

ICS 29.120.30
K 30



中华人民共和国国家标准

GB/T 11918.1—2014
代替 GB/T 11918—2001

工业用插头插座和耦合器 第1部分:通用要求

Plugs, socket-outlet and couplers for industrial purposes—
Part 1: General requirements

(IEC 60309-1:2012, MOD)

2014-06-24 发布

2015-01-22 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总则	5
5 标准额定值	6
6 分类	6
7 标志	7
8 尺寸	9
9 防触电保护	10
10 接地措施	10
11 端子和端头	11
12 联锁装置和保持装置	20
13 橡胶和热塑性材料的耐老化	26
14 一般结构	21
15 插座的结构	21
16 插头和连接器的结构	22
17 器具输入插座的结构	23
18 防护等级	23
19 绝缘电阻和电气强度	24
20 分断能力	25
21 正常操作	26
22 温升	27
23 软电缆及其连接	29
24 机械强度	33
25 螺钉、载流部件和连接	36
26 爬电距离、电气间隙和穿透密封胶距离	37
27 耐热、耐燃和耐电痕化	39
28 耐腐蚀与防锈	40
29 限制短路电流耐受试验	40
30 电磁兼容	41
附录 A(规范性附录) 试验装置的导则和说明	55
附录 B(资料性附录) 要求重复试验的章目列表	61

GB/T 11918.1—2014

参考文献	62
图 1 电器附件用途示意图	42
图 2 标准试验指	43
图 3 空白	43
图 4 空白	43
图 5 分断能力和正常操作试验电路图	44
图 6 电缆固定部件试验装置	45
图 7 冲击试验装置(参见附录 A)	45
图 8 插头和连接器机械强度试验的配置	46
图 9 弯曲试验装置	46
图 10 空白	47
图 11 空白	47
图 12 空白	47
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	47
图 14 端子示例	48
图 15 设备试验配置	50
图 16 用以验证两极设备的单相 a.c.或 d.c.时的短路电流耐受能力的试验电路图	51
图 17 用以验证三极设备的短路电流耐受能力的试验电路	52
图 18 用以验证四极设备的短路电流耐受能力的试验电路	53
图 19 弯曲试验示意图	54
图 A.1 冲击试验装置 摆锤组件	56
图 A.2 冲击试验装置 摆锤质量(数量:4)	57
图 A.3 冲击试验装置 摆锤轴端	58
图 A.4 冲击试验装置 摆锤砧	58
图 A.5 冲击试验装置 摆锤轴	59
图 A.6 冲击试验装置 摆锤板轴	59
图 A.7 冲击试验装置后板和安装板	60
表 1 额定电流优选值	6
表 2 额定工作电压对应的外壳颜色	9
表 3 可连接的导体尺寸	12
表 4 弯曲试验的力	15
表 5 铜导体在机械负载试验下的弯曲值	17
表 6 拉力试验值	18
表 7 电压降试验的试验电流值	19
表 8 试验电压	25

表 9 分断能力	26
表 10 正常操作	27
表 11 温升试验的试验电流和导体的横截面积	28
表 12 软电缆的型号和标称横截面积	29
表 13 电缆外径近似值	31
表 14 电缆经受的拉力和力矩值	32
表 15 冲击能量	34
表 16 重物施加的力	35
表 17 施加到扳手的力	35
表 18 校验用力矩值	36
表 19 爬电距离、电气间隙和穿通密封胶距离	38
表 A.1 冲击试验释放角度	57

工业用插头插座和耦合器

第1部分:通用要求

1 范围

GB/T 11918 的本部分规定了工业用插头插座和耦合器的结构、机械性能、电气性能等技术要求。

本部分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 d.c.或 a.c.和 500 Hz a.c.、额定电流不超过 800 A 的插头和插座、电缆耦合器和器具耦合器。

这些附件只打算由受过培训的[电气]人员(GB/T 2900.73—2008,定义 195-04-02)或熟练[电气]技术人员(GB/T 2900.73—2008,定义 195-04-01)安装使用。

所列优选额定值并无排斥其他额定值之意。

本部分适用于环境温度通常在 $-25^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 范围内时使用的插头和插座、电缆耦合器和器具耦合器(以下简称电器附件)。这些电器附件预定仅与铜或铜合金电缆连接。

本部分适用于系列 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插座或器具输入插座在本部分范围之内。本部分亦适用于预定用于特低电压装置里的电器附件。

本部分不适用于主要作家用的及类似一般用途的电器附件。

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 3956—2008 电缆的导体(IEC 60228:2004, IDT)

GB/T 4207—2012 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法(IEC 60112:2009, IDT)

GB 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—2006 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 60695-2-11:2000, 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(GB/T 5169.21—2006, IEC 60695-10-2:2003, 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 金属及其他无机覆盖层 钢铁上经过处理的锌电镀层(GB/T 9799—2011, ISO 2081:2008, IDT)

GB/T 11918.4 工业用插头插座和耦合器 第 4 部分:有或无联锁带开关的插座和连接器(GB/T 11918.4—2014, IEC 60309-4:2012, 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:

GB/T 11918.1—2014

1986,MOD)

GB 13539.1—2008 低压熔断器 第1部分：基本要求(IEC 60269-1:2006, IDT)

GB/T 13539.2—2008 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 2:2006, IDT)

GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验(IEC 60664-1:2007, IDT)

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

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)

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 d.c. 或 a.c. 有效值。

注2：电器附件的用途示于图1。

3.1

插头和插座 plug and socket-outlet

能将软电缆根据需要连接到固定布线的器件，由如下两部分组成：

3.1.1

插座 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。

插座也可安装在隔离变压器的输出电路里。

3.1.2

插头 plug

与连接到设备或连接器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。

3.2

电缆耦合器 cable coupler

能根据需要连接两根软电缆的器件，由如下两部分组成：

3.2.1

连接器 connector

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：通常，连接器与插座二者触头的排列是一致的。

3.2.2

插头 plug

与连接到设备或连接器的一根软电缆成一整体的或预定与此软电缆连接的那一部分。

注：电缆耦合器的插头与“插头和插座”的插头完全相同。

3.3

器具耦合器 appliance coupler

能将软电缆根据需要连接到设备的器件，由如下两部分组成：

3.3.1

连接器 connector

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: 通常, 器具耦合器的连接器与电缆耦合器的连接器完全相同。

3.3.2

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: 通常, 器具输入插座与插头二者触头的排列是一致的。

3.4

可拆线插头或连接器 rewirable plug or connector

可更换软电缆的这种结构的电器附件。

3.5

不可拆线插头或连接器 non-rewirable plug or connector

若不使电器附件永久失效便不能使软电线与电器附件分离的这种结构的电器附件。

3.6

机械开关电器 mechanical switching device

借助可分开的触头的动作闭合和断开一个或多个电路的开关电器。

3.7

带开关的插座 switched socket-outlet

装有关联开关装置以使电源与插座的插套断开的插座。

3.8

整体式开关电器 integral switching device

结构上作为本标准范围内的插座或连接器的一部分的开关电器, 且无论是开关电器还是插座或连接器均不能被独立替换。

3.9

联锁装置 interlock

防止插头的插销与插座或连接器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。

3.10

保持装置 retaining device

插头或连接器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。

3.11

额定电流 rated current

制造商给电器附件规定的电流。

3.12

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。

3.13

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。

3.14

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。

3.15

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。

GB/T 11918.1—2014

3.16

双重绝缘 double insulation

由基本绝缘和附加绝缘二者组成的绝缘。

3.17

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。

3.18

端子 terminal

用以将导体连接到电器附件的导电部件。

3.18.1

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,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 14 a)]。

3.18.2

螺钉端子 screw terminal

将导体夹紧在螺钉头下的端子。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 14 b)和图 14 c)]。

3.18.3

螺栓端子 stud terminal

将导体夹紧在螺母下面的端子。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 14 d)]。

3.18.4

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 14 e)]。

3.18.5

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 14 f)]。

3.18.6

罩式端子 mantle terminal

用螺母将导体夹紧在螺栓槽底部的端子。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 14 g)]。

3.18.7

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 14 h)。

3.18.8

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、移除、替换或以其他方式使绝缘失效而完成连接。

注 1:电缆护套的移除,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 14 i)。

3.19

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。

3.20

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动作期间所能承受的预期电流。

注:上述定义与 IEC 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。

3.21

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或连接器插合时某一等级的防护。

3.22

盖 lid

用以确保插座或连接器上的防护等级的部件。

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危险。

除非另有规定,否则符合本部分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必须符合 GB/T 16935.1—2008 的规定,相比电痕化指数 (CTI)应按 GB/T 4207 的要求评估。

根据 GB 4208 的要求,附件的最小防护等级应为 IP23。

用来一起使用的插头、插座、器具输入插座和连接器的组合,应符合本部分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 本部分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 GB/T 11918 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 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 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,否则试验应按本部分章节的顺序进行。

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,要用一组新的附加试样进行 11.1.4 和第 29 章的试验。如果第 20、21 和 22 章的试验既要用 d.c.,又要用 a.c.进行,则用 a.c.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部分的要求。如果有一个试样在—项试验不合格,该项试验及对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

GB/T 11918.1—2014

试样上重复进行,复试时,所有这 3 个试样均应试验合格。

注: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 由于符合本部分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 额定工作电压范围和额定电压优选值为:

20 V~25 V 380 V~415 V
40 V~50 V 440 V~460 V
100 V~130 V 480 V~500 V
200 V~250 V 600 V~690 V
277 V 750 V 1 000 V

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
315	300
400	350
630	500
800	600

注 1:当制造商不使用优选额定值时,本部分中提及的作为“其他额定值”的额定值仅用于试验用途。

注 2:本表不提供系列 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 分类

6.1 电器附件按如下分类:

6.1.1 按用途分类:插头、插座、连接器、器具输入插座。

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

注:依据 GB 4208,指定第二特征数字为 7 或 8 的电器附件只适用水密的。用于防喷的电器附件,按第二特征数字 5 或 6,需要附加试验,然后相应地产品也应有标志。

6.1.3 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。

6.1.4 按电缆连接方法分类:

