器附件预定不作 AC 和 DC 两用，或预定作 AC 用途而频率不是 50 Hz 或 60 Hz，或如果 AC 与 DC 的额定值不同，电源性质符号；
- d) 额定频率，如额定频率高于 60 Hz；
- e) 制造商或代理商的名称或商标；
- f) 本标准的编号，如，GB/T 11918；
- g) 型号，型号可以是产品目录编号；
- h) 防护等级；
- i) 用以指出接地触头位置或（如有兼容性）指出确保兼容性使用方式的符号。

绝缘电压标志是非强制性标志。

本标准的编号可以标在产品或包装单元上。

是否合格，通过观察检查。

7.2 使用符号时应使用如下符号：

A	安培	
V	伏特	
Hz	赫兹	
~	交流电	GB/T 5465.2—2008, 5032
AC	交流电	
	直流电	GB/T 5465.2—2008, 5031
DC	直流电	
 (优选)	保护接地	GB/T 5465.2—2008, 5019
或 	接地	GB/T 5465.2—2008, 5017

IPXX（有关数字） GB 4208的防护等级

用IP代码时，应规定两个特征数字（XX）。

插头和器具输入插座的防护等级标志只有在插头和器具输入插座与配套电器附件处于插入状态或如有连着的帽盖时，只有在帽盖起作用的状态下，才有效。

可以仅用数字来表示额定电流和额定工作电压或额定工作电压范围。

如果有DC额定工作电压，代表此额定工作电压的数字应位于代表AC额定工作电压的数字之前，并应以一直线或一破折号隔开。

是否合格，通过观察检查。

7.3 若为固定式插座和器具输入插座，7.1中的a)、c)和e)应标在主要部件上、外壳外侧上、或盖上(如有，此盖必须用工具才能卸下)。

若为非暗装式固定式插座和器具输入插座，7.1中a)、c)和e)的标志应在电器附件按正常使用要求安装和接线时，必要时，还应在将电器附件从外壳拆下之后，易于辨认。如有绝缘电压标志，此标志应标在主要部件上，而且应是电器附件完成安装和接线后，正常使用时是看不见的。

7.1中b)、g)、h)和i)的标志(如有)，应位于电器附件安装后可见之处，应标在外壳外侧，或在盖上(如有，此盖必须用工具才能卸下)。

上述的标志，除7.1中g)的标志之外，其余的均应在电器附件按正常使用要求安装和接线时易于辨认。

是否合格，通过观察检查。

型号可标在主要部件上。

如果有盖，7.1中a)、b)、c)和e)可在盖上重复标出。

7.4 若为插头和移动式插座，7.1规定的标志(如有绝缘电压标志，此标志除外)应在电器附件按正常使用要求接线准备使用时易于辨认。

如有绝缘电压标志，此标志应标在主要部件上，而且应是电器附件完成安装和接线后，正常使用时是看不见的。

注1：“准备使用”一词并非说插头或移动式插座与其他配套电器附件插合。

是否合格，通过观察检查。

7.5 若为可拆线电器附件，触头应以如下符号显示：

——三相电器附件，L1、L2、L3或1、2、3代表相线；如有中线，N代表中线；符号 \oplus 或 \perp 代表地极；

——可作交直流两用的两极电器附件，一个符号代表其中一个带电极，符号 \oplus 或 \perp 代表地极；

这些符号应位于靠近有关端子处，且不得标在螺钉、可拆卸垫圈或其他可拆卸部件上。

其他指示中性接线端子和/或接地端子的标记可使用如下：

——字母W和/或白色表示中性；

——字母G和/或绿色表示接地。

控制导体用端子不要求标志。如果要标记，建议使用标记P或PILOT。

与字母配用的数字可以写为下标。建议在可行之处尽量使用符号 \oplus 。

是否合格，通过观察检查。

7.6 标志应清晰。

是否合格，通过无任何附加放大的情况下，以正常或矫正视力进行观察检查。

标志应经久耐用，清晰易辨。

是否合格，通过如下试验检查，该试验应在经过第18章的潮湿处理后进行。

直接在产品上进行激光标记以及用铸、压、刻等办法制成的标志被视为经久耐用、清晰易辨，这些办法制成的标记不进行此项试验。

先用浸透水的棉布片用力擦拭标志15 s，然后，再用浸透95%正己烷(化学文摘服务注册号码，CAS RN，110-54-3)的棉布使劲擦拭标志15 s。

注：95%正己烷（化学文摘服务注册号码，CAS RN，110-54-3）作为高压液相色谱（HPLC）溶剂可从多种化学品供应商处获得。

当使用规定用于试验的液体时，应采取化学品供应商提供的相关材料安全数据表中规定的预防措施，以保护实验室技术人员。

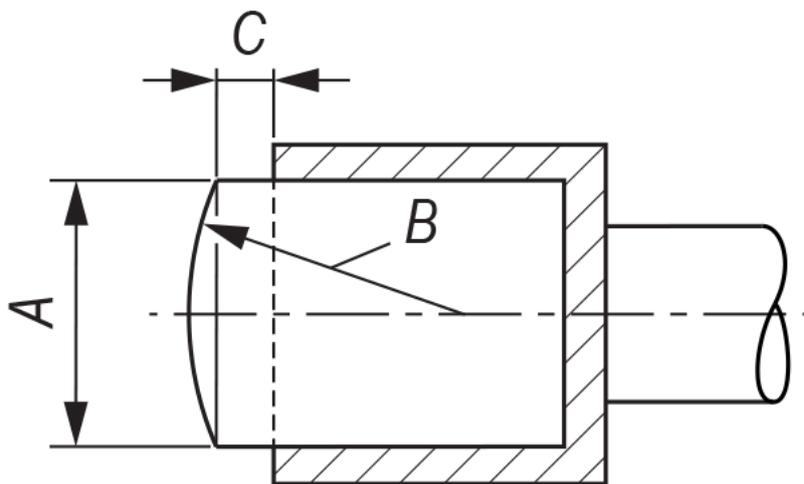
用于试验的标记表面应在试验后用水擦拭干净。

浸湿棉布后，应立即开始擦拭，以大约每秒一个周期的速率施加（5±1）N的压力（一个周期包括沿着标记长度向前和向后移动）。对于长度超过20 mm的标记，可将擦拭限制在标记的一部分，擦拭路径长度至少为20 mm。

压力通过一个试验活塞施加，该活塞用棉花包裹，再由一块医用棉纱布覆盖住。

试验活塞应具有图10中规定的尺寸，并应由弹性材料制成，该弹性材料对试验液体具有惰性，肖氏A硬度为47±5（例如合成橡胶）。

当由于产品的形状/尺寸而无法对试样进行试验时，可提交具有与产品相同特性的合适试件进行试验。



$A \begin{smallmatrix} +2 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$B \pm 0.5$	$C \begin{smallmatrix} +1 \\ 0 \end{smallmatrix}$
20	20	2

图10 试验活塞

7.7 如果除了采用上述标志之外，还要用颜色来显示额定工作电压和频率，则所用颜色标志应如表2所示，如果显示色与外壳的颜色不同，则只有在易于识别此显示色时才使用显示色。

表2 颜色编码

额定工作电压 V	颜色 ^{a, b}
20~25	紫
40~50	白
100~130	黄
200~250	蓝

额定工作电压 V	颜色 ^{a, b}
380~480	红
500~1 000	黑

^a 若为频率为 60 Hz~500 Hz, 必要时, 可将绿色与代表该额定值工作电压的颜色结合着使用。
^b 使用第 II 系列电流额定值的国家将橙色作为代表 125/250 V AC 电器附件的专用色, 而将灰色用作代表 277 V AC 电器附件的专用色。

是否合格, 通过观察检查。

7.8 带无螺纹端子的电器附件应标出导体插入端子前应剥去的绝缘长度。

7.9 6.7 的端子应标出如下标志:

