

IEC60335-1-2020

中文翻译版

国际标准

家用和类似用途电器的安全
第 1 部分：通用要求

目次

前言	6
IEC 前言	6
引言	9
1. 范围.....	11
2 规范性引用文件.....	11
3 定义	16
4 一般要求.....	28
5 试验的一般条件.....	28
6 分类.....	32
7 标志和说明.....	32
8 对触及带电部件的防护.....	41
9 电动器具的启动.....	43
10 输入功率和电流	43
11 发热	45
12 金属离子电池充电	51
13 工作温度下的泄漏电流和电气强度	52
14 瞬态过电压	55
15 耐潮湿	55
16 泄漏电流和电气强度	58
17 变压器和相关电路的过载保护	60
18 耐久性	60

19 非正常工作	60
20 稳定性和机械危险	71
21 机械强度	72
22 结构	74
23 内部布线	86
24 元件	88
25 电源连接和外部软线	93
26 外部导线用接线端子	101
27 接地措施	103
28 螺钉和连接	105
29 电气间隙、爬电距离和固体绝缘.....	107
30 耐热和耐燃	116
31 防锈	121
32 辐射、毒性和类似危险.....	121
附录 A（资料性附录） 例行试验	135
附录 B（规范性附录） 由充电电池供电的器具	137
附录 C（规范性附录） 在电动机上进行的老化试验	158
附录 D（规范性附录） 电动机热保护器	159
附录 E（规范性附录） 针焰试验	160
附录 F（规范性附录） 电容器	161
附录 G（规范性附录） 安全隔离变压器	163
附录 H（规范性附录） 开关	164

附录 I (规范性附录) 不适干器具额定电压的仅具有基本绝缘的申动机.....	166
附录 J (规范性附录) 涂覆印刷电路板.....	168
附录 K (规范性附录) 过电压类别	169
附录 L (资料性附录) 电气间隙和爬电距离的测量指南	170
附录 M (规范性附录) 污染等级	173
附录 N (规范性附录) 耐漏电起痕试验	174
附录 O (资料性附录) 第 30 章试验的选择和程序.....	175
附录 P (资料性附录) 对于湿热气候中所用器具的标准应用导则...	180
附录 Q (资料性附录) 电子电路评估试验程序	182
附录 R (规范性附录) 软件评估	185
附录 S (资料性附录) 本标准的应用指南根据 10.1 和 10.2 关于代表期.....	199
附录 T (规范性附录) 非金属材料的 UV-C 辐射效应.....	200
附录 U (规范性附录) 用于通过公共网络进行远程通信的装置网络...	203
参考文献.....	207
定义术语索引.....	210

图片见英文版标准

表 1 输入功率偏差	43
表 2 电流偏差	44
表 3 最大正常温升	47
表 4 电气强度试验电压	54
表 5 高压电源的特性	54
表 6 脉冲试验电压	55
表 7 试验电压	59
表 8 最高绕组温度	63
表 9 非正常温升的最大值	69
表 10 软缆和导管的尺寸	94
表 11 导线的最小横截面积	96
表 12 楷力和押.....	98
表 13 导线的标称横截面积	102
表 14 试验螺有钉和螺母用的力矩.....	106
表 15 额定脉冲电压	108
表 16 最小电气间隙	109
表 17 基本绝缘的最小爬电距离	113
表 18 功能性绝缘的最小爬电距离	114
表 19-单层增强绝缘可触及部分的最小厚度.....	116
表 A.1 试验电压	136
表 B.1-人工源特征.....	139
表 B.2-金属离子电池开口总面积.....	147

表 B.3 在 2070 kPa 下注入的空气量.....	147
表 C.1 试验条件	158
表 R.1 一般故障/错误条件.....	187
表 R.2 特定故障/错误条件.....	189
表 R.3 半形式方法.....	195
表 R.4 软件体系结构规范.....	195
表 R.5 模块设计规范.....	196
表 R.6 设计和编码标准.....	197
表 R.7 软件安全验证.....	197
表 T.1 紫外线 C 照射后的最低性能保留限值.....	201
表 T.2 紫外线-C 照射后内部布线的最小电强度.....	202
表 U.1 针对未授权访问和访问的可接受措施示例-传输故障/错误模式.....	205