- 可拆线插头和连接器;
- 不可拆线插头和连接器。

6.1.5 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。

6.1.6 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。

6.1.7 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。

6.1.8 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。

7 标志

7.1 电器附件应标出如下标志:

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

注: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。

GB/T 11918.1—2014

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

— — — 直流电

⊕ (优选) 或 ⊥ 接地

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合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 d.c. 额定工作电压，代表此额定工作电压的数字应位于代表 a.c. 额定工作电压的数字之前，并应以一直线或一破折号隔开。

7.3 若为插座和器具输入插座，额定电流、电源性质（必要时）、制造商或代理商的名称或商标的标志应标在主要部件上、外壳外侧上、或盖上（如有，此盖必须用工具才能卸下）。

若为非暗装式插座和器具输入插座，这些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。

额定工作电压、型号、防护等级、用以指出接地触头位置或（如有互换性）指出互换性使用方式的符号等标志，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，除型号标志之外，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。

注：插座或器具输入插座的“主要部件”一词是指带有触头的部件。

型号可标在主要部件上。

如果有盖，额定电流、电源性质、额定工作电压和制造商或代理商的名称或商标可在盖上重复标出。

7.4 若为插头和连接器，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”一词并非说插头或连接器与其他配套电器附件插合。

注 2：插头或连接器的“主要部件”一词是指带有触头的部件。

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 ⊕ 或 ⊥ 代表地板；

——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 ⊕ 或 ⊥ 代表地板；

——在一段时间内，可用 R1、S2、T3 代替 L1、L2、L3。

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。

注：控制导体用端子不要求标志。

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 ⊕。

是否合格，通过观察检查。

7.6 标志应耐磨,清晰。

是否合格,通过观察并进行如下试验检查:

经第 18 章的潮湿处理之后,手持浸透水的布片用力擦拭标志 15 s,然后,再用浸透汽油的布使劲擦拭标志 15 s。

建议所用汽油为溶剂己烷,其芳族含量体积比最大为 0.1%,贝壳松脂丁醇值为 29,初沸点约为 65℃,干点约为 69℃,密度为 0.68 g/cm³。

应特别注意制造商的或代理商的名称或商标,如有电源性质标志,此标志亦是特别注意的对象。

注:用以检查标志耐磨程度的试验正在考虑中。

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,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 额定工作电压对应的外壳颜色

额定工作电压 V	颜色 ^{a,b}
20~25	紫
40~50	白
100~130	黄
200~250	蓝
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 a.c. 电器附件的专用色,而将灰色用作代表 277 V a.c. 电器附件的专用色。	

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 6.1.7 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上作说明。

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 应不能使插头或连接器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;

GB/T 11918.1—2014

——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+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或连接器之间或在器具输入插座与连接器或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 60083 的插座或与符合 GB 17465 的连接器进行不正确连接。

插座和连接器不得与符合 IEC 60083 的插头或与符合 GB 17465 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要求的其他连接。

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和连接器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入时,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或连接器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。

将图 2 所示标准试验措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。

注:插座和连接器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:

——插入插头或连接器时,如有中线,应在相线及中线接通之前先接通地线;

——拔出插头或连接器时,如有中线,应在接地线断开之前先断开相线及中线。

9.3 应不可能将带有插销的部件意外地装配到插座或连接器的外壳里。

是否合格,进行手动试验检查。

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,但安装在隔离变压器输出电路里的插座的接地端子不得与接地端子连接。

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离,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 25 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 。

注: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面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。

是否合格,通过观察检查。

注:此项要求等于规定了不准使用侧式接地触头。

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。

注1:“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纹扭。

注2:本要求不适用于接片端子。

是否合格,通过观察检查。

11.1.4 端子的部件应为金属制成,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:

- $1P \leq X4$ 的电器附件, $8 \mu m$ (ISO 使用条件2);
- $1P \geq X5$ 的电器附件, $12 \mu m$ (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:

- $1P \leq X4$ 的电器附件, $20 \mu m$ (ISO 使用条件2);
- $1P \geq X5$ 的电器附件, $30 \mu m$ (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:

- $1P \leq X4$ 的电器附件, $20 \mu m$ (ISO 使用条件2);
- $1P \geq X5$ 的电器附件, $30 \mu m$ (ISO 使用条件3);

可能承受机械磨损的载流部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 端子应在电器附件里固定得当连接或断开导体时,不会引起端子本身松脱。

夹紧件不得用于固定其他任何元件。

注1: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2: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),或其他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,自硬化松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。

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电压不超过50V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8mm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	
电压 V	电流 A			插头和连接器用的软电缆 器具输入插座用的 实心或绞合电缆 ^b		插座用的实心或 绞合电缆 ^{b,d}			
	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

表 3(续)

电器附件的额定值				内部连接 ^{a,c}				如有外部接地连接	
电压 V	电流 A			插头和连接器用的软电缆 器具输入插座用的 实心或绞合电缆 ^b		插座用的实心或 绞合电缆 ^{b,d}			
	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	32	30	25	1.5~4	16~12	2.5~6	14~10	6	10
				2.5~6	14~10	2.5~10	14~8	10	8
		60	40	4~10	12~8	4~16	12~6	10	8
			50	4~10	12~8	4~16	12~6	16	6
	63	60		6~16	10~6	6~25	10~4	25	4
			80	10~25	8~4	16~35	6~2	25	4
		100	90	10~25	8~4	16~35	6~2	25	4
			150	16~50	6~0	25~70	4~00	25	4
	125		160	25~70	4~00	35~95	2~000	25	4
				25~70	4~00	35~95	2~000	25	4
		200		70~150	00~0 000	70~185 ^f	00~250	25	4
				95~150	000~300	120~185	250~350	35	4
	400	300		120~185	250~350	150~240	300~500	35	3
				150~240	300~500	185~300	350~600	35	3
		500		185~300	350~600	240~400	500~800	35	2
				240~400	500~800	300~500	600~1 000	50	1
	800	600		300~500	600~1 000	400~630	800~1 250	50	0

^a 如有控制导体用端子,此端子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。在本部分中,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商规定。

^f 对于声明只能用软导体的插座,这些值适用。

连接到带电端子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的导体中的自由线丝不得触及任何带电部件。

注:必要时,使自由线丝处于另一位置,重复此项试验。

11.2 螺旋型端子

11.2.1 螺旋型端子应能连接表 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

GB/T 11918.1—2014

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 14 f)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均可与 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。

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 5 次除外,第 5 次要用作第 4 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 $30^\circ \pm 5^\circ$ 的任何一个方向弯曲;

——开始点与原始点可以相差 $10^\circ \sim 20^\circ$ 。

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。

表 4 弯曲试验的力

试验导体的横截面积		弯曲试验的力 ^a N	距离 D mm
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。

GB/T 11918.1—2014

应采取措施,当导体按图 19 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。

试验导体的表面应避免有害的污染和腐蚀。

将夹紧件按正常使用要求,按上表 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截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 $\pm 5\%$ 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 19 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 19 a)所示的其他 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。

试验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 13 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。

绝缘穿刺端子能否将导体夹紧在金属部件之间,与绝缘穿刺端子的绝缘部件是否符合 11.7 的试验,两种验证方法选其一。

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 18 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 若有助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。

试验应在 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 18 规定的扭矩拧紧。其他方面按制造商说明连接端子。

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。为防止导体缠绕、绞拧或旋转,套管可加润滑油。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。

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 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 H^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 18 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

以不再用于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导体根数为:

- 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 18 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,不需额外放大,用裸眼、正常或矫正视力观察,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最初保持在 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的保温箱中。

除去冷却时间,串联电路通以表 7 规定的试验电流。该试验电流应在每个周期最初的 30 min 提供。

然后,端子经受 192 个温度周期,每个周期持续时间约 1 h,如下:

烘箱内的气温在约 20 min 内升高到 40°C 。

将温度保持在 $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ 约 10 min。然后将端子冷却约 20 min,使之温度约为 30°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 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

老化试验期间,在环境冷却的条件下测量电压降以保证其稳定。

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。

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。

GB/T 11918.1—2014

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 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 时。测量出的电压降不得超过以下两个值中的较小值:

——22.5 mV,或

— 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 18 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 A/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,不需额外放大,用裸眼、正常或矫正视力观察,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

12.1 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。

12.2 空白

12.3 空白

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,加热箱里温度和老化试验的持续时间为:

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

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

试样接近室温后,检查试样,试样不得出现肉眼可看见的裂痕,其材料不得发粘变腻。

试验之后,试样不得出现会导致不符合本部分要求的损坏。

如怀疑材料发粘,可将试样置于天平的一个托盘上,而在另一个托盘上放上等于试样重量加上 500 g 的砝码。然后,将用粗布包着的食指按着试样,使天平恢复平衡。

试样上不应留有布痕,试样材料不得粘住布片。

注：建议使用电热加热箱。

可通过箱壁孔来实现自然通风。

14 一般结构

14.1 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。

14.2 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の場合,绝不可挪作任何其他用途。

是否合格,通过观察检查。

14.3 使用者应无法变更接地触头或中性触头(如有)相对于插座或连接器不可互换性器件的、或相对于插头或器具输入插座不可互换性器件的位置。

是否合格,进行手动试验检查,以确保只可能一个安装位置。

14.4 按正常使用要求安装且无插头插入时的插座和连接器应能保证具有其标志规定的防护等级。

此外,插头或器具输入插座与插座或连接器完全插入时,应保证具有这两种电器附件中应具有的低防护等级。

是否合格,通过观察检查。

15 插座的结构

15.1 插套应设计成与对应插头完全插入时具有足够的接触压力。

是否合格,进行第 22 章的温升试验检查。

15.2 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,插头应不会脱出插座。

是否合格,通过观察检查。

15.3 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。

15.4 用以提供防触电保护的外壳和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。

15.5 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。

15.6 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。

是否合格,通过观察并进行 18.2 和第 24 章的试验检查。

注:允许用自固漆来固定绝缘衬垫。

15.7 插座在装有螺纹导管或护套电缆时,即使不与插头插入,亦应是完全封闭的。禁止使用 PVC 护套电缆。用以保证完全封闭效果的零件,以及如标志标出了防护等级,用以保证此防护等级的器件均