- 只用于实心导体的端子, 标出字母“s”或“sol”;
- 只用于硬导体(实心的和绞合的)的端子, 标出字母“r”;
- 只用于软导体的端子, 标出字母“f”;
- 用于硬(实心的和绞合的)导体和软导体的端子可不标出标志。

此标志应标在电器附件上, 也可以标在随附的说明书上、最小成套装置上或制造商文件上(若有)。

7.10 对于端子, 连接和断开的步骤, 若有必要, 应在产品上、最小成套装置上或制造商文件中作说明。

8 尺寸

8.1 如有标准活页, 电器附件应符合适用的标准活页的要求。当没有标准活页时, 电器附件应符合制造商给出的规格。

注: GB/T 11918.2给出了一些标准活页。

8.2 应不能使插头或移动式插座与不同额定值的或不同触头组合的插座或器具输入插座插合。

此外, 设计应保证不出现下列不正确连接:

- 接地插销和/或辅助插销与带电插套, 或带电插销与接地插套和/或辅助插套之间;
- 如有中性插套, 相插销与中性插套之间;
- 中性插销与相插套之间。

当以上条件都符合时, 允许单相或三相插头插入三相带中性插座的连接。

是否合格, 通过观察检查。

8.3 应不能在插头与插座之间或在器具输入插座与插座之间进行单极连接。

插头和器具输入插座不得与符合IEC TR 60083的插座或与符合GB/T 17465(所有部分)的连接进行不正确连接。

插座不得与符合IEC TR 60083的插头或与符合GB/T 17465(所有部分)的器具输入插座进行不正确连接。

不正确连接包括单极连接和不符合对防触电保护的的其他连接。

是否合格, 通过观察检查。

9 防触电保护

9.1 电器附件的设计应能保证当插座按正常使用要求接线时, 其带电部件是不易触及的, 此外还应保证当插头和器具输入插座与配套电器附件部分或完全插合时, 其带电部件是不易触及的。

此外，应不可能在任何触头处于易触及状态时，使插头或器具输入插座的插销与插座的插套之间进行接触。

是否合格，通过观察，必要时，还要在按正常使用要求接线的试样上进行试验检查。

将GB/T 16842中标准试验指的试具B施加到各个可能的位置，用电压不低于40 V的电指示器显示试验指与有关部分接触的情况。

插座的中性插套和辅助插套视作带电部件。

9.2 带接地触头的电器附件应设计成：

——插入插头或移动式插座时，如有中线，应在相线及中线接通之前先接通地线；

——拔出插头或移动式插座时，如有中线，应在接地线断开之前先断开相线及中线。

是否合格，通过观察检查。

9.3 应不可能将带有插销的部件意外地装配到插座的外壳里。

是否合格，进行手动试验检查。

9.4 对于带保护门的电器附件，保护门的安装应使带电部件不应在没有插头的情况下被触及。量规见图 11 和图 12。

量规用在连接电插头的插入孔和任何表面开放处。量规不应接触任何带电部件。

在这项测试中，插座的中性插套被视为带电部件。辅助插套（信号、数据）和接地插头不被视为带电部件。

为保证安全等级，电器附件应设计为对应电器附件拔出时，电接触自动隔绝。

为达到这一目标，电器附件不应被其他附件触动以及不应依赖易于容易丢失的部件。

用电压范围在40 V到50 V的电指示器显示相关部件的接触情况。

上述量规检查完毕，插头从插座中拔出后，电器附件是否合格，通过观察检查。

图11所示的量规适用于连接电插头的插入孔和可承受20 N力的任何表面开放处。

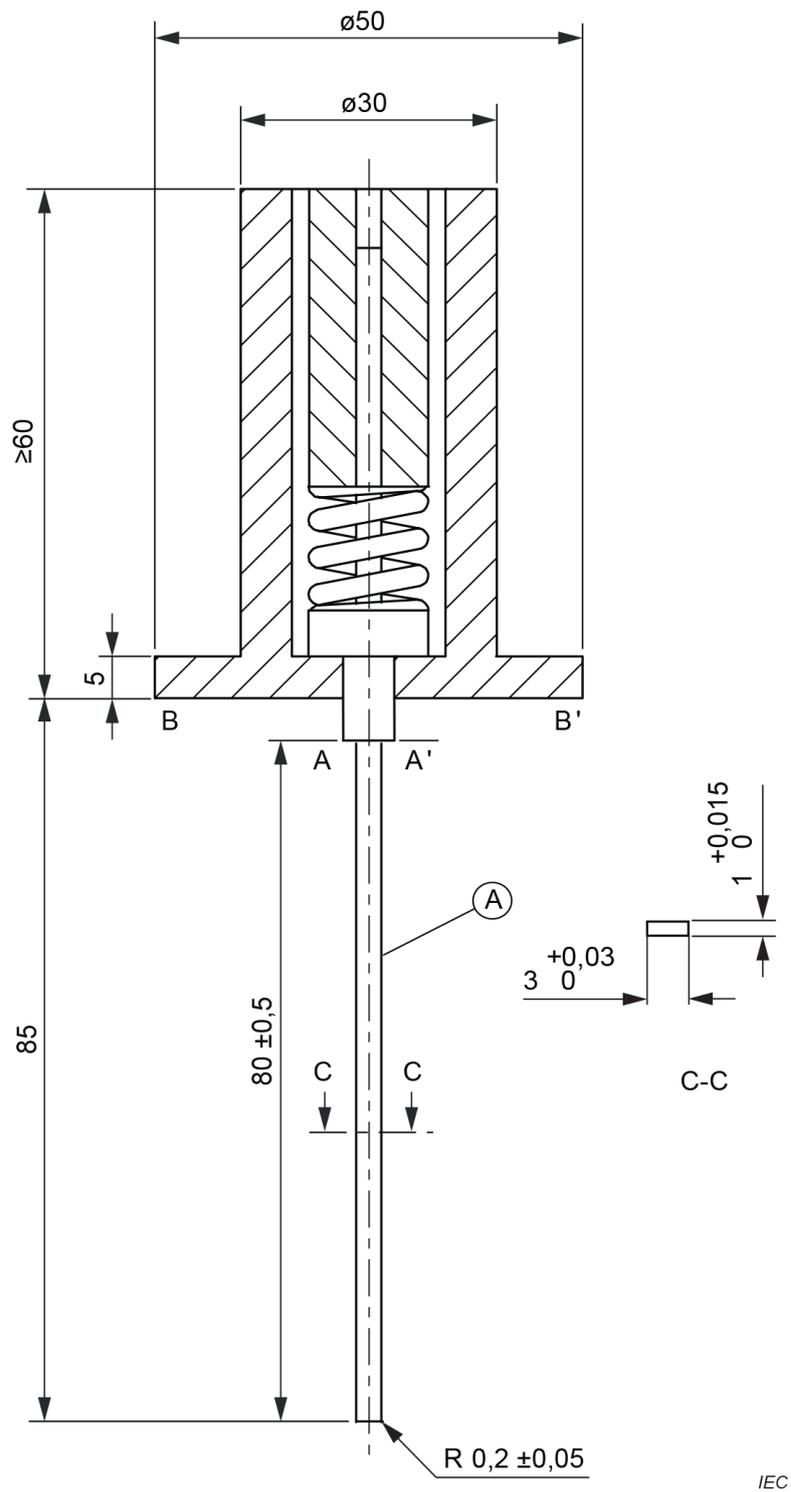
量规对保护门的试验，应最大可能的选取有必要试验的位置，连续三个方向进行每个方向大约5 s的试验。