家用和类似用途电器-安全-第 1 部分：一般要求

1 范围

本部分涉及单相器具额定电压不超过 250 V，其他器具额定电压不超过 480 V 的家用和类似用途电器的安全。

不作为一般家用，但对公众仍可能引起危险的器具，例如打算在商店、轻工业和农场中由非专业的人员使用的器具也属于本部分的范围。

注 1：这种器具的示例为：工业和商业用炊事器具、清洁器具以及在理发店使用的器具。

就实际情况而言，本部分所涉及的各种器具存在的普通危险，是在住宅和住宅周围环境中所有的人可能会遇到的。

然而，一般说来本部分并未涉及：

——无人照看的幼儿和残疾人使用器具时的危险；

——幼儿玩耍器具的情况。注 2：注意下述情况：

——对于打算用在车辆、船舶或航空器上的器具，可能需要附加要求。

在许多 GUOJIA 中，XXX 部门、XXX 保护部门保护部门、XXX 供水管理部门以及类似的部门都对器具规定了附加要求。

本标准不适用于：

- 专用于工业用途的器具；

- 拟在特殊条件下使用的器具，如

存在腐蚀性或爆炸性环境（灰尘、蒸汽或气体）；

- 音频、视频和类似电子器具（IEC 60065）；
- 医疗电气器具（IEC 60601 系列）；
- 手持式电动工具（IEC 60745 系列）；
- 信息技术器具（IEC 60950-1）；
- 可移动电动工具（IEC 61029 系列）；
- 音频/视频、信息和通信技术器具（IEC 62368-1）；
- 电动手持工具、可移动工具、草坪和花园机械（IEC 62841 系列）。

2 规范性引用文件

以下文件在正文中的引用方式使其部分或全部内容构成本文件的要求。凡是注日期的引用文件，仅引用的版本适用。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括任何修改件）适用。

IEC 60034-1，旋转电机-第 1 部分：额定值和性能

IEC 60061-1，灯头、灯座及检验其互换性和安全性的量规-第 1 部分：
灯头.

IEC 60065:2014，音频、视频和类似电子器具-安全要求

IEC 60068-2-2，环境试验-第 2-2 部分：试验-试验 B：干热

IEC 60068-2-31，环境试验—第 2-31 部分：试验—试验 Ec：主要用于器具型试样的粗暴搬运冲击.

IEC 60068-2-75，环境试验—第 2-75 部分：试验—试验 Eh：锤击试验

IEC 60068-2-78，环境试验-第 2-78 部分：试验-试验室：湿热，稳态

IEC TR 60083, XXX CHENGYUA 国 BIAO ZHUN HUA 的家用和类似通用
插头和插座。

IEC 60085:2007, 电气绝缘-热评估和命名

IEC 60112:2003, 固体绝缘材料的验证和比较跟踪指数的测定方法

IEC 60112:2003/AMD1:2009 1

IEC 60127 (所有部分), 微型熔断器

IEC 60227 (所有部分), 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电
缆

IEC 60227-5:2011, 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆-
第 5 部分: 软电缆 (软线)

IEC 60238, 爱迪生螺旋灯座

IEC 60245 (所有部分), 橡胶绝缘电缆-额定电压 450/750V 及以下

IEC 60252-1:2010, 交流电动机电容器-第 1 部分: 总则-性能、试
验和额定值-安全要求-安装和操作指南。

IEC 60252-1:2010/AMD1:2013. 2

IEC 60309-2, 工业用插头、插座和耦合器-第 2 部分: 插针和接触管
附件的尺寸互换性要求。

IEC 60320 (所有部分), 家用和类似通用电器耦合器

IEC 60320-1, 家用和类似通用电器耦合器-第 1 部分: 一般要求

IEC 60320-2-3, 家用和类似通用电器耦合器-第 2-3 部分: 防护等级
高于 IPX0 的电器耦合器;

IEC 60320-3, 家用和类似用途的通用电器耦合器-第 3 部分: 标准薄

板和量规.