GB/T 11918.1—2014

应牢牢固定于插座。此外,当插头完全插入时,插座应装有能保证标志规定的防护等级的器件。

如有盖弹簧,此弹簧应由耐腐蚀材料,例如青铜、不锈钢或防腐蚀性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 的插座可以有一个装置,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,应能在插座处于该安装位置时起作用。

是否合格,通过观察、测量并进行第 18、19 和 21 章的试验检查。

注:完全密封效果及标志标出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隔壁有至少 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。

15.8 额定工作电压高于 50 V a.c.或 120 V d.c.的插座应装配接地触头。

是否合格,通过观察检查。

16 插头和连接器的结构

16.1 插头和连接器的外壳应将端子和软电缆端部完全封闭。

可拆线插头和连接器的结构应能保证导体的正确连接,将线芯保持于正常位置,从而做到线芯从分离点到端子之间不会有接触的危险。

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,必要时,还要进行手动试验检查。

16.2 插头的或连接器的不同零部件彼此间应可靠固定,保证正常使用时不会松脱。不用工具应无法将插头或连接器拆开。

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。

是否合格,通过观察并进行 18.2 和 24.3 的试验检查。

注:允许用自固漆来固定绝缘衬垫。

16.4 插头的插销应锁定,不会转动,而且,不拆开插头就不能将其卸下。

是否合格,通过观察并进行手动试验检查。

注:插头的插销可以是浮动的,亦可以是固定的。

16.5 连接器的插套应能自我调整,从而能保证有足够的接触压力。

除接地插套之外的其他插套应是浮动的。

只要接地插套在所有方向均具有必要的弹性,接地插套不必是浮动的。

是否合格,通过观察并进行试验检查。

16.6 连接器的插套加在插头的插销上的压力不得太大,以免导致插头插拔困难。正常使用时,插头应不会脱出连接器。

是否合格,通过观察检查。

16.7 插头应装有用以确保其与配套的电器附件完全插入时具有标志所示的防潮保护等级的器件。

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。

16.8 连接器在按正常使用要求装了软电缆及不与配套电器附件插入时,应是完全封闭的。此外,连接器应装有用以确保与其配套电器附件完全插入时,符合标志所示防护等级的器件。

注:配套电器附件不在位时标志所示的防潮保护等级可用盖来保证。

用以保证标志所示防护等级的器件应牢牢固定到连接器。

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。

16.9 额定工作电压超过 50 V a.c.或 120 V d.c.的插头和连接器应装有接地触头。

是否合格,通过观察检查。

16.10 插头和连接器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连接器或插座连接的专用器件。连接器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 插销应锁定不会转动,而且,应是不用工具便不能拆卸的。

是否合格,通过观察并进行手动试验检查。

注:插销可以是浮动的或固定的。

17.2 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。

17.3 额定工作电压高于 50 V a.c.或 120 V d.c.的器具输入插座应装配接地插销。

是否合格,通过观察检查。

17.4 器具输入插座不得有允许连接多于一个连接器的专用器件(同见 16.10)。

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,进行如下规定的适用试验检查。

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。

插座安装在垂直表面,做到:如有打开的排水孔,此孔处于最低位置并保持打开状态。

连接器置于最不利位置,如有排水孔,排水孔应保持打开状态。

插座和连接器在与配套电器附件插合状态下进行试验,还要在不与配套电器附件插合的状态下进行试验,用以确保所要求的防潮保护等级的器件按正常使用要求定位。

插头和器具输入插座按 16.7 或 17.2 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 GB 4208—2008 中 14.2.4 a)规定的摆管。

GB/T 11918.1—2014

试验之后,试样应立即经受 19.3 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 空白

18.4 空白

18.5 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,进行本条的潮湿处理检查。然后,立即进行第 19 章规定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。潮湿处理在含有空气相对湿度保持在 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维持在 20℃~30℃ 之间的任何方便值 $T \pm 1^\circ\text{C}$ 。

将试样放进潮湿箱之前,使试样达到 T 与 $T+4^\circ\text{C}$ 之间的温度。

试样在潮湿箱里存放 7 d(168 h)。

注:在大多数情况下,在潮湿处理前将试样保持在这个温度至少 1 h,即可使试样达到规定的温度。

要获得 91%~95% 之间的相对湿度,可在潮湿箱里放置硫酸钠(Na_2SO_4)或硝酸钾(KNO_3)的饱和水溶液,并与空气有足够大的接触面。

为要达到潮湿箱里规定的条件,必须保证箱内空气不断循环,而且,通常要用隔热箱。

此项处理之后,试样不得出现不符合本部分规定的损坏。

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 19.3 的试验检查。这些试验,是紧接着 18.5 的试验之后,把可能已被拆卸的盖重新装配之后,在潮湿箱或在使试样达到规定温度的房间里进行的。

带热塑性材料外层的电器附件应进行 19.4 的附加试验。

注:进行这些试验时,中性触头和控制触头各视为一极。

19.2 绝缘电阻用约 500 V d.c. 电压来测量,而测量应在电压施加 1 min 后进行。

绝缘电阻不得小于 5 M Ω 。

19.2.1 若为插座和连接器,绝缘电阻应依次在如下部位测量:

- 在连接在一起的所有极与本体之间,测量在与插头插合状态下,还要在不与插头插合状态下进行;
- 依次在每一极与所有其他极之间,这些所有其他极在与插头插合状态下连接到本体;
- 如有绝缘衬垫,在任何金属外壳与绝缘衬垫的内表面接触的金属箔之间,金属箔与衬垫边缘之间要有约 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,还包括接地端了。

19.2.2 若为插头和器具输入插座,绝缘电阻应依次在如下部位测量:

- 在连接在一起的所有极与本体之间;
- 依次在每一极与所有其他极之间,这些所有其他极要连接到本体;
- 如有绝缘衬垫,在任何金属外壳与绝缘衬垫的内表面接触的金属箔之间,金属箔与衬垫边缘之间要有约 4 mm 间隙。

19.3 在 19.2.1 与 19.2.2 规定的部位之间施加基本正弦波形的频率为 50/60 Hz 的表 8 规定值的电压 1 min。

表 8 试验电压

电器附件的绝缘电压 ^a V	试验电压 V
小于或等于 50	500
50 以上至 415	2 000 ^b
415 以上至 500	2 500
大于 500	3 000

^a 绝缘电压应至少等于最高额定工作电压。

^b 若为带有绝缘材料的金属外壳,此值要增至 2 500 V。

开始时,施加的电压不大于规定值的一半,然后,迅速提高到规定值。

试验期间不得出现闪络或击穿现象。

注 1: 不会引起电压降的辉光忽略不计。

注 2: 试验所用的高压变压器在设计上必须做到:当把输出电压调到相应的试验电压后使输出端子短路时,输出电流至少为 200 mA。

注 3: 在输出电流小于 100 mA 时,过电流继电器不得动作。

注 4: 应注意,所施加的试验电压的方均根值应在 $\pm 3\%$ 的范围内。

19.4 19.3 的试验之后,应立即验证带热塑性材料外壳的电器附件所提供的不可互换性的器件没有受损。

20 分断能力

无联锁装置的电器附件应有足够的分断能力。

是否合格,用一符合有关的标准要求的新的配套电器附件,对任何电器附件进行试验检查。

试验位置应为水平位置,若不可行,应为正常使用位置。

装有由插头或器具输入插座操作的整体式开关电器的任何电器附件应按正常使用要求安装。

插头或连接器插入并从插座或器具输入插座拔出的速率为每分钟 7.5 个行程。

插头或连接器插入拔出速度为 $(0.8 \pm 0.1) \text{ m/s}$ 。

速度测量的办法:记录主插销插入或拔出与接地插销插入或拔出之间的时间间隔相对于距离之比。

电气接触应维持不多于 4 s 但不少于 2 s。

两个电器附件应分开至少 50 mm。

周期数见表 9 规定。

一个行程是插头或器具输入插座的一次插入或一次拔出。

一个周期由两个行程,即由一个插入行程和一个拔出行程组成。

试样以 1.1 倍额定工作电压和 1.25 倍额定电流进行试验。

仅作 a.c.用途的电器附件用 a.c.在表 9 规定的 $\cos\phi$ 的电路里进行试验。

仅作 d.c.用途的电器附件以无感负载进行试验。

a.c.额定工作电压或额定电流大于 d.c.的电器附件以 d.c.在无感电路进行试验,并以 a.c.在 $\cos\phi$ 为表 9 规定的电路里进行试验。进行第 2 次试验时,要用一组新的电器附件。

试验用图 5 所示连接进行。若为两极电器附件,要在一半的行程数之后,操作选择开关 C——选择开关 C 将金属支架与易触及金属部件连接到电源的其中一个极;若为 3 极电器附件,则应在 1/3 的行程

GB/T 11918.1—2014

数之后操作选择开关,并应在 2/3 的行程数之后,再次操作选择开关,从而做到依次连接每个极。

电阻器与电感器不并联,但用空心电感器时,要将一个能消耗掉流经电感器电流的 1% 的电阻器与空心电感器并联起来。如果电流波形为基本正弦波形,也可以用铁芯电感器。在三相电器附件上进行试验时,要使用三芯电感器。

试验期间,不得出现持续闪弧。

试验之后,试样不得出现会不利于继续使用的损坏,而且,插销的插孔不得出现任何严重的损坏。

表 9 分断能力

额定电流 A			周 期 数		
优选额定值		其他额定值	a.c.		d.c.
系列 I	系列 II	范围	$\cos\phi \pm 0.05$	加载	加载
16	20	≤ 29	0.6	50	50
32	30	30~59	0.6	50	50
63	60	60~99	0.6	20	20
125	100	100~199	0.7	20	20
250	200	200~250	0.8	10	10
315	300				
	350				
400	500	251~800	NA	NA	NA
630	600				
800					