每次的试验过程，量规均不应有旋转，20 N的力应持续保持。当量规从一个方向切换到下一个方向时，力会解除，但量规不应拔出。

图12所示的金属量规，力为1 N，按三个方向每个方向大约5 s的方法试验。每次单独移动后应拔出量规。

热塑性材料作为包装和外壳的插座和器具输入插座，试验环境温度应为 35 ± 2 °C，插座和量规均应在此温度。

试验应在第21章的试验完成后再重复进行。



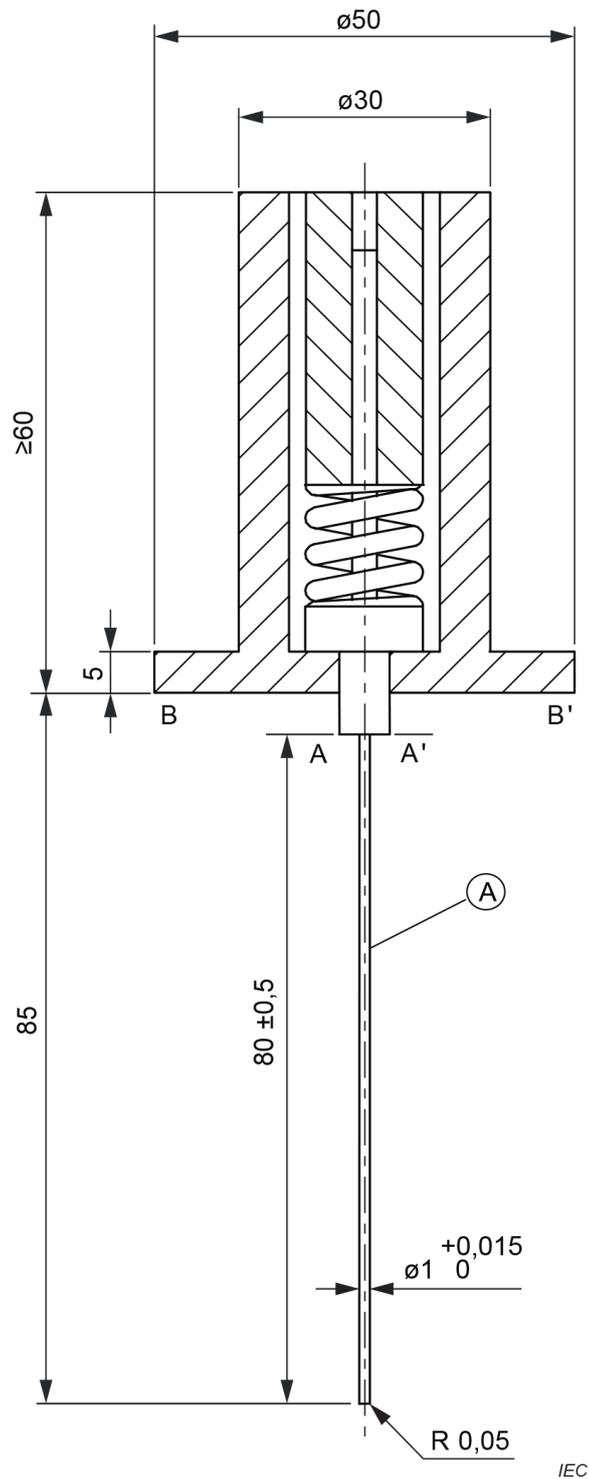
说明:

A——硬质金属线

量规的矫正, 需施加20 N的力到硬质金属线的轴向: 量规内部弹簧应保证在施加力后, 平面A-A'和平面B-B'在同一水平面。

注: 单位 mm

图11 保护门测试量规“A”



说明:

A——硬质金属线

量规的矫正，需施加1 N的力到硬质金属线的轴向：量规内部弹簧应保证在施加力后，平面A-A'和平面B-B'在同一水平面。

注：单位 mm

图12 保护门测试量规“B”

10 接地措施

10.1 有接地触头的电器附件应装配接地端子。此外，有一内部接地端子的金属壳固定式电器附件可以装配一个外部接地端子，除非是暗装式固定插座，否则，此外部接地端子应是从外侧可看见的。

接地触头应直接地可靠地连接到接地端子。

是否合格，通过观察检查。

10.2 带接地触头的电器附件的易触及金属部件，凡绝缘失效时会变为带电的，在结构上应可靠地连接到内部接地端子。

注：根据本要求，用以固定底座、盖的螺钉及类似零件不视作绝缘失效时会变成带电的易触及部件。

如果易触及金属部件通过金属部件连接到接地端子或接地触头而不受带电部件的影响，或用双重绝缘或加强绝缘与带电部件隔开，这些易触及金属部件在本要求中不视作绝缘失效时会变成带电的易触及金属部件。

是否合格，通过观察并进行如下试验检查：

在接地端子与每个易触及金属部件之间通以2 A a. c.，此a. c. 电源的空载电压不超过12 V。

测出接地端子与易触及金属部件之间的电压降，并根据电流与这一电压降算出电阻。

无论如何，电阻不得超过0.05 Ω 。

务必注意，切勿让测量探头端部与被试金属部件之间的接触电阻影响试验结果。

10.3 接地触头应能承载等于为相触头而规定的电流而不会过热。

是否合格，进行第22章的试验检查。

10.4 接地触头应有能防止机械损伤的保护层。

此项要求等于规定了不准使用侧式接地触头。

是否合格，通过观察检查。

11 端子和端头

11.1 端子和端头的一般要求

11.1.1 可拆线电器附件应装配端子。

可拆线插头和连接器应装配能连接软导体的端子。

是否合格，通过观察检查。

11.1.2 不可拆线电器附件应通过锡焊、熔焊、压接或等效方法进行永久性连接（终端）。

不允许压接预先锡焊的软导体，除非焊接区在压接区外侧。

是否合格，通过观察检查。

11.1.3 端子应可以连接未经特别处理的导体。

本要求不适用于接片端子。

注：“特别处理”一词，包括导体线丝的锡焊、端子末端的使用等，但不包括导体插入端子前的整形和对软导体的绞扭。

是否合格，通过观察检查。

11.1.4 端子和端头的部件，不包含螺钉、螺母、垫圈、U型夹具、夹紧板及类似零件，应为金属制成，并在设备内部的条件下，在使用时应有足够的机械强度、导电性和耐腐蚀性。

在允许的温度范围和正常的化学污染条件下，适当的金属如下：

- 铜；
- 铜含量至少为 58% 的合金，适于作冷轧制成的部件；铜含量至少为 50% 的合金，适于作其他部件；
- 铬含量至少为 13% 且碳含量不超过 0.09% 的不锈钢；
- 带有 GB/T 9799 中规定的锌电镀层的钢，其镀层厚度至少为：
 - IP \leq X4 的电器附件，8 μm （ISO 使用条件 2）；
 - IP \geq X5 的电器附件，12 μm （ISO 使用条件 3）；
- 带有 GB/T 9797 中规定的镍铬电镀层的钢，其镀层厚度至少为：
 - IP \leq X4 的电器附件，20 μm （ISO 使用条件 2）；
 - IP \geq X5 的电器附件，30 μm （ISO 使用条件 3）；
- 带有 GB/T 12599 中规定的锡电镀层的钢，其镀层厚度至少等于：
 - IP \leq X4 的电器附件，20 μm （ISO 使用条件 2）；
 - IP \geq X5 的电器附件，30 μm （ISO 使用条件 3）；

注：以上数值为标称值。

其他耐腐蚀性能不弱于铜以及机械性能不弱于适用条件的金属，应成为考查目标。

可能承受机械磨损的端子和端头的部件，不包含螺钉、螺母、垫圈、U型夹具、夹紧板及类似零件，不得为带有电镀层的钢制成。

是否合格，通过观察并进行化学分析检查。

11.1.5 若接地端子的本体不是电器附件金属框架或外壳的一部分，此本体应为 11.1.4 中描述的用于端子中部件的材料制成。若本体是金属框架或外壳的一部分，那么夹紧件应为此材料制成。