IEC 60384-14:2013, 电子器具用固定电容器—第 14 部分: 分规范—抑制电磁干扰和电源连接用固定电容器;

IEC 60384-14:2013/AMD1:2016 标准

IEC 60417, 器具用图形符号

IEC 60445:2017, 人机界面、标记和标识的基本和安全原则—器具终端、导线终端和导线的标识

IEC 60529:1989, 外壳防护等级 (IP 代码)

IEC 60529:1989/AMD1:1999 标准

IEC 60529:1989/AMD2:2013 4

IEC 60598-1:2014, 灯具—第 1 部分: 一般要求和试验

IEC 60598-1:2014/AMD1:2017 5

IEC 60603-1, 印制板用频率低于 3MHz 的连接器和第 11 部分: 同心连接器详细规范 (自由连接器和固定连接器尺寸)

IEC 60664-1:2007, 低压系统内器具的绝缘配合—第 1 部分: 原理、要求和试验.

IEC 60664-3:2016, 低压系统内器具的绝缘配合—第 3 部分: 防止污染的涂层、灌封或模塑的使用

IEC 60664-4:2005, 低压系统内器具的绝缘配合—第 4 部分: 考虑高频电压应力

IEC 60691, 热连接—要求和应用指南

IEC 60695-2-11:2014, 火灾危险试验—第 2-11 部分: 基于灼热/热丝

的试验方法-最终产品的灼热丝可燃性试验方法（GWEPT）

IEC 60695-2-12, 火灾危险试验-第 2-12 部分：基于灼热/热丝的试验方法-材料的灼热丝可燃性指数（GWFI）的数据试验方法

IEC 60695-2-13, 火灾危险试验-第 2-13 部分：基于热丝/热线的试验方法-材料的热丝点火温度（GWFI）的数据试验方法

IEC 60695-10-2, 火灾危险试验-第 10-2 部分：异常热-球压试验

IEC 60695-11-5:2016, 火灾危险试验—第 11-5 部分：试验火焰—针焰试验方法—装置、确认性试验安排和指南.

IEC 60695-11-10, 火灾危险试验—第 11-10 部分：试验火焰—50W 水平和垂直火焰试验方法

IEC 60730-1:2013, 电气自动控制-第 1 部分：一般要求。

IEC 60730-1:2013/AMD1:2015

IEC 60730-2-8:2018, 电气自动控制-第 2-8 部分：电动水阀的特殊要求，包括机械要求

IEC 60730-2-9:2015, 电气自动控制-第 2-9 部分：温度传感控制的特殊要求

IEC 60730-2-9:2015/AMD1:2018 7

IEC 60730-2-10, 家用和类似用途的电气自动控制-第 2-10 部分：电动机起动继电器的特殊要求

IEC 60738-1, 热敏电阻器-直接加热正温度系数-第 1 部分：总规范

IEC 60799, 电气附件-跳线组和互连跳线组

IEC 60906-1, 家用和类似用途插头和插座系统-第 1 部分：16A250 V

交流插头和插座。

IEC 60934, 器具断路器 (CBE)

IEC 60990:2016, 接触电流和保护导体电流的测量方法。

IEC 60999-1:1999, 连接装置-电铜导线-螺钉式和无螺钉式夹紧装置的安全要求-第 1 部分: 0.2 mm² 至 35 mm² (含) 导线夹紧装置的一般要求和特殊要求

IEC 61000-4-2, 电磁兼容性-第 4-2 部分: 试验和测量技术-静电放电抗扰度试验

IEC 61000-4-3, 电磁兼容性-第 4-3 部分: 试验和测量技术-辐射、射频、电磁场抗扰度试验

IEC 61000-4-4, 电磁兼容性-第 4-4 部分: 试验和测量技术-电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验

IEC 61000-4-5, 电磁兼容性-第 4-5 部分: 试验和测量技术-浪涌抗扰度试验

IEC 61000-4-6, 电磁兼容性-第 4-6 部分: 试验和测量技术-射频场感应的传导干扰抗扰度

IEC 61000-4-11:2020, 电磁兼容性-第 4-11 部分: 试验和测量技术-每相输入电流小于等于 16A 的器具的电压骤降、短时中断和电压变化抗扰度试验.