21 正常操作

电器附件应能经受正常使用时出现的机械应力、电应力和热应力而不会出现过度磨损或其他有害影响。

是否合格,用符合有关标准的新的配套电器附件对任何电器附件进行试验检查。

试验以第 20 章所用同一设备并以第 20 章规定的方法进行。

试验位置为第 20 章规定的位置。

试验用第 20 章所用连接进行,选择开关 C 按第 20 章的规定进行操作。

插头或连接器以每分钟 7.5 个行程的速率插入或拔出插座或器具输入插座。

电器附件要依次经受通电的周期数和不通电的周期数,但额定值为 16/20 A 的电器附件仅在加载状态下进行试验。

试样以额定工作电压和额定电流进行试验。

每 500 个行程后,插头的插销要以一块干布擦拭,或按制造商说明进行同等的擦干清洁保养操作。

试验期间,电器附件的插销或插套不得有校正、加润滑剂或其他调整。

无联锁装置且进行过第 20 章的试验的电器附件以表 10 规定的周期数进行试验。

仅作 a.c.用途的电器附件在表 10 规定的 $\cos\phi$ 的电路里以 a.c.进行试验。

仅作 d.c.用途的电器附件以无感负载进行试验。

a.c.额定工作电压或额定电流大于 d.c.的电器附件以 d.c.在无感电路里进行试验,还要以 a.c.在 $\cos\phi$ 为表 10 规定的电路里进行试验。用一组新的电器附件进行第 2 次试验。

带联锁装置的电器附件在不通电状态下进行试验。联锁装置在插头每次完全插入后要锁上并解锁。

周期数为表 10 规定的加载周期数和空载周期数的总和。

试验期间,不得出现持续闪弧。

试验之后,试样应:

- 无不利于电器附件或联锁装置(如有)继续使用的损坏;
- 无外壳或隔板的劣化;
- 无不利于插销插入孔正常工作的损坏;
- 无电气连接或机械连接松脱;
- 无密封胶渗漏。

然后,试样应经受 19.3 规定的电气强度试验,但若为绝缘电压超过 50 V 的电器附件,试验电压应降低 500 V。

注 1: 在进行本章的电气强度试验前,不重复潮湿处理。

如有弹簧盖,弹簧盖应在盖完全打开和完全闭合状态下分别进行试验,打开盖的次数与表 10 规定的插入次数相同。

注 2: 盖的试验可与电器附件的试验结合。

表 10 正常操作

额定电流 A			周 期 数				
优选额定值		其他额定值	a.c.			d.c.	
系列 I	系列 II		$\cos\phi \pm 0.05$	加载	空载	加载	空载
16	20	≤ 29	0.6	5 000	—	5 000	—
32	30	30~59	0.6	1 000	1 000	1 000	1 000
63	60	60~99	0.6	1 000	1 000	500	500
125	100	100~199	0.7	250	250	250	250
250	200	200~250	0.8	125	125	125	125
315	300						
—	350						
400	—	251~800	NA	NA	125	NA	125
—	500						
630	600						
800							

22 温升

电器附件的结构应能保证其在正常使用时温升不会超过规定值。

是否合格,用符合有关标准的新的配套电器附件对任何电器附件进行试验检查。

试验电流是交流电,电流值由表 11 示出。

可拆线电器附件接上表 11 规定的横截面积的导体,端子螺钉或螺母以标在导体上的或制造商在说

GB/T 11918.1—2014

明书活页上规定的力矩,或表 18 规定值的 2/3 的力矩拧紧。

端子要接上长度至少为 2 m 的电缆来进行本试验。

不可拆线电器附件按交货状态进行试验。

若为 3 极或多于 3 极的电器附件,试验期间,试验电流应流经相触头,如有中性触头,则要单独试验;试验电流流经中性触头及最靠近的相触头。

应让电流流经接地触头和最靠近的相触头来进行另一次试验。

如有控制触头,在进行上述的任何试验的同时,控制触头应通以 2 A 的电流。

表 11 温升试验的试验电流和导体的横截面积

标称电流 A			试验电流 A	导体的横截面积 ^a	
优选额定值		其他额定值		插头、器具输入插座、连接器 mm ²	插座 mm ²
系列 I	系列 II				
		6	8,5	1	1
		10	14	1,5	1,5
16	20		22	2,5 ^a	4 ^a
		25	32	4 ^a	6 ^a
32	30		42	6 ^a	10
		40	42	10	16
		50	额定电流	10	16
63	60		额定电流	16	25
		80	额定电流	25	35
		90	额定电流	25	35
125	100		额定电流	50	70
		150	额定电流	70	95
		160	额定电流	70	95
250	200		额定电流	150	185 ^b
315	300		额定电流	150	185
	350		额定电流	185	240
400			额定电流	240	300
	500		额定电流	300	400
630	600		额定电流	400	500
800			额定电流	500	630

^a 若为额定工作电压不超过 50 V 的电器附件,这些值要增大至 10。

^b 系列 II 的 200 A 的电器附件的适用值为 150 mm²。

^c 若额定值在这些之外,导体的横截面积可由制造厂规定。

试验持续时间为：

- 1 h, 适用于额定电流不超过 32 A 的电器附件；
- 2 h, 适用于额定电流超过 32 A 但不超过 125 A 的电器附件；
- 3 h, 适用于额定电流超过 125 A 但不超过 250 A 的电器附件。

对于额定电流超过 250 A 的电器附件，试验应持续至获得热稳定。若三次连续读数显示温度上升不超过 1 K，则认为温度稳定，测量温度时间间隔大于等于 10 min。

温度用熔化颗粒、变色指示器或热电偶测量，这些测量器具应选择并放置得对被测定的温度的影响可忽略不计。

端子的温升不得超过 50 K。

23 软电缆及其连接

23.1 插头和连接器应装配电缆固定部件，使导体在其连接到端子或端头之处不受包括绞拧在内的应力，并使导体的护层受到保护而不被磨损。

电缆固定部件的设计应能保证电缆不会触及易触及金属部件，或电气上与易触及金属部件连接的内部金属部件，例如，电缆固定部件螺钉，但若易触及金属部件连接到内部接地端子者除外。

是否合格，通过观察检查。

23.2 对插头和连接器的要求

23.2.1 不可拆线插头和连接器

电器附件应装配符合 IEC 60245-4:2011 或适合要求的表 12 规定的其中一种软电缆，且这些电缆的标称横截面积不得小于表 12 的规定值。

如果负载为已知负载，可以选用非表 12 规定的标称横截面积的软电缆。

连接到接地端子的线芯应以绿/黄组合色为识别标记。接地导体和中性导体（如有）的标称横截面积应至少等于相导体的标称横截面积。

如有控制导体，控制导体的标称横截面积至少为 1.5 mm²。

是否合格，通过观察并进行 23.3 的试验检查。

表 12 软电缆的型号和标称横截面积

标称电流 A			电缆型号 60245 IEC	标称横截面积 ^a mm ²
优选额定值		其他额定值		
系列 I	系列 II			
		6	53 ^b , 57 ^b , 66	1
		10	53 ^b , 57 ^b , 66	1,5
16	20		53 ^b , 57 ^b , 66	2,5 ^a
		25	53 ^b , 57, 66	4
32	30		66	6
		40	66	10
		50	66	10
63	60		66	16
		80	66	25

表 12 (续)

标称电流 A			电缆型号 60245 IEC ^c	标称横截面积 ^d mm ²
优选额定值		其他额定值		
系列 I	系列 II			
		90	66	25
125	100		66 ^e	50
		150	66 ^e	70
		160	66 ^e	70
250	200		66 ^e	150
315	300		考虑中	150
	350		考虑中	185
400			考虑中	240
	500		考虑中	300
630	600		考虑中	400
800			考虑中	500

注：对标称横截面积 150 mm²、185 mm²、240 mm²、300 mm² 的电缆可参考 HD 22.16 S2 标准中的 H07RN8 F 4×150 mm²、4×185 mm²、4×240 mm²、4×300 mm²。

^a 若为额定工作电压不超过 50 V 的电器附件，此值应增至 4。
^b 不适用于额定工作电压超过 415 V 的电器附件。
^c 仅适用于 3P+⊕或 2P+N-⊕和 2P+⊕或 1P+N+⊕。
^d 仅适用于 3P+⊕或 2P+N·⊕。
^e 若额定值在这些之外，导体的横截面积可由制造厂规定。

23.2.2 可拆线插头和连接器

- 应明确给出解除应力和防止扭绞的方法。如任一元件不在电器附件里规定的正常位置，应有说明书给出识别该必需部件的方法和装配该元件的方法；
- 电缆固定部件的设计应保证装配时，将电缆固定部件或元件正确定位于电器附件里；
- 电缆固定部件应不会成为与电缆接触的表面的锐利边缘，并应设计成当打开电器附件的外壳但不打开电缆固定部件时，不会丢失电缆固定部件或其元件；
- 不得采用权宜措施，诸如将电缆打结或用绳子捆绑其端部等；
- 软电缆固定部件和电缆入口应适于连接可能要连接的不同类型的软电缆。