若接地端子的本体是铝或铝合金制成的框架或外壳的一部分，则要采取措施，避免铜与铝或铝合金之间接触而引起腐蚀的危险。

注：带有适当金属镀层的螺钉或螺母的使用视作能满足避免腐蚀危险的要求。

是否合格，通过观察并进行化学分析检查。

11.1.6 端子和端头应在电器附件里固定，当连接或断开导体时不会松脱。

端子和端头应被防护，避免旋转。

夹紧件不得用于固定其他任何元件。

端子用夹紧件可用于阻止插头插销或插座插套旋转或位移。

是否合格，通过观察检查，如有必要，进行 25.1 的试验检查。

注：这些要求不排除浮动不固定的端子，或端子设计成能通过夹紧螺钉或螺母防止端子旋转或位移，使其移动适当限制且不损害电器附件的正确操作。

可用两个螺钉、一个凹槽中的螺钉（使之无明显间隙），或其它适当方式将端子固定，以防止端子松脱。

只涂覆密封胶来锁定，不使用其他方法，视作锁定不充分。但是，自硬化树脂可用于锁定正常使用中不受扭力的端子。

11.1.7 接地端子应置于其他端子附近，若有内部接地端子，则内部接地端子也要置于其他端子附近，除非有充分的技术理由不这样做。

是否合格，通过观察检查。

11.1.8 端子或端头应正确定位或屏蔽，使：

- 从端子里脱落的螺钉不会在带电部件和连接到接地端子的金属部件之间形成任何电气连接；
- 从带电端子或端头脱落的导体不会触及连接到接地端子的金属部件；
- 从接地端子或端头脱落的导体不会触及带电部件。

本要求也适用于控制导体用端子或端头。

是否合格，通过观察和手动试验检查。

11.1.9 在导体正确连接后，在不同极的部件之间或不同极部件与易触及金属部件之间，不得有意外接触的危险，而且，一旦有绞合导体的线丝从端子或端头中脱出，亦不会有让此线丝冒出外壳的危险。

“带电部件与易触及金属部件之间不得有意外接触危险”的要求不适用于额定工作电压不超过50 V的电器附件。

是否合格，通过观察检查，并且，相关带电部件和其他金属部件有意外接触危险时，还要进行如下试验检查：

将具有表3中规定范围内横截面积中间值的软导体的端部剥去8 mm长的绝缘，使绞合导体的一根线丝保持自由状态，而将其余线丝完全插入并夹紧在端子或端头里。然后将自由线丝朝各个可能的方向折弯，但不撕裂绝缘层，也不会隔板附近产生尖锐折点。

表3 可连接的导体尺寸

电器附件的额定值				内部连接 ^{a, c}				如有外部接地连接	
额定工作电压 V	电流 A			插头和移动式插座用的软 电缆 器具输入插座用的 实心或绞合电缆 ^b		固定式插座用的实心或 绞合电缆 ^{b, f}			
	系列 I	系列 II	其他 额定值	系列 I mm ²	系列 II AWG/MCM ^e	系列 I mm ²	系列 II AWG/MCM ^e	系列 I mm ²	系列 II AWG/MCM ^e
≤50	16	20		4~10	12~8	4~10	12~8		
	32	30		4~10	12~8	4~10	12~8		
>50			6	0.75~1	18~	0.75~1.5	18~16	2.5	14
			10	1~1.5	--16	1~1.5	--16	2.5	14
	16	20		1~2.5	16~12	1.5~4	16~12	6	10
			25	1.5~4	16~12	2.5~6	14~10	6	10
		30		2.5~6	14~10	2.5~10	14~8	10	8
	32		40	4~10	12~8	4~16	12~6	10	8
			50	4~10	12~8	4~16	12~6	16	6
		60		6~16	10~6	6~25	10~4	25	4
	63		80	10~25	8~4	16~35	6~2	25	4
			90	10~25	8~4	16~35	6~2	25	4
	125	100		16~50	6~0	25~70	4~00	25	4
			150	25~70	4~00	35~95	2~000	25	4
			160	25~70	4~00	35~95	2~000	25	4
	250	200		70~150	00~0000	70~185 ^d	00~250	25	4
315	300		95~150	000~300	120~185	250~350	35	4	
	350		120~185	250~350	150~240	300~500	35	3	
400			150~240	300~500	185~300	350~600	35	3	
	500		185~300	350~600	240~400	500~800	35	2	
630	600		240~400	500~800	300~500	600~1 000	50	1	
800			300~500	600~1 000	400~630	800~1250	50	0	

^a 如有控制导体用端子或端头，此端子或端头应能连接横截面积为 1 mm² 的导体。

- ^b 导体的分类按 GB/T 3956。
- ^c 导体的标称横截面积以 mm² 给出。在本文件中，AWG/MCM 值视为与 mm² 值等效。
AWG：美国线规，是识别导体的系统，导体按直径以几何级数定在 36 号与 0000 号之间。
MCM：千圆密尔，是圆表面单位。1 MCM=0.506 7 mm²。
- ^d 系列 II 的 200 A 电器附件的导体尺寸为 150 mm²。
- ^e 对于额定值在以上值之外的导体，其横截面积可由制造厂规定。
- ^f 于声明只能用软导体的固定式插座，这些值适用。

连接到带电端子或端头的导体的自由线丝不得触及任何不是带电部件的金属部件，不得冒出外壳，而且连接到接地端子或端头的导体中的自由线丝不得触及任何带电部件。
必要时，使自由线丝处于另一位置，重复此项试验。

11.2 螺纹型端子

11.2.1 螺纹型端子应能连接表 3 所示标称横截面积的铜或铜合金导体。

除接片端子外的其他端子是否合格，进行如下试验并进行 11.5 的试验检查。

量规如图 13 所示，其测量截面应可用于测试表 3 规定的最大横截面积的导体的插入能力，并此量规应能靠自身重量穿入端子孔而到达端子的规定深度。

不能用图 13 规定的量规检查的螺纹型端子用适当加工成形的量规进行试验，量规的横截面积应与图 13 给出的适用量规的横截面积一样。

若为看不见导体端部的柱型端子，其接纳导体的孔的深度应能保证该孔的底部与最后的螺钉之间的距离至少等于螺钉直径的 1/2，且在任何情况下不小于 1.5 mm。

是否合格，通过观察检查。

若为符合图 6 要求的端子，接线片应能接纳表 3 规定的使用范围内的标称横截面积的导体。

是否合格，通过观察检查。

11.2.2 螺纹型端子应有适当的机械强度。

作夹紧用途的螺钉和螺母应具有 ISO 螺纹或在螺距和机械强度上均可与 ISO 螺纹相比的螺纹。

注：SI（国际单位制）螺纹，BA（英国协会）螺纹和 UN（统一标准）螺纹均视作在螺距和机械强度上可与 ISO 螺纹相比的螺纹。

是否合格，通过观察、测量并进行 25.1 的试验检查。试验之后，端子除应符合 25.1 的要求之外，还不得出现不利于继续使用的变化。

11.2.3 螺纹型端子应设计成能以足够的接触压力将导体夹紧于金属表面之间但不会损伤导体。

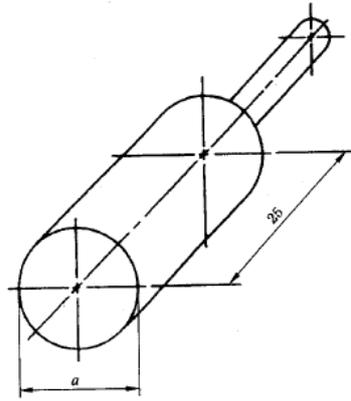
是否合格，通过观察并进行 11.5 的型式试验检查。

11.2.4 接片端子仅可用于额定电流至少为 60 A 的电器附件；如果装配接片端子，这些端子必须装配弹簧垫圈或等效的紧固件。

是否合格，通过观察检查。

11.2.5 接地端子的夹紧螺钉或螺母应充分锁定，以防意外松脱，而且，应是必须用工具才能拧松的。

是否合格，通过观察并进行手动试验和第 11 章相关试验检查。



软 mm ²	硬 单心或绞股 mm ²	直径 <i>a</i> mm	<i>a</i> 的偏差 mm
1	1	1.6	0 -0.05
1.5	1.5	1.9	0 -0.05
2.5	4	2.8	0 -0.05
4	6	3.4	0 -0.06
6	10	4.3	0 -0.06
10	16	5.4	0 -0.06
16	25	6.7	0 -0.07
25	35	8.0	0 -0.07
35	50	10.0	0 -0.07
50	70	12.0	0 -0.08
70	95	14.0	0 -0.08
95	120	16.0	0 -0.08
120	150	18.0	0 -0.08
150	185	20.0	0 -0.08
185	240	25.0	0 -0.08
240	300	28.0	0 -0.08
300	400	28.5	0 -0.08
400	500	33.0	0 -0.08
500	630	37.0	0 -0.08
630	800	41.0	0 -0.08