IEC 61000-4-13:2002, 电磁兼容性-第 4-13 部分: 试验和测量技术-谐波和间谐波, 包括交流电源端口的电源信号, 低频抗扰度试验.

IEC 61000-4-13:2002/AMD1:2009 标准

IEC 61000-4-13-2002/AMD2-2015 标准

IEC 61000-4-34:2005, 电磁兼容性-第 4-34 部分: 试验和测量技术-每相输入电流大于 16A 的器具的电压骤降、短时中断和电压变化抗扰度试验.

IEC 61000-4-34:2005/AMD1:2009 标准

IEC 61032:1997, 外壳对人员和器具的保护-验证用探头

IEC 61058-1:2016, 电器开关-第 1 部分: 一般要求

IEC 61058-1-1:2016, 电器开关-第 1-1 部分: 机械开关的要求

IEC 61058-1-2:2016, 电器开关-第 1-2 部分: 电子开关的要求

IEC 61180, 低压器具的高压试验技术-定义、试验和程序要求、试验器具.

IEC 61210, 连接装置-铜导线的扁平快速连接终端-安全要求

IEC 61558-1:2017, 变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全-第 1 部分: 一般要求和试验

IEC 61558-2-6:2009, 电源电压小于等于 1100 V 的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全-第 2-6 部分: 安全隔离变压器和包含安全隔离变压器的电源装置的特殊要求和试验

IEC 61558-2-16:2009, 电源电压高达 1100 V 的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全-第 2-16 部分: 开关电源装置和开关电源装置用变压器的特殊要求和试验

IEC 61558-2-16:2009/AMD1:2013

IEC 61770, 连接到总水管的电器-避免反虹吸和软管组故障

IEC 62133-1:2017, 含碱性或其他非酸性电解质的二次电池和蓄电池—便携式密封二次电池及其制成的用于便携式应用的电池的安全要求—第 1 部分：镍系统

IEC 62133-2:2017, 含碱性或其他非酸性电解质的二次电池和电池组—便携式密封二次电池及其电池组的安全要求第 2 部分：锂系统.

IEC 62151, 电信网络电气连接器具的安全。

IEC 62471:2006, 灯具和灯具系统的光生物安全

IEC 62477-1, 电力电子转换器系统和器具的安全要求-第 1 部分：总则。

IEC 62821（所有部分），电缆-额定电压 450/750V 及以下的无卤、低烟、热塑性绝缘和护套电缆。

ISO 178, 塑料-弯曲性能的测定

ISO 179-1, 塑料 - 夏比冲击性能的测定 - 第 1 部分：非仪器冲击试验。

ISO 180, 塑料-伊佐德冲击强度的测定

ISO 527（所有部分），塑料-拉伸性能的测定

ISO 1463, 金属和氧化物涂层-涂层厚度测量-显微镜法

ISO 2178, 磁性基底上的非磁性涂层-涂层厚度测量-磁性方法

ISO 2768-1, 一般公差-第 1 部分：未单独标注公差的线性和角度尺寸公差

ISO 4892-1:2016, 塑料-暴露于实验室光源的方法-第 1 部分：一般指南

ISO 4892-2:2013, 塑料-暴露于实验室光源的方法-第 2 部分: 氙弧灯

ISO 7000, 器具用图形符号-注册符号

ISO 8256, 塑料-拉伸冲击强度的测定

ISO 9772, 泡沫塑料-小火焰下小试样水平燃烧特性的测定

ISO 9773, 塑料-与小型火焰点火源接触的柔性垂直薄试样燃烧性能的测定.