如果电缆入口装有护套以防止损伤电缆，此护套应为绝缘材料制品，并应光滑平整，没有毛刺。

如果装有钟口形孔，此孔端部处的直径应至少为待连接的最大横截面积的电缆直径的 1.5 倍。

螺旋形金属弹簧，不论是裸露的，或是覆盖了绝缘材料的均不得用作电缆护套。

是否合格，通过观察并进行 23.3 的试验检查。

23.3 装有软电缆的插头和连接器在类似于图 6 所示装置里经受拉力试验，然后进行力矩试验。

不可拆线电器附件按交货状态进行试验。

可拆线电器附件先以一种,然后,以另一种电缆进行试验,这些电缆均应符合 IEC 60245-4:2011 的要求,具体规定见表 13。

表 13 电缆外径近似值

电压 V	标称电流 A			电缆 类型 60245 IEC	标称横 截面积 mm ²	电缆外径近似值 ^a mm					
	优选额定电流		其他额 定值			电器附件类型					
	系列 I	系列 II				2P	3P	1P+N+⊕ 2P+⊕	2P+N+⊕ 3P+⊕	3P+N+⊕	
≤50	16			66	4	13.5	14.5	—	—	—	
				66	10	21.3	22.8	—	—	—	
	32			66	4	13.5	14.5	—	—	—	
				66	10	21.3	22.8	—	—	—	
>50			6	53,57	0.75	—	—	7.2	7.8	8.8	
				66	1	—	—	9.5	10.6	11.7	
			10	53,57	1	—	—	7.5	8.2	9.2	
				66	1.5	—	—	10.6	11.7	12.8	
	16	20		53,57	1	—	—	7.5	8.2	9.2	
				66	2.5	—	—	12.6	13.8	15.2	
			25	53,57	1.5	—	—	9.2	10.3	11.3	
				66	4.0	—	—	14.5	16.0	17.8	
	32	30		53,57	2.5	—	—	11.0	12.3	13.6	
				66	6.0	—	—	16.1	17.9	19.9	
			40	53,57	4	—	—	12.9	14.5	16.0	
				66	4	—	—	14.5	16.3	17.8	
				66	10	—	—	22.8	24.8	27.3	
				50	66	4	—	—	14.5	16.3	17.8
	63	60		66	10	—	—	22.8	24.8	27.3	
				66	6.0	—	—	16.1	17.9	19.9	
				66	16	—	—	24.7	27.0	29.9	
				66	10	—	—	22.8	24.8	27.3	
			80	66	10	—	—	22.8	24.8	27.3	
				66	25	—	—	30.3	33.5	37.0	
				90	66	10	—	—	22.8	24.8	27.3
					66	25	—	—	30.3	33.5	37.0
	125	100		66	16	—	—	24.7	27.0	29.9	
				66	50	—	—	38.5	42.6	— ^b	
				66	25	—	—	30.3	33.5	37.0	
				66	70	—	—	43.4	48.4	— ^b	
>50		160	66	25	—	—	30.3	33.5	37.0		
			66	70	—	—	43.4	48.4	— ^b		
			250	200	66	70	—	—	43.4	48.4	— ^b
					66	150	—	—	— ^b	65.5	— ^b
	315	300		66	150	—	—	— ^b	65.5	— ^b	
								— ^b	— ^b	— ^b	
		350			185	—	—	— ^b	— ^b	— ^b	

表 13 (续)

电压 V	标称电流 A		电缆 类型 60245 IEC ^a	标称横 截面积 mm ²	电缆外径近似值 ^b mm					
	优选额定电流				其他额 定值	电器附件类型				
	系列 I	系列 II				2P	3P	1P+N+⊕ 2P+⊕	2P+N+⊕ 3P+⊕	3P+N+⊕
>50	400			240			b	b	b	
		500		300			b	b	b	
	630	600		400			b	b	b	
	800			500			b	b	b	
所示的每项外径近似值均为 IEC 60245 4:2011 电缆最大直径而规定的上限和下限的平均值。 这些值在考虑中。										

可拆线电器附件电缆的导体插进端子, 端子螺钉拧紧至刚好能防止导体轻易移位即可。

电缆固定部件按正常使用, 夹紧螺钉以 25.1 规定的力矩的 2/3 拧紧。将试样重新装配之后, 电缆压盖(如有), 处于正常位置的情况下, 各组成部分均应配合得恰到好处, 而且, 应不可能将电缆明显地推入试样里。

将试样固定于试验装置里, 使进入试样处的电缆的轴线保持铅垂。

然后, 使电缆经受表 14 所列的拉力 100 次, 拉力每次施加 1 s, 施力时, 不得用爆发力。

随即, 使电缆经受表 14 所列力矩 1 min。

表 14 电缆经受的拉力和力矩值

标称电流 A			拉力 N	力矩 N · m
优选额定电流		其他额定值		
系列 I	系列 II			
		6	80	0,35
		10	80	0,35
16	20		80	0,35
		25	100	0,425
32	30		100	0,425
		40	100	0,425
		50	110	0,610
63	60		120	0,8
		80	160	1,2
		90	160	1,2
125	100		200	1,5
		150	250	2,3

表 14 (续)

标称电流 A			拉力 N	力矩 N·m
优选额定电流		其他额定值		
系列 I	系列 II			
		160	250	2.3
250	200		300	3
315	300		400	4.0
	350		400	4.0
400			500	4.5
	500		500	4.5
630	600		600	5.0
800			600	5.0

试验期间,电缆不得损伤。

试验之后,电缆的位移不得大于 2 mm。若为可拆线电器附件,导体端不得在端子里明显移动,若为不可拆线电器附件,电气连接不得断开。

为测量纵向位移,试验开始前,在距试样端部或电缆固定部件约 2 cm 处的电缆上作一记号。如果是不可拆线电器附件,试样无明显端部,则在试样本体上作一附加标志。

试验之后,量出电缆上的记号相对于试样或电缆固定部件的位移。

24 机械强度

24.1 电器附件应有足够的机械强度。

是否合格,按如下规定,进行 24.2~24.5 中的适用试验检查。

——24.2,适用于插座和器具输入插座;

——24.3,适用于可拆线插头和连接器;

——24.3 和 24.4,适用于不可拆线插头和连接器;

——24.5,适用于防护等级为 IP23 或更高等级的电器附件。

开始 24.2 或 24.3 的试验之前,将外壳为弹性或热塑性材料的电器附件,连同其底座或软电缆一起放进温度为 $(-25\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的冷冻室至少 16 h,然后将它们从冷冻室取出并立即进行 24.2 或 24.3 中适用的试验。

24.2 用冲击试验装置对试样进行冲击。试验装置的导则和说明见附录 A。试验装置由图 7 示出。

24.2.1 电器附件应有足够的机械强度,在经受了正常使用过程中出现的冲击后,仍应能维持标志所示的防护等级。

必须注意:这些试验期间对试样进行冲击时,不冲击器具输入插座的安装凸缘或插销。试验装置应调整,使所进行的冲击与实际使用时可能受到的冲击一样,并能按 24.2.2 的规定进行冲击。

24.2.2 用图 7 所示冲击试验装置对每个试样进行 5 次冲击。

头 4 次冲击在试样按正常使用要求安装在垂直板上之后施加。摆锤应安装成其摆动与垂直板平行。摆锤的冲击面应安排好,使摆锤自由悬吊时,冲击面刚好触及电器附件的侧边。接触点应基本上处于电器附件侧面的几何中心,或该侧面的相应的突起部位。然后,将摆锤提起,释放,进行冲击。然后,

GB/T 11918.1—2014

将电器附件绕其垂直于安装表面的轴线转动 90° 。必要时,并校正电器附件与摆锤冲击面的位置。然后再进行第 2 次冲击。

重复该程序,连续地进行两次 90° 转动,使冲击共进行 4 次。

第 5 次冲击在摆锤的平面垂直于安装板的平面的状态下进行,使摆锤冲击试样中最突出于安装板的部位。

冲击能量应符合表 15 的规定。

表 15 冲击能量

额定值 A			能量 J
优选额定电流		其他额定值	
系列 I	系列 II		
		6	1
		10	1
16	20		1
		25	1
32	30		1
		40	1
		50	2
63	60		2
		80	2
		90	2
125	100		2
		150	3
		160	3
250	200		4
315	300		4
	350		4
400			4
	500		4
630	600		4
800			4

24.2.3 插座和器具输入插座试样各自按正常使用要求固定于刚性安装板上,电缆入口保持打开状态,盖和外壳的固定螺钉以表 18 规定力矩的 $2/3$ 拧紧。插座上的盖保持正常关闭状态。与器具输入插座一起供货的帽盖要装上。

试验之后,试样不得出现不符合本部分要求的损坏,尤其是不得有任何部件分离或松脱。

防护等级不低于 IPX7 的电器附件应经受第 18 章规定的有关试验。

外壳为热塑性材料的电器附件应经受 19.4 的试验。

注：不会危及防触电保护或防潮保护的小碎片、裂痕和凹陷均忽略不计。如有怀疑，进行第 18 和 19 章中的适用试验检查。

24.3 可拆线电器附件接上与表 13 规定的有关额定值对应的最小横截面积的最轻型软电缆。

不可拆线电器附件按交货状态进行试验。

电缆的长约 2.25 m 的自由端按图 8 所示固定于墙上高出地板 75 cm 之处。

将试样握着，使电缆呈水平状，然后，让其跌落于混凝土地板上。如此进行 8 次，每次均在电缆固定点处使电缆转动 45° 。

试验之后，试样不得出现不符合本部分要求的损坏；尤其是不得有任何部件分离或松脱。

防护等级不低于 IPX7 的电器附件应经受第 18 章规定的有关试验。

外壳为热塑性材料的电器附件应经受 19.4 的试验。

注：不会危及防触电保护或防潮保护的小碎片和凹陷均忽略不计。

24.4 不可拆线电器附件在类似于图 9 所示的试验装置里进行弯曲试验。

试样固定到试验装置的摆动件，使摆动件处于其行程中点时，软电缆的轴线在软电缆进入试样之处呈铅垂状并通过摆动轴线。

应定位好摆动件，以使得当试验装置的摆动件运动通过全程时，软缆产生的横向运动最小。

软电缆挂上一重物，使重物所施力如表 16 的规定值。

表 16 重物施加的力

额定电流 A	力 N
小于或等于 20	20
从 21 到 32(包括)	25

给导体通以电器附件的额定电流，导体间的电压为额定电压。

摆动件向前向后转动 90° （铅垂线两侧每侧各 45° ），弯曲次数为 20 000，弯曲速率为每分钟 60 次弯曲。

试验之后，试样不得出现不符合本部分要求的损坏。

注：一次弯曲是指向前或向后的一次运动。

额定电流超过 32 A 的电器附件的试验细节正在考虑中。

24.5 螺纹压盖装上一圆柱形金属棒，棒的直径小于密封内径，取最近的整数，棒的直径单位为 mm。然后，用适当的扳手将压盖拧紧，加到扳手的力为表 17 的规定值，历时 1 min。施力点距压盖轴线 25 cm 处。

表 17 施加到扳手的力

试验棒的直径 mm	力 N	
	金属压盖	模铸材料压盖
小于或等于 20	30	20
20 以上至 30	40	30
大于 30	50 ^a	40 ^a
^a 这些值均为暂定值。		