导体的最大横截面积与对应的量规

量规材料：钢

图13 用以检查最大规定横截面积的未经处理的圆导体的可插入性的量规

11.3 无螺纹端子

11.3.1 无螺纹端子应能连接表3所示标称横截面积的铜或铜合金导体。

具有用于试验表3规定的最大横截面积导体插入能力的测量截面的量规如图13所示，此规应能进入端子孔而到达端子的规定深度。

不能用图13规定的量规检查的无螺纹端子用适当加工成形的量规进行试验，量规的横截面积应与图13给出的适用量规的横截面积一样。

是否合格，通过观察检查。

11.3.2 无螺纹端子应设计成能以足够的接触压力将导体夹紧于金属表面之间但不会损伤导体。

是否合格，通过观察并进行11.5和11.6的型式试验检查。

11.3.3 无螺纹端子应有适当的机械强度。

是否合格，通过观察和进行如下试验检查。

凡是要用到的端子，将每一种类型的导体与其连接和断开5次，并且用表3和表13中规定的最大横截面积导体。

导体的连接和断开应按照制造商的说明操作。

每次均要用新导体，但第五次除外，第五次要将用作第四次连接的导体夹紧在同一位置。每次连接时，或将导体尽量推入端子里，或插入到可明显看出已经适当连接。每次连接后，将导体扭转90°并随后断开。

这些试验之后，带最小和最大导体的端子不得有会影响今后使用的损坏。

11.3.4 导体的连接和断开应通过以下完成：

——用一个通用的工具或端子中的一个便利的集成设备，来打开它并辅助导体的插入或拆除。

——或通过简单插入。

断开导体应需要一定操作，而不是仅仅在导体上施加一个拉力，在正常使用时，在有或没有工具的帮助下，该操作都能手动完成导体断开。

是否合格，通过观察检查。

11.3.5 为使导体连接或断开的工具而开的孔（若必须），与为导体而开的孔之间应有明显区别。

是否合格通过观察检查。

11.3.6 端子在设计和结构上应能做到：

——每根导体应夹紧在单独的夹紧件里（但不一定非要插入分开的孔里）；

——在连接和断开导体的过程中，导体可以同时连接或断开，也可以分别连接或断开。

无螺纹端子应能牢牢夹紧任何根数的导体，直到最多根导体。

是否合格，通过观察和进行11.5的试验检查。

11.3.7 端子的设计和结构应能避免导体的不正确连接。

是否合格，通过观察检查。

11.3.8 无螺纹端子的设计应使连接的导体即使在正常安装时发生弯曲也能保持夹紧。

注1：本试验将用于模拟安装过程中导体转移到端子上的弯曲力。

是否合格，通过如下试验检查：

用三个新试样来进行弯曲试验。

试验装置的原理图见图19，该装置在结构上应能做到：

——能正确插入到端子里的规定的导体得以朝12个方向、每个方向相差30°±5°的任何一个方向弯曲；

——开始点与原始点可以相差10°~20°。

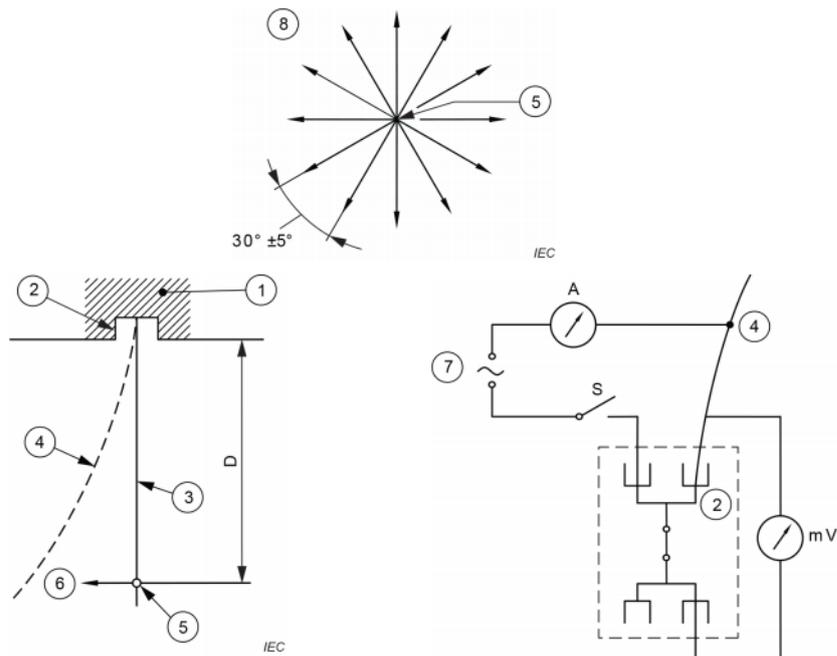
注2：不必规定基准方向。

要使导体由直的位置弯曲到试验位置，可以通过一合适的装置，在与连接设备的夹紧件有一定距离之处向导体施加表4规定的力来实现。

弯曲装置的设计应保证：

- 施力的方向为垂直于未弯曲的导体方向；
- 在夹紧件内实现弯曲但不伴随有导体的旋转和窜位；
- 在进行规定的电压降测量时，能保持施力状态。

弯曲导体的力如表4规定。距离“D”应由连接设备的末端起，包括导体的导槽，量到导体的施力点为止。



a) 无螺纹端子弯曲试验装置的原理

b) 测在无螺纹端子上进行弯曲试验期间的电压降的试验装置的示例

说明

- A——安培表；
- mV——毫伏表；
- S——开关；
- 1——试样；
- 2——端子；
- 3——试验导体；
- 4——被弯曲的试验导体；
- 5——使导体弯曲的力的施加点；
- 6——弯曲力（垂直于直的导体）
- 7——电源
- 8——施力方向

图14 弯曲试验示意图

表4 弯曲试验的力

试验导体的标称横截面积		弯曲试验的力 ^a	距离 D
mm ²	AWG		
1.0	--	0.25 ^b	100
1.5	16	0.5 ^b	100
2.5	14	1.0 ^b	100
4	12	2.0 ^b	100
6	10	3.5 ^c	100
10	8	7.0 ^c	100

^a 选择的力使之能将导体紧密压住以限制弹性。
^b 这些值基于 GB 13140.3。
^c 这些值基于 IEC 60352-7。

应采取措施，当导体按图14 b) 所示的方法接好后，能测出夹紧件两端的电压降。

将试样安装在试验装置的固定部件上，使插入被试夹紧件里的规定的导体能够自由弯曲。

试验导体的表面应能避免有害的污染和腐蚀。

将夹紧件按正常使用要求，接上表3中规定的最小横截面积的硬实心铜导体后，使之经受第一顺序的试验；如果第一顺序试验通过，要在同一夹紧件上接上最大横街面积的硬实心铜导体，进行第二顺序的试验。

试验要用连续电流（即试验过程中，不能使电流关断再接通）进行。要用合适的电源及电路中接入合适的电阻，使试验期间，电流的变化维持在±5%的范围内。

连接装置中应通以表7中规定的分配到连接的导体上的第十次的试验电流。朝图14 a) 所示的12个方向中的任一方向，向插在夹紧件中的导体施加一个拉力，并测出此夹紧件两端的电压降。