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

在以下地址维护用于 BIAO ZHUN HUA 的术语数据库：

版权原因，不显示原网址。

当使用术语“电压”和“电流”时，除非另有规定，否则它们是 RMS 值。

3.1 除另行规定外，术语“电压”和“电流”都是指有效值（r. m. s）。

3.1.1 额定电压

由制造商为器具规定的电压。

3.1.2 额定电压范围

由制造商为器具规定的电压范围，用其上限值和下限值来表示。

3.1.3 工作电压

器具以额定电压并在正常工作条件下运行时，考虑的那部分所承受的最高电压。

注 1：工作电压考虑了谐振电压。

注 2：在确定工作电压时，可忽略瞬间电压的影响。

3.1.4 额定输入功率

由制造商为器具规定的输入功率。

3.1.5 额定输入功率范围

由制造商为器具规定的输入功率范围，用其上限值和下限值来表示。

3.1.6 额定电流

由制造商为器具规定的电流。

注 1：如果没有电流分配给电器，则额定电流是在额定电压下供电并在正常运行下运行时测量的电流。

3.1.7 额定频率

由制造商为器具规定的频率。

3.1.8 额定频率范围

由制造商为器具规定的频率范围，用其上限值和下限值来表示。

3.1.9 正常工作

当器具与电源连接时，其按正常使用进行工作的状态。

使用整体式电池或分离式电池操作的器具，未从器具上断开以进行充电：

- 如果器具结构允许，完全放电的电池由执行其预期功能的电池供电器具充电；
- 完全放电的电池充电时，电池驱动的器具不会执行其预期功能

注 1：操作电池供电的器具以执行其预期功能被视为正常操作。

3.1.10 额定脉冲电压

由器具的额定电压和过电压类别得出的电压，表征其绝缘对瞬态过电压的规定耐受能力；

3.1.11 危险故障

可能影响安全的器具非预期操作

3.1.12 出口负荷

可以连接到用户可访问的器具插座和用户可访问的插座的负载

注 1：电压不超过 SELV 的插座不视为电器插座。

3.2 与连接方式有关的定义

3.2.1 可拆卸电源线

用于将器具连接到固定线路的一组电线，安装在器具内部或连接到器具的隔间中。

3.2.2 互连软线

器具两部分之间的外部软线，作为完整器具的一部分提供，不用于连接电源

注 1：在电池供电的电器中，如果电池放在一个单独的盒子里，连接盒子和电器的软导线或软线被认为是互连线。

注 2：充电系统或可拆卸电源部件的输出线为互连线。

3.2.3 电源软线

固定到器具上，用于供电的软线。

3.2.4X 型连接

能够容易更换电源软线的连接方法。

注：该电源软线可以是专门制备并仅能从制造商或其服务机构处得到

的。专门制备的软线也可包含器具的一部分。

3.2.5 Y型连接

打算由制造商、它的服务机构或类似的具有资格的人员来更换电源软线的连接方法。

3.2.6 Z型连接

不打碎或不损坏器具就不能更换电源软线的连接方法。

3.3 有关电击防护的定义

3.3.1 基本绝缘

施加于带电部件对电击提供基本防护的绝缘。

3.3.2 附加绝缘

万一基本绝缘失效，为了对电击提供防护而施加的除基本绝缘以外的独立绝缘。

3.3.3 双重绝缘

由基本绝缘和附加绝缘构成的绝缘系统。

3.3.4 加强绝缘

在本标准规定的条件下，提供等效于双重绝缘的防电击等级而施加于带电部件上的单一绝缘。注；这并不意味着该绝缘是个同质体，它也可以由几层组成，但它不像附加绝缘或基本绝缘那样能逐一地被进行试验。