试验之后，试样的压盖和外壳不得出现不符合本部分要求的损坏。

25 螺钉、载流部件和连接

25.1 不论是电气连接还是机械连接,均应能经受住正常使用时出现的机械应力。

传递接触压力的螺钉和连接电器附件时需要拧动的且标称直径小于 3.5 mm 的螺钉应旋进金属螺母或金属衬片里。

是否合格,通过观察检查,若为传递接触压力的或连接电器附件时要拧动的螺钉和螺母,还要进行如下试验检查。

螺钉或螺母拧紧和拧松:

——10 次,适用于与绝缘材料螺纹旋合的螺钉;

-5 次,适用于螺母和其他螺钉。

与绝缘材料螺纹旋合的螺钉每次均要完全卸下再重新拧合。

螺钉或螺母的卸下和拧合速率应能保证绝缘材料螺纹不会因摩擦而温升过高。

进行端子螺钉和螺母试验时,将表 3 规定的最大横截面积的铜导体插进端子里,插座和器具输入插座要插的是硬的(实心或绞合)导体,而插头和连接器则应插软导体。

试验用合适的螺钉旋具或扳手进行。拧紧时所用最大力矩为表 18 的规定值,但若为与冲压而成的孔里的螺纹旋合的螺钉而冲压成形的长度超过金属原厚度 80%者,力矩要增大 20%。

如制造商规定端子螺钉要用大于表 18 规定的力矩进行试验,应用此规定力矩进行试验。

表 18 检验用力矩值

公制标准值 mm	螺纹标称直径 mm	力矩 N · m		
		I	II	III
2.5	小于或等于 2.8	0.2	0.4	0.4
3.0	2.8 以上至 3.0	0.25	0.5	0.5
	3.0 以上至 3.2	0.3	0.6	0.6
3.5	3.2 以上至 3.6	0.4	0.8	0.8
4.0	3.6 以上至 4.1	0.7	1.2	1.2
4.5	4.1 以上至 4.7	0.8	1.8	1.8
5.0	4.7 以上至 5.3	0.8	2.0	2.0
6.0	5.3 以上至 6.0	1.2	2.5	3.0
8.0	6.0 以上至 8.0	2.5	3.5	6.0
10.0	8.0 以上至 10.0		4.0	10.0
12.0	10.0 以上至 12.0			14.0
14.0	12.0 以上至 15.0			19.0
16.0	15.0 以上至 20.0			25.0
20.0	20.0 以上至 24.0			36.0
24.0	大于 24.0			50.0

第 I 栏适用于拧紧后,不会从螺孔中冒出的无头螺钉,亦适用于不能用刀口比螺钉直径宽的螺钉旋具来拧紧的其他螺钉。

第 II 栏适用于用螺钉旋具来拧紧的其他螺钉和螺母。

第Ⅲ栏适用于用除螺钉旋具以外的工具拧紧的螺钉和螺母。

每次拧松夹紧螺钉或螺母时,要用新的导体来进行新的连接。

若螺钉带有可供螺钉旋具拧紧用的器件的六角形螺钉头,且第Ⅱ栏和第Ⅲ栏的数值不同者,要进行两次试验;先要向六角形螺钉头施加第Ⅲ栏的力矩,然后,要在另一组试样上用螺钉旋具施加第Ⅱ栏规定的力矩。如果第Ⅱ栏和第Ⅲ栏的数值相等,则只进行用螺钉旋具进行的试验。

进行过夹紧螺钉或螺母的试验之后,夹紧件不得出现不利于继续使用的变化。

注1:罩式端子的规定的标称直径就是带槽的螺栓的标称直径。

螺母要用除螺钉旋具之外的工具来拧紧的罩式端子的力矩值和螺钉标称直径大于10 mm的罩式端子的力矩值正在考虑中。

连接电器附件时要拧动的螺钉或螺母包括端子螺钉或螺母、装配螺钉,用以固定盖的螺钉等,但不包括用以连接螺纹导管的连接件和用以将插座或器具输入插座固定到安装表面的螺钉。

试验螺钉旋具刀口的形状应与待试螺钉头相配。

不得用爆发力拧紧螺钉或螺母。

注2:盖的损坏忽略不计。

螺钉连接部分由第21和24章的试验来检查。

25.2 与绝缘材料螺纹旋合的螺钉以及连接电器附件时要拧动的螺钉的旋合长度,应为至少3 mm加上1/3标称螺纹直径,或为8 mm,这两种长度中,取短者。

要确保将螺钉正确导入螺纹孔里。

是否合格,通过观察、测量并进行手动试验检查。

注:如果能用待固定的凸形头、用螺纹孔里的凹槽或用去掉了引导螺纹的螺钉来引导螺钉,防止螺钉斜向导入,即可满足“正确导入”的要求。

25.3 电气连接的设计应能保证不通过绝缘材料(陶瓷、纯云母或性能合适的其他材料除外)来传递接触压力。除非金属部件有足够弹性,足以补偿绝缘材料的任何可能的收缩或变形。

是否合格,通过观察检查。

注:材料适用与否,应从其尺寸稳定程度考虑。

25.4 用作电气连接和机械连接的螺钉和铆钉应锁紧,以防松脱。

是否合格,通过观察并进行手动试验检查。

注:弹簧垫圈具有良好的锁紧作用。

铆钉只要有非圆形的铆钉体或合适的V形槽,即足以符合上述要求。

受热时会软化的密封胶,只有用于正常使用时不会受到扭力的螺钉连接时,才会起到良好的锁紧作用。

25.5 载流部件中,除端子外,其余的应为如下材料制品:

——铜;

——铜含量至少50%的合金;

——或耐腐蚀性能不亚于钢的且机械性能合适的其他金属。

是否合格,通过观察,必要时还要进行化学分析检查。

注:对端子的要求包括在第11章里。

25.6 正常使用时会有滑动动作的触头应为耐腐蚀金属制品。

用以确保插套弹性的弹簧应为耐腐蚀金属制品,或应受到良好的防腐蚀保护。

是否合格,通过观察,必要时,并应进行化学分析检查。

注:用以确定耐腐蚀性能或防腐蚀保护程度的试验正在考虑中。

26 爬电距离、电气间隙和穿通密封胶距离

26.1 爬电距离、电气间隙和穿通密封胶距离不得小于表19中以mm为单位示出的规定值。

表 19 爬电距离、电气间隙和穿通密封胶距离

单位为毫米

	电器附件的绝缘电压/V				
	≤50	50 以上 至 115	115 以上 至 500	500 以上 至 690	690 以上 至 1 000 ^a
爬电距离: 1. 不同极性的带电部件之间 2. 带电部件与下列之间: ——易触及金属部件; ——接地触头、固定螺钉及类似器件; ——外部装配螺钉,但插头插合面上的螺钉以及与接地触头隔离的螺钉除外	3 3	4 4	6 6	10 10	16 10
电气间隙: 3. 不同极性的带电部件之间 4. 带电部件与下列之间: ——第 5 项没有列出的易触及金属部件; ——接地触头、固定螺钉和类似器件; ——外部装配螺钉,但插头插合面上的且与接地触头隔离的螺钉除外。 5. 带电部件与下列之间: ——设有绝缘材料衬垫的金属外壳; ——安装插座底座的表面。 6. 带电部件与插座底座里的导体槽底部	2.5 2.5 4 4	4 4 6 5	6 10 10 10	8 10 10 10	8 10 10 10
穿通密封胶距离: 7. 被至少 2.5 mm 密封胶覆盖的带电部件与安装插座底座的表面之间。 8. 被至少 2 mm 密封胶覆盖的带电部件与插座底座里的导体槽底部之间	2.5 2.5	4 4	6 5	6 5	6 5
^a 爬电距离也可依据 GB/T 16935.1,二者选其一。					

是否合格,进行测量检查。

若为可拆线电器附件,测量不但要在接上了表 3 规定的最大横截面积的导体的试样上进行,还要在不接导体的试样上进行。若为不可拆线电器附件,测量应在交货状态的试样上进行。

插座和连接器不但要在与插头插合状态下,还要在不与插头插合的状态下检查。

注:宽度不足 1 mm 的槽的爬电距离值即为槽的宽度。

计算总的电气间隙值时,不足 1 mm 宽的气隙均忽略不计。

安装插座底座的表面包括安装插座时与底座接触的任何表面。如果底座的背面装有金属板,此板不视作安装表面。

26.2 密封胶不得突出于盛放该密封胶的腔穴的边缘。

是否合格,通过观察检查。

27 耐热、耐燃和耐电痕化

27.1 电器附件应有良好的耐热性能。

是否合格,进行 27.2 和 27.3 的试验检查。

27.2 试样存放于温度为 $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的加热箱里 1 h。

试样不得出现不利于继续使用的变化,密封胶不得流动到露出带电部件。

标志应仍清晰可辨。

注:密封胶轻度移位忽略不计。

27.3 绝缘材料部件按 GB/T 5169.21 进行球压试验。

试验在如下温度的加热箱内进行:

$(125 \pm 5)^\circ\text{C}$ 适用于可拆线电器附件的支承带电部件的零部件;

$(80 \pm 3)^\circ\text{C}$ 适用于其他部件。

若为会变形的材料,此压痕直径不超过 2 mm。

注:适用于弹性材料的试验正在考虑中。

陶瓷材料部件不进行本试验。

27.4 绝缘材料外部部件和支承电器附件的带电部件的绝缘部件应能耐受非正常热和耐燃。

导体不能当做载流部件。

如对绝缘部件对保持载流部件或接地电路部件在正常位置是否必要有怀疑,可将问题绝缘材料拆除后不带导体检查装置。

是否合格,按如下规定进行 GB/T 5169.11—2006 的灼热丝试验检查。

灼热丝端部的温度为:

$(650 \pm 10)^\circ\text{C}$, 适用于虽与带电部件和接地电路部件接触,但不需将它们保持于正常位置的绝缘材料部件。

压盖和密封胶不进行试验。

$(850 \pm 15)^\circ\text{C}$, 适用于需将载流部件和接地电路部件保持于正常位置的绝缘材料部件。

灼热丝的端部灼烧到:

每种材料的一个外部部件的中间,压盖和密封胶除外;

——每种绝缘材料的触头承载部件的中间。

灼热丝端部灼烧到平表面,但不灼烧沟槽、敲落孔、窄小的凹陷或锐利边缘,且如可能,应灼烧距电器附件边缘不小于 9 mm 之处。

试验在一个试样上进行。如对试验结果有怀疑,应在另外两个试样上进行复试。

如属于下列情况,电器附件视作已经受住灼热丝试验:

——无可见火焰又无持续辉光;或

——移开灼热丝后 30 s 内,试样的或周围的火焰熄灭,辉光消失。而且,周围部位没有完全烧掉。绢纸不得长时间起火。

27.5 支承带电部件的绝缘部件应由具有耐电痕化的材料制成。

非陶瓷材料是否合格,按如下参数依据 GB/T 4207—2012 进行试验检查:

——PTI 试验;

——溶液 A;

——施加 175 V 电压。

滴完 50 滴之前,电极之间不得出现闪络或击穿现象。

28 耐腐蚀与防锈

铁质部件,包括外壳,均应妥为防护,以防生锈。

注 1: 如腐蚀会使电气部件出问题,建议使用 IP67 电器附件。

如涉及并规定有特定条件时,制造商应特别注意其产品的耐腐蚀性能。

是否合格,进行如下试验检查。

将待试部件浸入四氯化碳、三氯乙烷或等效脱脂剂中 10 min,以去除所有油脂。然后,将部件浸入 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的氯化铵含量为 10% 的水溶液中 10 min。

将试样上的液滴甩掉,但不擦干,然后,将试样放进装有温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的饱和水汽的空气中的盒子内 10 min。

试样在温度为 $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的加热箱里烘 10 min 后,试样表面不得出现锈迹。

注 2: 锐利边缘上的锈迹和可擦掉的淡黄锈眼均忽略不计。

若为螺旋形小弹簧,会受到磨损的不易触及部件等,只要有一层油脂,即足以防锈。只有在对这类部件的油脂层的功效有怀疑时,才进行试验,而且试验前不去除油脂。

29 限制短路电流耐受试验

29.1 插座和配套的插头应能耐受至少 10 kA 的或制造商规定的更大值的预期短路电流。

是否合格,用一符合本部分要求的新的配套插座和配套插头对每个插座和配套插头进行试验检查。

29.2 额定值和试验条件

用按正常使用要求安装并按 29.3 的规定连接的一个新的插座和配套插头进行试验。

额定电流和结构相同而极数不同的,视为代表该类型的(产品)。

短路保护器件应为作一般用途的符合 GB 13539.1—2008 和 GB 13539.2—2008 要求的额定值与插座和配套插头额定值一样的“gG”型熔断器。

如果找不到额定电流与受试插座和配套插头的额定电流一样的熔断器,则应改用高一级额定值的熔断器。

试验报告应注明熔断器的技术数据和熔断电流值。

熔断器(F1)安装在电源与受试插座和配套插头之间。

试验电压应与受试插座及其配套插头的额定工作电压相同。

不规定本试验所用的功率因数或时间常数。

试验期间所用的偏差如下:

电流:95%~105%;

电压:100%~105%;

频率:95%~105%。

29.3 试验电路

——试验用电路图见图 16、图 17 和图 18;

- 单相 a.c.或 d.c.两极电器附件(图 16);
- 三相 a.c.的三极电器附件(图 17);
- 三相四线 a.c.的四极电器附件(图 18)。

——电源 S 供电给包括电阻器 R_1 、电抗器 X 和受试电器附件 D 在内的电路。

在任何情况下,电源均应有足够的电力供验证制造商规定的特性之用。

——图 16、图 17 和图 18 的每个试验电路里,均要将电阻器和电抗器接于电源 S 与受试设备 D 之间。接通装置 A 与电流传感器件(I_1 、 I_2 、 I_3)的位置可以不同。

试验电路里应该有一个并只可有一个接地的点;这个接地点可以位于电源中性点的试验电路的短路连接线或任何其他合适点。

——电器附件中使用时通常接地的所有部件,包括接地触头和控制触头,外壳或屏蔽等,均应与地绝缘,并应连接到图 16、图 17 和图 18 的指定点。

为了检定故障电流,此连接应包括一个熔断元件 F2。此元件由一根直径 0.8 mm、长至少 50 mm 的铜线组成,或由一个 30/35 A 熔断元件组成。

受试电器附件应以铜导体连接,铜导体的横截面积见表 3 的规定,而长度则应尽量短,每侧不超过 1 m。

29.4 校验

将阻抗可忽略不计的临时连接件 B 置于尽量靠近用以连接受试电器附件的端子,对试验电路进行校验。

29.5 试验程序

用受试电器附件取代临时连接 B,在预期电流值至少等于受试电器附件的耐条件短路电流时,将电路闭合。

29.6 受试设备的特性

电极间不得出现电弧、不得出现闪络,而且,外露导电部件故障探测电路熔断器(F2)不得熔断。

29.7 合格条件:

- 电器附件应仍能进行正常的机械操作;
- 不允许触头熔焊,例如,在正常操作方式使用中阻碍了断开操作;
- 试验之后,立即按 19.2.1 b) 或 19.2.2 b) 中适用的规定,将电压加在部件之间,进行 19.3 的介电试验,电器附件应能符合该试验的要求。

30 电磁兼容

30.1 抗扰性

本部分范围内的电器附件在正常使用时的操作不会受电磁干扰的影响。

30.2 发射

本部分范围内的电器附件预定是连续使用的,正常使用时,不会产生电磁干扰。

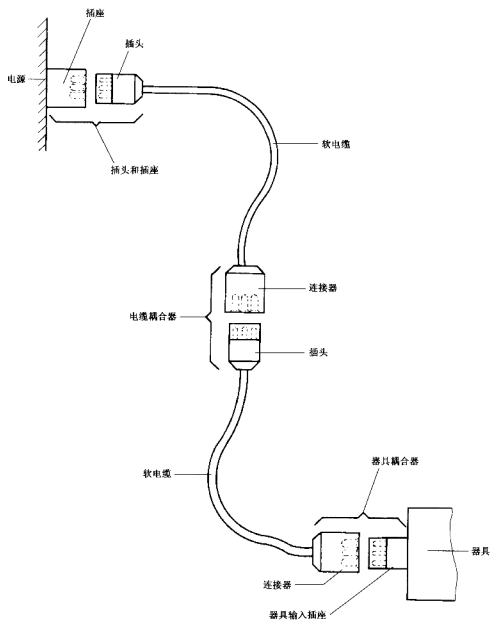
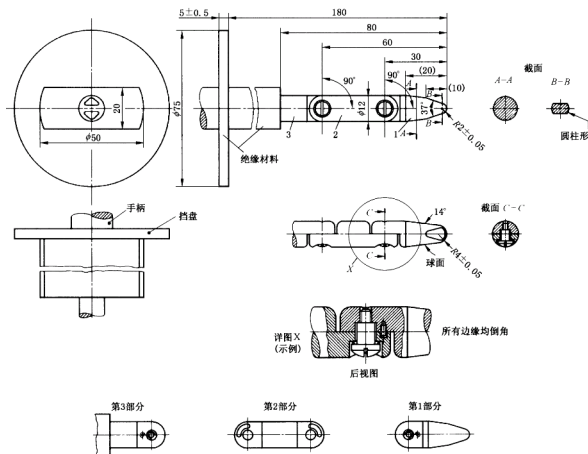


图 1 电器附件用途示意图



线性尺寸单位：mm。

无专门规定公差部分的尺寸公差：

角度： 0°
 $-10'$

直线尺寸： ≤ 25 mm 时， 0
 -0.05 mm；

> 25 mm 时， ± 0.2 mm。

试验指材料，例如，经热处理的钢。

本试验指的两个联结点均可弯曲 $90^{\circ} \pm 10'$ ，但只能朝一个方向弯曲。

采用销和凹槽的做法，仅仅是将弯曲角度限制在 90° 的可能的解决办法之一而已，因此，图中并无规定尺寸偏差，但在实际设计时，必须保证弯曲角度为 $90^{\circ} \pm 10'$ 。

图 2 标准试验指

图 3 空白

图 4 空白

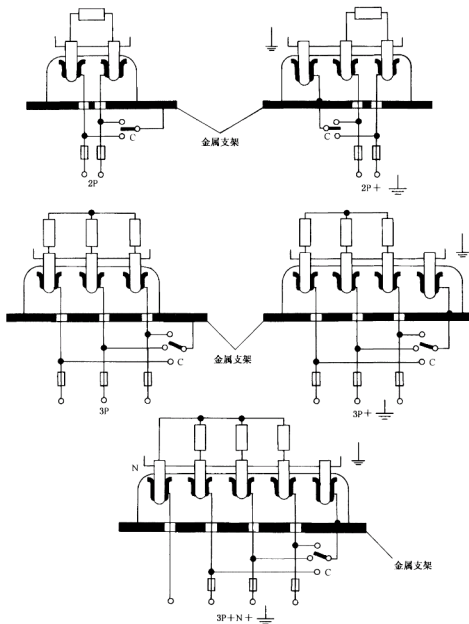


图 5 分断能力和正常操作试验电路图

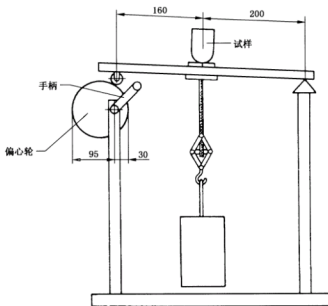


图 6 电缆固定部件试验装置

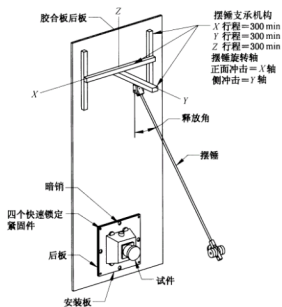


图 7 冲击试验装置(参见附录 A)