以同样的试验程序，连续逐个地朝图14 a) 所示的其它11个方向中的每一个方向施加这样的力。

如果在这12个试验方向中，有一个方向的电压降大于2.5 mV，则要继续朝这个方向施力，直至电压降降到25 mV以下，但施力时间不得超过1 min。在电压降低于2.5 mV时，再朝同一方向施力30 s，在这30 s期间，电压降不得增大。

试样组里的其他两个试样，要按同一试验程序来试验，但施力的方向要变动，使每个试样的施力方向相差约10°。

若有一个试样在施力任一方向上不合格，则要在另一组试样上重复进行试验，复试时，所有的试样均应合格。

11.4 绝缘穿刺端子 (IPT)

11.4.1 绝缘穿刺端子应能正确连接表 3 所示的标称横截面积的铜或铜合金导体。

是否合格，通过观察和引入表3和表10中的最大绝缘导体检查。

11.4.2 绝缘穿刺端子的设计应能使之通过接触压力将导体夹紧在金属表面之间而不损伤导体。

是否合格，通过观察和进行11.5和11.6的试验检查。

另外一种可选的绝缘穿刺端子是将导体夹紧在一个金属部件和一个用于绝缘穿刺端子的、符合11.7试验要求的绝缘部件之间。

是否合格，通过观察和进行11.5和11.7试验检查。

11.4.3 绝缘穿刺端子应有足够的机械强度。

是否合格，通过如下试验检查：

凡是要用到的端子，将每一种类型的导体与其连接和断开5次，并且用表3和表13中规定的最大横截面积导体。

导体的连接和断开应按照制造商的说明操作。

如果绝缘穿刺端子使用螺钉进行线丝连接，则应使用表19中的扭矩值。在制造商的技术文件中若说明使用较大的扭矩值，则可用该较大的扭矩值。

每次均要用新导体，但第五次除外，第五次要将用作第四次连接的导体夹紧在同一位置。每次连接时，或将导体尽量推入端子里，或插入到可明显看出已经适当连接。每次连接后，将导体扭转90°并随后断开。

这些试验之后，带最小和最大导体的端子不得有会影响今后使用的损坏。

11.4.4 导体的连接或断开应通过用一个通用的工具或端子中的一个便利的集成设备辅助导体的插入或拆除。

断开导体应需要一定操作，而不是仅仅在导体上施加一个拉力。有必要采取一个谨慎的措施通过手或一个适当的工具完成断开。

是否合格，通过观察检查。

11.4.5 若有用于工具辅助导体插入和断开的孔，其应与用于导体插入的入孔明确区分开。

是否合格，通过观察检查。

11.4.6 端子的设计和结构应能做到：

——每根导体应夹紧在单独的夹紧件里（但不一定非要插入分开的孔里）；

——在连接和断开导体的过程中，导体可以同时连接或断开，也可以分别连接或断开。

端子应能牢牢夹紧任何根数的导体，直到最多根导体。

是否合格，通过观察和进行11.5的试验检查。

11.5 端子的机械试验

11.5.1 新端子装上最小和最大横截面积的导体在如图15所示的装置上进行试验。

试验在6个试样上进行：三个装有最小横截面积的导体，三个装有最大横截面积的导体。

试验导体的长度应为75 mm加上表5中规定的H值。

若有夹紧螺钉，应按表19规定的扭矩拧紧。其他方面按制造商说明连接端子。

若夹紧件上有导体安装引导器件，端子应在器件安装后进行测试。

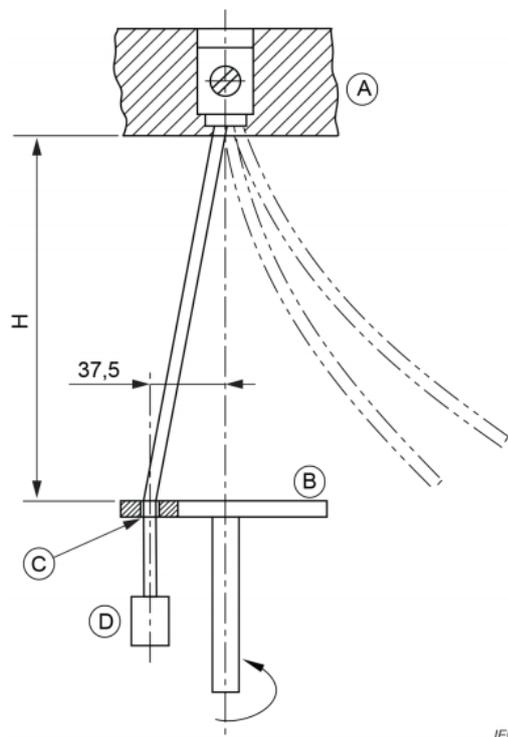
每根导体要经受如下试验：

将导体端部插进平板中的相应尺寸的套管里，平板定位于试验设备下面的距离H处，H值由表5给出。套管位于水平面内，使其中心线能作一个直径为75 mm的圆并与处于水平面里的夹紧装置的中心同心。然后，使平板以 (10 ± 2) r/min的转速旋转。

夹紧装置的口与套管上表面之间的距离为表5的H值 ± 15 mm。为防止绝缘导体缠绕、绞拧或旋转，套管可加润滑剂。将表5规定的重物挂在导体的端部。试验应持续约15 min。

试验期间，导体不得脱出夹紧件，或在夹紧件附近断开。

试验期间，端子不得损伤导体到无法继续使用。



IEC

图15 端子试验配置

表5 铜导体在机械负载试验下的弯曲值

标称横截面积 mm ²	套管直径 mm	高度 H ^a mm	与导体对应的重物 kg
1.0	6.5	260	0.4
1.5	6.5	260	0.4
2.5	9.5	280	0.7
4.0	9.5	280	0.9
6.0	9.5	280	1.4
10.0	9.5	280	2.0
16.0	13.0	300	2.9
25.0	13.0	300	4.5
35.0	14.5	300	6.8
50.0	15.9	343	9.5
70.0	19.1	368	10.4
95.0	19.1	368	14.0
120.0	22.2	406	14.0
150.0	22.2	406	15.0
185.0	25.4	432	16.8
240.0	28.6	464	20.0
300.0	28.6	464	22.7

表5 (续)

标称横截面积 mm ²	套管直径 mm	高度 ^a mm	与导体对应的重物 kg
400.0	31.8	495	50.0
500.0	38.1	572	50.0
630.0	44.5	660	70.3
注：如果规定的套管孔直径不够大，须将导体捆绑才能插入套管孔，可改用大一个号码的套管。			
^a 高度H的偏差为±15 mm。			

11.5.2 用表3规定的最大和最小横截面积的导体逐一进行检定，插座或器具插座用端子用第1种或第2种导体，插头或连接器用端子用第5种导体。

凡是带无螺纹端子或绝缘穿刺端子的固定式插座或器具插座，只能连接6.7规定的软导体，并用第5种导体进行检定。

导体应连接到夹紧件中，且用表19所示的力矩的2/3将夹紧螺钉或螺母拧紧，制造商在产品或说明书中有规定力矩值的除外。

每根导体经受表6规定的拉力达1 min，拉力施力方向为导体的轴向，但不得使用爆发力。试验导体的最大长度应为1 m。

试验期间，导体不得脱出端子，也不得在夹紧件里或附近断开。

表6 拉力试验值

标称横截面积 mm ²	拉力 N
1	35
1.5	40
2.5	50
4	60
6	80
10	90
16	100
25	135
35	190
50	236
70	285
95	351
120	427
150	427
185	503
240	578
300	578
400	690
500	778
630	965

11.6 无螺纹端子和绝缘穿刺端子的电压降试验

使用还未进行其他任何试验的新试样进行以下试验。

用表3和表13中规定的最小和最大横截面积的新铜导体进行试验。

依据导体的类型要用到的试样数量为：

- 只能连接实心导体的端子：6 个试样；
- 只能连接硬导体的端子：6 个试样；
- 只能连接软导体的端子：6 个试样；
- 能连接所有类型导体的端子：12 个试样。