注1：这并不意味着绝缘是一个同质件。绝缘层可包括不能作为补充绝缘层或基本绝缘层单独测试的几层。

3.3.5 功能性绝缘

仅为器具的固有功能所需，而在不同电位的导电部件之间设置的绝缘。 3.3.6 保护阻抗

连接在带电部件和 II 类结构的易触及导电部件之间的阻抗，在正常使用中及器具出现可能的故障状态时，它将电流限制在一个安全值。

3.3.7 0 类器具

电击防护仅依赖于基本绝缘的器具。即它没有将导电性易触及部件（如有的话）连接到设施的固定布线中保护导体的措施，万一该基本绝缘失效，电击防护依赖于环境。

注；0 类器具或有一个可构成部分或整体基本绝缘的绝缘材料外壳，或有一个通过适当绝缘与带电部件隔开的金属外壳。如果装有绝缘材料外壳的器具有内部部件接地的措施，则认为是 I 类器具，或是 0I 类器具。

3.3.8 0I 类器具

至少整体具有基本绝缘并带有一个接地端子的器具，但其电源软线不带接地导线，插头也无接地插脚。

3.3.9 I 类器具

其电击防护不仅依靠基本绝缘而且包括一个附加安全防护措施的器具。其防护措施是将易触及的导电部件连接到设施固定布线中的接地保护导体上，以使得万一基本绝缘失效，易触及的导电部件不会带电。

注 1：此防护措施包括电源线中的保护性导线。

3.3.10 II 类器具

其电击防护不仅依靠基本绝缘;而且提供如双重绝缘或加强绝缘那样的附加安全防护措施的器具。该类器具没有保护接地或依赖安装条件的措施。

注 1: 此类器具可能属于以下类型之一:

一种电器,具有耐用且基本连续的绝缘材料外壳,可包裹所有金属部件,但铭牌、螺钉和铆钉等与带电部件隔离的部件除外

绝缘部件至少相当于加强绝缘;这种电器被称为绝缘封装的 II 类电器;

- 具有基本连续的金属外壳的电器,其中使用双重绝缘或强化绝缘;这种器具称为金属外壳的 II 类器具;