单位为毫米

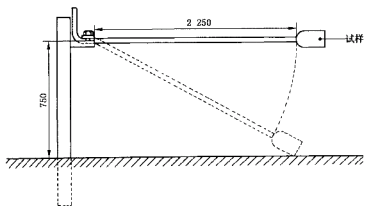


图 8 插头和连接器机械强度试验的配置

单位为毫米

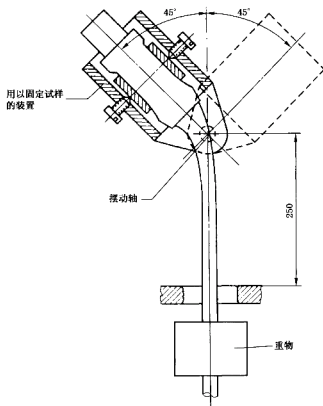


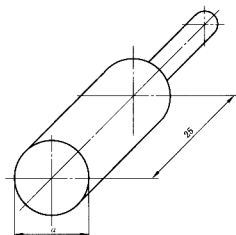
图 9 弯曲试验装置

图 10 空白

图 11 空白

图 12 空白

单位为毫米



导体的最大横截面积与对应的量规

导体横截面积		量规	
软 mm ²	硬 单心或绞股 mm ²	直径 a mm	a 的偏差 mm
1	1	1,6	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$
1,5	1,5	1,9	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$
2,5	4	2,8	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$
4	6	3,4	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,06 \end{smallmatrix}$
6	10	4,3	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,06 \end{smallmatrix}$
10	16	5,4	$\begin{smallmatrix} 0 \\ 0,06 \end{smallmatrix}$
16	25	6,7	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,07 \end{smallmatrix}$
25	35	8,0	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,07 \end{smallmatrix}$

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

(续)

导体横截面积		量规	
软 mm ²	硬 单心或绞股 mm ²	直径 a mm	a 的偏差 mm
35	50	10,0	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,07 \end{smallmatrix}$
50	70	12,0	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,08 \end{smallmatrix}$
70	95	14,0	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,08 \end{smallmatrix}$
95	120	16,0	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,08 \end{smallmatrix}$
120	150	18,0	$\begin{smallmatrix} 0 \\ 0,08 \end{smallmatrix}$
150	185	20,0	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,08 \end{smallmatrix}$
185	240	25,0	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,08 \end{smallmatrix}$
240	300	28,0	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,08 \end{smallmatrix}$
300	400	28,5	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,08 \end{smallmatrix}$
400	500	33,0	$\begin{smallmatrix} 0 \\ 0,08 \end{smallmatrix}$
500	630	37,0	$\begin{smallmatrix} 0 \\ 0,08 \end{smallmatrix}$
630	800	41,0	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,08 \end{smallmatrix}$

材料:钢

图 13 (续)

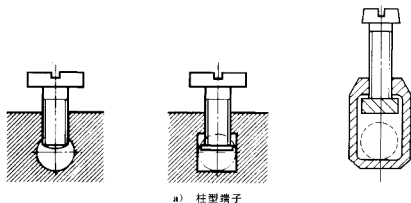
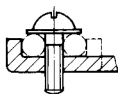
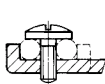
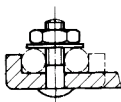


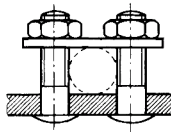
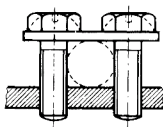
图 14 端子示例



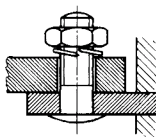
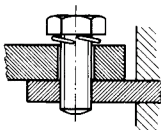
b)和 c) 螺钉端子



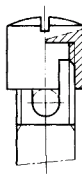
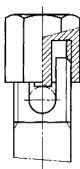
d) 螺栓端子



e) 鞍型端子



f) 接片端子



g) 罩式端子

图 14 (续)

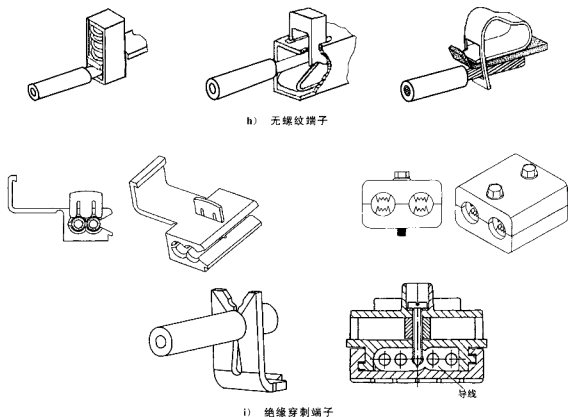


图 14 (续)

单位为毫米

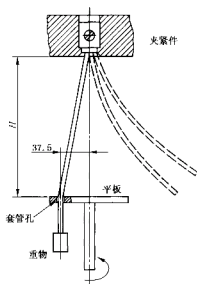
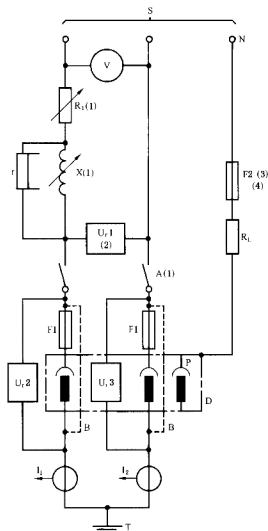


图 15 设备试验配置



说明：

S——电源；

U_{v1}, U_{v2}, U_{v3} ——电压传感器；

V——电压测量装置；

A——闭合装置；

R_1 ——可调电阻器；

N——电源中线(或人为中线)；

F2——可熔断元件；

X——可调电抗器；

R_L ——故障电流限制电阻器；

D——受试设备(包括连接电缆)；

F1——熔断器；

B——供校验用的临时连接件；

I_1, I_2 ——电流传感器；

T——地 只有一个接地点(负载侧或电源侧)；

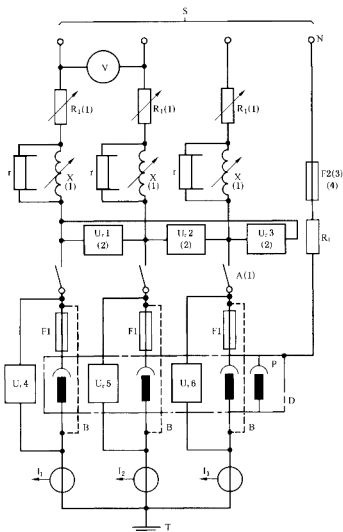
r——分流电阻器；

P——控制触头。

注 1：闭合装置 A 位于低压侧时，可调负载 X 和 R_L 可定位于电源电路的高压侧或低压侧。

注 2： U_{v1}, U_{v2} 和 U_{v3} 亦可连接于相与中线之间。

图 16 用以验证两极设备的单相 a.c.或 d.c.时的短路电流耐受能力的试验电路图



说明:

S 电源;

V 电压测量装置;

△ 閉合裝置；

R₁ 可调电阻器；

N——电源中线(或人为中线):

F2——可熔断元件；

X 可调电抗器；

R_L ——故障电流限制电阻器；

U₁, U₂, U₃, U₄, U₅, U₆——电压传感器;

D ——受試設備(包括連接電纜);

F1——熔断器；

13 —供校验用的临时连接件；

 I_1, I_2, I_3 — 电流传感器;

丁—地——只有一个接地点(负载侧或电源侧);

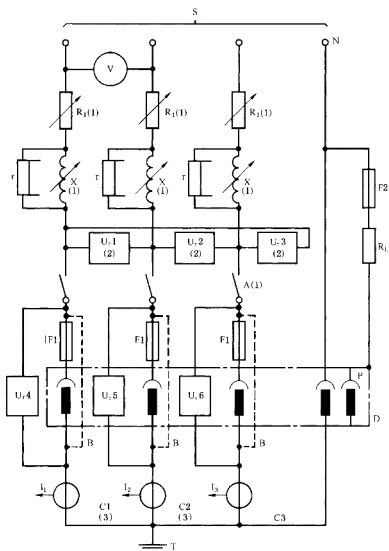
r 分流电阻器；

P——控制触头。

注 1: 闭合装置 A 位于低压侧时, 可调负载 X 和 R_1 可定位于电源电路的高压侧或低压侧。

注2: U₁、U₂和U₃亦可连接于相与中线之间。

图 17 用以验证三极设备的短路电流耐受能力的试验电路



说明：

S——电源；

V——电压测量装置；

A——闭合装置；

R_1 ——可调电阻器；

N——电源中线(或人为中线)；

F2——可熔断元件；

X——可调电抗器；

R_f ——故障电流限制电阻器；

$U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6$ ——电压传感器；

D——受试设备(包括连接电缆)；

F1——熔断器；

B——供校验用的临时连接件；

I_1, I_2, I_3 ——电流传感器；

T——地——只有一个接地点(负载侧或电源侧)；

r——分流电阻器；

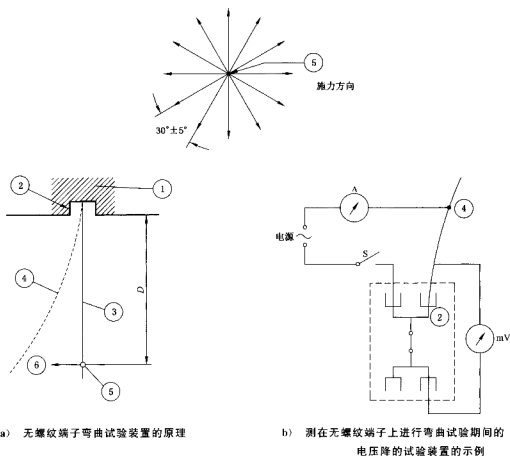
P——控制触头；

C_1, C_2, C_3 ——连接线。

注1：闭合装置A位于低压侧时，可调负载X和 R_f 可定位于电源电路的高压侧或低压侧。

注2： U_1, U_2 和 U_3 亦可连接于相与中线之间。

图 18 用以验证四极设备的短路电流耐受能力的试验电路



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)。

图 19 弯曲试验示意图