将最小横截面积的导体按正常使用要求连接到三个端子的每一个。将最大横截面积的导体按正常使用要求连接到其他三个端子的每一个。每一组三个端子串联。

对于能连接所有类型的端子，本试验应操作两次，一次用硬导体，一次用软导体（总共12个端子）。

如有夹紧螺钉或螺母，用表19规定的力矩拧紧，制造商在产品或说明书上规定了力矩值的除外。

优选交流，但直流也可以。

本试验过后，用裸眼、正常或矫正视力观察，不需额外放大，不得有明显影响继续使用的变化，如裂缝、变形或类似损坏。

整个试验安排包括将导体放在环境温度保持在预设 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的保温箱中。

在冷却时间之外的其他时间，串联电路通以表7规定的试验电流。试验电流应在每个周期预设30 min。

然后，端子经受192个温度周期，每个周期持续时间约1 h，过程如下：

烘箱内的气温在约20 min内升高到 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

将温度保持在 $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 约10 min。然后将端子冷却约20 min，使之温度将为约 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，允许强行冷却。将其保持在该温度下约10 min，且如有必要，测出电压降，然后将其冷却至 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

老化试验期间，电压降应在较冷环境下测量以保证稳定性。

在第24次周期和192次周期完成后，测出并记录端子的电压降。

通以表7规定的电流，测出的每个夹紧件上的最大允许电压降不得超出以下两个值中的较小值：

- 22.5 mV，或
- 第24次周期后测出值的1.5倍。

测试点应尽可能靠近端子的夹持件。如不能靠近，应由两个测试点间导体的电压降减去测试值。应在距离样品至少50 mm处测量烘箱内的温度。

表7 电压降试验的试验电流值

标称横截面积 mm ²	试验电流 ^a A
1.0	13.5
1.5	17.5
2.5	24.0
4.0	32.0
6.0	41.0
10.0	57.0

^a 此试验电流只有当电器附件的试验电流小于或等于表11的试验电流时才适用。

11.7 绝缘穿刺端子通过绝缘部件传递接触压力的试验

11.7.1 温度循环试验

试验步骤与11.6所述相同，除以下部分：

——周期次数从192次增加至384次；

——每个绝缘端子上电压降的测量在第48次和第384次周期之后，每次均在绝缘穿刺端子温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时。测量出的电压降不得超过以下两个值中的较小值：

a. 22.5 mV，或

b. 第48次周期后测出值的1.5倍。

11.7.2 短时耐受电流试验

将三个新试样安装上最大横截面积的新的硬（实心或绞合）导体或软导体。若端子既可用硬（实心或绞合）导体，也可用软导体，则应使用软导体。

若有螺钉，用表19规定的力矩的 $2/3$ 将其拧紧。

端子应能耐受连接导体横截面积的 $120\text{ A}/\text{mm}^2$ 大小的电流达1 s。试验进行一次。

在端子恢复正常使用环境温度后，测出电压降。电压降不得大于之前试验测得值的1.5倍。

为限制补偿加热，用于测量试验前后电压降的电流应为表7所示值的十分之一。

本试验过后，用裸眼、正常或矫正视力观察，不需额外放大，不得有明显影响继续使用的变化，如裂缝、变形或类似损坏。

12 联锁装置和保持装置

额定电流大于250 A或不打算带负载通断的电器附件，应装有GB/T 11918.4规定的联锁机构或符合GB/T 11918.4规定的有联锁功能的装置。

GB/T 11918.4给出了联锁的要求。

是否合格，通过观察和进行GB/T 11918.4的试验检查。

13 橡胶和热塑性材料的耐老化

带橡胶或热塑性材料外壳及弹性材料部件诸如密封环和密封垫的电器附件应具有良好的耐老化性能。

是否合格，在具有环境空气成分和压力的大气里进行加速老化试验检查。

试样自由悬挂于自然循环通风的加热箱里，加热箱里的温度和老化时间为：

—— $(70 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 10 d (240 h)，适用于橡胶；

—— $(80 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 7 d (168 h)，适用于热塑性材料。

基于制造商和实验室的协商，也允许在下列条件下进行橡胶和热塑性塑料的联合老化试验：

—— $(80 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 10 d (240 h)。

试样接近室温后，正常或矫正视力观察，不需额外放大，试样不应有裂痕。

试验之后，试样不得出现会导致不符合本文件要求的损坏。

建议使用电热加热箱。可通过箱壁孔来实现自然通风。

14 结构

14.1 一般结构

14.1.1 电器附件的易触及表面应无毛刺、飞边及类似尖锐边缘。

是否合格，通过观察检查。

14.1.2 用以将带有插套的部件或带有插销的部件固定到安装表面、固定到盒里或固定到外壳里的螺钉或其他零件应是易于触及的。

这些紧固件和固定外壳的紧固件只可用于能用这种紧固件自动可靠地形成内部接地连接的场合，绝不可挪作任何其他用途。

是否合格，通过观察检查。

14.1.3 使用者应无法变更接地触头或中性触头（如有），应使用器件来确保插座的适配性、或确保插头或器具输入插座的适配性。

是否合格，进行手动试验检查，以确保只有一个安装位置。

14.1.4 按正常使用要求安装且无插头插入的插座，应能保证具有其标示的防护等级。

此外，插头或器具输入插座与插座完全插合时，应保证这两种电器附件具有的较低的防护等级。

是否合格，通过观察检查。

14.2 接触结构

14.2.1 插座的插套和插头的插销应设计成完全插合时，确保有足够的接触压力。

器具输入插座的插销应设计成器具输入插座与移动式插座完全插合时，确保有足够的接触压力。

移动式插座的插套应设计成与插头或器具输入插座完全插合时，确保有足够的接触压力。

是否合格，进行第22章的温升试验检查。

14.2.2 插座的插套与插头的插销之间形成的压力不得太大，以免造成插头插拔困难。正常使用时应保持完全连接。

移动式插座的插套与插头的插销或器具输入插座的插销之间形成的压力不得太大，以免造成移动式插座与插头或器具输入插座插拔困难。正常使用时应保持完全连接。

是否合格，通过观察检查。

14.2.3 断开电器附件前，插合状态不应是可变动的。

插合状态既不应是浮动的也不应是固定的。

是否合格，通过观察检查。

14.2.4 有接触压力的插合，应能够自行调整以确保有合理的接触压力。

是否合格，通过观察检查。

15 固定式插座的结构

15.1 固定式插座的结构应能保证：

——导体易于插入并牢牢固定于端子；

——导体正确定位，导体绝缘不会和与导体不同极性的带电部件接触；

——导体连接后，盖或外壳易于固定。

是否合格，通过观察和应用表3规定的最大横截面积的导体进行安装试验检查。

15.2 用以提供防触电保护的外壳和固定式插座的部件应有足够的机械强度，并应牢固地固定，做到正常使用时不会松脱。不用工具应无法将这些部件卸下。

是否合格，通过观察检查并进行18.2和第24章的试验检查。

15.3 电缆入口应能让电缆导管或电缆保护层进入，从而给电缆提供完善的机械保护。

是否合格，通过观察并用表3规定的最大横截面积的导体进行安装试验检查。

15.4 绝缘衬垫、隔板及类似零件应有足够的机械强度，并应固定于金属壳罩或本体，做到若不将其严重损坏便不能将其卸下，或应设计成：不能将其置于不正确位置。

允许用自固漆来固定绝缘衬垫。

是否合格，通过观察并进行18.2和第24章的试验检查。

15.5 不与插头插合时，固定式插座应是完全封闭的。当装有螺纹导管或护套电缆时，应安装保证标示防护等级的器件。不禁止使用PVC护套电缆。用以保证完全封闭和标示防护等级的器件，应牢牢固定于固定式插座。