- 由绝缘外壳的 II 类电器和金属外壳的 II 类电器组合而成的电器。

注 2: 绝缘封装的 II 类电器的外壳可构成辅助绝缘或加强绝缘的一部分或全部。

注 3: 第二类电器可为功能目的安装接地装置。

3.3.11 II类结构

器具中依赖于双重绝缘或加强绝缘来提供对电击的防护的某一部分。

3.3.12 III类器具

依靠安全特低电压的电源来提供对电击的防护,且其产生的电压不高于安全特低电压的器具。

注 1: 除 SELV 供电外,还需要基本绝缘。参见 8.1.4。

注 2: 第三类器具可为功能目的安装接地装置。

3.3.13 III类结构

器具的一部分，它依靠安全特低电压来提供对电击的防护，且其产生的电压不高于安全特低电压。

注 1：除 SELV 供电外，还需要基本绝缘。参见 8.1.4。

3.3.14 电气间隙

两个导电部件之间，或一个导电部件与器具的易触及表面之间的空间最短距离。

3.3.15 爬电距离

两个导电部件之间，或一个导电部件与器具的易触及表面之间沿绝缘材料表面测量的最短路径。

3.4 超低电压的定义

3.4.1 超低电压

当器具以额定电压供电时，从器具内的电源供应的电压，在导体之间、导体与接地或功能接地之间不超过 50 V。

3.4.2 安全特低电压

导线之间以及导线与地之间不超过 42 V 的电压，其空载电压不超过 50 V。

当安全特低电压从电网获得时，应通过一个安全隔离变压器或一个带分离绕组的转换器，此时安全隔离变压器和转换器的绝缘应符合双重绝缘或加强绝缘的要求。

注 1：当从供电干线获得安全特低电压时，应通过安全隔离变压器或带独立绕组的变流器，其绝缘符合双重绝缘或加强绝缘要求。

注 2：规定的电压限值基于安全隔离变压器以其额定电压供电的假设。

注 3：安全超低电压也称为 SELV。

3.4.3 安全隔离变压器

向一个器具或电路提供安全特低电压，而且至少使用与双重绝缘或加强绝缘等效的绝缘材料将其输入绕组与输出绕组进行电气隔离的变压器。

3.4.4 保护特低电压电路

与其他电路以基本绝缘和保护屏蔽、双重绝缘或加强绝缘隔离的，以安全特低电压工作的接地电路。

注 1：保护屏蔽是通过一个接地隔板将电路与带电部件隔离。

注 2：保护特低电压电路也可用 PELV 电路表示。

3.5 与电器类型相关的定义

3.5.1 便携式器具

拟在操作中移动的器具或重量小于 18 公斤的器具（固定器具除外）

3.5.2 手持式器具

在正常使用期间打算用手握持的便携式器具。

3.5.3 驻立式器具

固定式器具或非便携式器具。

3.5.4 固定式器具

紧固在一个支架上或固定在一个特定位置进行使用的器具。

3.5.5 嵌装式器具

打算安装在橱柜内、墙中预留的壁龛内或类似位置的固定式器具。

3.5.6 电热器具

装有电热元件而不带有电动机的器具。

3.5.7 电动器具

装有电动机而不带有电热元件的器具。

注 1：磁驱动器具认为是电动器具。

3.5.8 组合型器具

装有电动机和电热元件的器具。

3.5.9 电池供电器具

从电池中获取能量的器具，使器具能够在没有电源连接的情况下执行其预期功能。

注 1：电池供电器具可以有电源连接。

3.6 与电器部件有关的定义

3.6.1 不可拆卸部件

只能借助工具或满足 22.1 试验要求的零件拆除或打开的零件

3.6.2 可拆卸部件

不借助于工具就能取下的部件，按使用说明中的要求可以被取下的部件（即使需要用工具才能将其取下）或不能通过 22.11 试验的部件。

注 1：为了安装必须取下的部件，即使使用说明中声明用户可取下它，也不认为该部件是可拆卸的。

注 2：不借助于工具就能取下的元件，认为是可拆卸部件。

注 3：能被打开的部件认为是可取下的部件。

3.6.3 易触及部件

用 IEC 61032 的 B 型试验探棒能触到的部件或表面，如果该部件或

表面是金属的，则应句括与其连接的所有导电性部件。

3.6.3 可触及部分

可通过 IEC 61032 测试探针 B 接触的零件或表面，如果零件或表面是金属，则连接到其上的任何导电零件

注 1：带有导电涂层的可触及非金属零件被视为可触及金属零件。

3.6.4 带电部分

在正常使用中要通电的导体或导电部件，包括中性导体，但按惯例不是笔形导体

注 1：符合 8.1.4 的零件，无论是否可接近，均不视为带电零件。

注 2：PEN 导线是一种保护接地中性导线，兼有保护导线和中性导线的功能。

注 3：电池供电器具和电池的部件，无论是否可接近，不超过 B.22.3 和 B.22.4 的电气极限，均不视为带电部件。

3.6.5 工具

可以用来旋动螺钉或类似固定装置的螺丝刀、硬币或任何其他物件。

3.6.6 小零件

零件，其中每个表面完全位于直径为 1.5 mm 的圆内，或部分表面位于直径为 1.5 mm 的圆外，但不可能在任何表面上安装直径为 8 mm 的圆。

注 1：图 5 中的示例 A 中显示了一个零件，它太小而无法抓握，同时也无法应用电热丝尖端。图 5 的示例 B 中显示了一个零件，该零件足够大，可以夹持，但太小，无法应用电热丝尖端。图 5 的示例 C 中显