当插头完全插合时，固定式插座应安装保证标示防护等级的器件。

如有盖弹簧，应由耐腐蚀材料，例如青铜、不锈钢或防腐性能良好的其他合适的材料制成。

设计只有一个安装位置的防护等级不高于IPX4的固定式插座，可以有一装置用以打开一个排水孔，孔直径至少为5 mm，或宽至少3 mm而面积为20 mm²，应能在固定式插座处于该安装位置时起作用。

完全密封效果及标示的防护等级均可通过盖来取得。

只有外壳在设计上能保证其与壳壁有至少5 mm的间隙，或能提供一个至少具有规定尺寸的排水槽的前提下，防护等级不高于IPX3的固定式插座，或预定安装于垂直墙壁上的IPX4插座的外壳背部的排水孔才视为有效。

是否合格，通过观察、测量并进行第18、19和21章的试验检查。

15.6 额定工作电压高于50 V AC或120 V DC的固定式插座应装配接地触头。

是否合格，通过观察检查。

16 插头和移动式插座的结构

16.1 插头和移动式插座的外壳应将端子和软电缆端部完全封闭。

可拆卸插头和移动式插座的结构应能保证导体的正确连接。线芯应能保持在其位置上，保证线芯从分离点到端子均不会有接触的风险。

电器附件的设计应能保证将电器附件重新装配后其元件之间的关系只会与原始装配时的一样正确。

是否合格，通过观察检查，必要时进行手动试验。

16.2 插头或移动式插座的不同零部件间应可靠固定，应保证正常使用时不会松脱。不用工具应无法将插头或移动式插座拆开。

是否合格，进行手动试验及24.3的试验检查。

16.3 如装有绝缘衬垫，此衬垫应有足够的机械强度，并应固定到外壳上，做到若不严重损坏便无法将其拆下，或应设计成不能将其置于不正确位置。

允许用自固漆来固定绝缘衬垫。

是否合格，通过观察并进行18.2和24.3的试验检查。

16.4 当使用软电缆与电器附件完全连接且正常使用时，插头应安装器件保证标示防护等级。

若有不用工具便不能拆卸的连着的帽盖，插头在此帽盖正确安装后亦应符合上述要求。

若不用工具应不能将上述器件拆开。

是否合格，通过观察并进行第18和19章的试验检查。

16.5 当没有与电器附件连接时，正常使用情况下以软电缆连接的移动式插座应安装器件保证标示的防护等级。

当使用软电缆与电器附件完全连接且正常使用时，移动式插座应安装器件保证标示的防护等级。

当电器附件没有连接时，可以使用盖子或覆盖物来保证标示的防潮等级。

用以保证标示防护等级的器件应牢牢固定到移动式插座上。

盖弹簧应为耐腐蚀材料，例如青铜、不锈钢或防腐性能良好的其他合适的材料制品。

是否合格，通过观察，并进行第18，19和21章的试验检查。

16.6 额定工作电压超过 50 V AC 或 120 V DC 的插头和移动式插座应装有接地触头。

是否合格，通过观察检查。

16.7 插头和移动式插座不得有允许多于一个电缆组件连接的专用器件。插头不得有允许将插头与多于一个插座连接的专用器件。移动式插座不得有允许连接多于一个插头或器具输入插座的专用器件。

是否合格，通过观察检查。

注：本标准不适用于转换器。

17 器具输入插座的结构

17.1 器具输入插座应装有用以确保与相关连接器完全插合时具有的标志所示防潮防护等级的器件。

若有不用工具便不能拆卸的连接的帽盖，器具输入插座在此帽盖正确安装后亦应符合上述要求。

若不用工具应不能将上述器件拆开。

是否合格，通过观察并进行第18和19章的试验检查。

17.2 额定工作电压高于 50 V AC 或 120 V DC 的器具输入插座应装配接地插销。

是否合格，通过观察检查。

18 防护等级

18.1 电器附件应具有产品标志上所示的防护等级。

是否合格，应进行18.2和18.3中适用的试验检查。

试验在装了设计要安装的电缆或导管的电器附件上进行，螺纹压盖和外壳的或盖的固定螺钉以24.5或25.1中适用的试验时所施力矩的2/3拧紧。

如有螺纹帽盖或盖，应按正常使用要求将其拧紧。

固定式插座应安装在垂直表面，如有开放的排水孔，此孔处于最低位置并保持打开状态。

移动式插座应置于最不利位置，如有排水孔，排水孔应保持打开状态。

插座应在与配套电器附件插合状态下和非插合状态下进行试验，用以确保防潮等级的器件应安装且在正常使用状态。

插头和器具输入插座按16.4或17.1的规定进行试验。

18.2 电器附件应按 18.1 和按 GB 4208-2008 的规定进行试验。当第 1 位特征数字为 5 时，应采用第 2 种类型的试验。

当第一特征数字为3或4，且防护等级小于等于IPX4时，在提供排水孔的地方，若探针的外径不能穿过除排水孔之外的所有开口，则防护等级满足要求，要注意探针不得触及外壳内的带电部件。

如果为IPX4，则应使用IEC 60529:1989中14.2.4 a)规定的摆管。

试验之后，试样应立即进行19.5规定的电气强度试验。观察结果应表明：试样无明显进水，而且，水未到达带电部件。

18.3 所有电器附件均应能耐受正常使用时可能出现的潮湿条件。

是否合格，进行本条18.3的潮湿处理后，立即进行第19章要求的绝缘电阻测量和电气强度试验。如有电缆入口，应保持打开状态；如有敲落孔，应将其中之一打开。

将不用工具即可拆卸的盖拆掉，然后将盖与主要部件一起进行潮湿处理；处理期间，弹簧盖要打开。

潮湿处理应在空气相对湿度91%~95%之间的潮湿箱里进行。所有能放置试样之处的空气温度应保持在20℃~30℃之间的任何方便值 $T \pm 1$ ℃。

将试样放进潮湿箱之前，应使试样处于 $T \sim T+4$ ℃之间的温度。

应按照GB/T 2423.3的要求和本文件指定的参数进行试验。

在大多数情况下，在潮湿处理前应将试样保持在指定温度至少4 h。
试样在潮湿箱里存放7 d (168 h)。

此项处理之后，试样不得出现不符合本文件规定的损坏。

19 绝缘电阻和电气强度

19.1 电器附件应有足够的绝缘电阻和电气强度。

是否合格，进行19.2和19.5的试验检查。这些试验，应在18.3潮湿箱或在使试样达到规定温度的环境里试验后，把可能已被拆卸的盖重新装配后，立即进行。

带热塑性材料外壳的电器附件应进行19.4的附加试验。

进行这些试验时，中性触头和控制触头各视为一极。

19.2 绝缘电阻应使用约 500 V DC 电压测试，应在电压施加 1 min 后开始测试。

绝缘电阻不得小于5 M Ω 。

19.3 若为插座，绝缘电阻应依次在如下部位测量：

- a) 连接在一起的所有极与本体之间，测量与插头插合和与插头插合的状态；
- b) 依次在每一极与其他极之间，所有极在与插头插合状态下连接到本体；
- c) 在所有金属外壳和与绝缘衬垫（如有）的内表面接触的金属箔之间，金属箔与衬垫边缘之间应有约 4 mm 间隙。

注：“本体”一词包括所有易触及金属部件，与绝缘材料外部部件外表面（插头和连接器插合表面除外）接触的金属箔、底座、外壳和盖等的固定螺钉，外部装配螺钉，如有接地端子，还包括接地端子。

19.4 对于插头和器具输入插座，绝缘电阻应依次在如下部位测量：

- a) 连接在一起的所有极与本体之间；
- b) 依次在每一极与其他极之间，所有极要连接到本体；
- c) 在所有金属外壳和与绝缘衬垫（如有）的内表面接触的金属箔之间，金属箔与衬垫边缘之间应有约 4 mm 间隙。

19.5 频率为 50 Hz/60 Hz 和表 8 要求的基本正弦波电压用于 19.3 与 19.4 的试验，电压施加时间为 1 min。

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/938013003030006060>