示了一个不是小零件的零件。

3.6.7 可拆卸电源部分

器具的一部分，其输出可从器具的 III 类结构部分拆卸

注 1：拆卸方式为软线和连接器或安装在插座上的电器插座

可拆卸电源部件。

3.6.8 电池

基本功能单元，由电极、电解液、容器、端子和通常是通过化学能直接转换获得电能的分离器组成

3.6.9 电池

一个或多个电池的组装，以其电压、尺寸、端子排列、容量和速率能力为特征，可作为电能的来源

注 1：可拆式电池和可拆式电池的外壳在性能上与电器本身的外壳相当，但整体式电池可能没有外壳或外壳不如电器的外壳坚固，因为它们受到电器外壳的保护。

3.6.1.0 可拆卸电池

与电池供电器具分开的外壳中的可充电电池，用于特定器具，并从器具中取出用于充电

注 1：标准汽车电池不被视为可拆卸电池。

注 2：可拆卸电池不视为可更换电池。

3.6.11 可分离电池

电池装在与电池供电器具分开的外壳内，用于特定器具，并通过器具外壳外部的电线与器具相连。

注 1：标准汽车电池不被视为可分离电池。

注 2：可分离电池不视为可更换电池。

3.6.12 整体式电池

电池包含在电池供电器具内，未从器具中取出用于充电的电池

注 1：仅从电池供电器具上取下进行处理或回收的电池仍被视为整体电池。

3.7 与安全部件相关的定义

3.7.1 温控器

动作温度可固定或可调的温度敏感装置，在正常工作期间，其通过自动接通或断开电路来保持被控部件的温度在某些限值之间。

3.7.2 限温器

动作温度可固定或可调的温度敏感装置，在正常工作期间，当被控部件的温度达到预先设定值时，其以断开或接通电路的方式来工作。

注 1：温度限制器不会在器具的正常工作循环期间进行反向操作。它可能需要也可能不需要手动复位。

3.7.3 热断路器

在非正常工作期间，通过自动切断电路或减少电流来限制被控件温度的装置，其结构使用户不能改变其整定值。

3.7.4 自复位热断路器

器具的有关部件充分冷却后，能自动恢复电流的热断路器。

3.7.5 非自复位热断路器

要求手动复位或更换部件来恢复电流的热断路器。

注;手动操作包括切断器具与电源的连接。

3.7.6 保护装置

在非正常工作条件下工作的装置，它的动作能防止出现一种危险状

况。

3.7.7 热熔体

只能一次性工作，事后要求部分或全部更换的热断路器。

3.7.8 薄弱环节

在非正常操作条件下破裂的零件，以防止出现可能损害本标准符合性的情况。

注1：这类部件可以是可更换部件，如电阻器或电容器，也可以是待更换部件的一部分，如热连接件，该热连接件不是并入电机的可接近部件。

3.8 与杂项有关的定义

3.8.1 全极断开

通过一次启动动作断开两个电源导线，或对于多相电器，通过一次启动动作断开所有电源导线。

注1：对于多相电器，中性导线不视为电源导线。

3.8.2 断开位置

是一个开关装置的稳定位置，在此位置时，由开关控制的电路与其电源是断开的。或者，对于电子断开，即电路不施加电能。

注：断开位置并不意味着全极断开。

3.8.3 可见灼热的电热元件

从器具外部可以部分或全部看见的电热元件，当器具在正常工作条件

下，以额定输入功率工作直至稳定状态建立时，该电热元件的温度不低于 650℃。

3.8.4 PTC 电热元件

主要是由正温度系数的热敏电阻构成的用于加热的元件，当温度在特定的范围内升高时，其阻值迅速地非线性增长。

3.8.5 用户维护保养

通过使用说明中的声明或器具上的标识，打算由用户来完成的各种维护保养工作。

3.8.6 室温

试验通用条件中规定的环境温度

注 1：5.7 中规定了环境温度。

3.9 与电子电路有关的定义

3.9.1 电子元件

主要通过电子通过真空、气体或半导体来传导的部分

注 1：霓虹灯不被视为电子元件。

3.9.2 电子电路

至少装有一个电子元件的电路。

3.9.3 保护电子电路

防止非正常运行状态下出现危险的电子电路。

注 1：电路中的部分也可以起到功能作用，

3.1.0 有关电池充电和放电的定义

3.10.1 电池系统

包括电池、充电系统和电池供电器具的系统。

注 1：电池系统（包括接口）可能包含多个电池和充电系统。

3.1.0.2 充电系统

为电池充电并保持其充电状态的电路。

注 1：充电系统的部件可执行充电平衡等其他功能，并可单独封闭。

3.1.0.3 规定的充电操作区域

充电期间电池在电池制造商规定的电压和电流范围内工作的区域。

注 1：充电期间锂离子电池的指定工作区域示例如图 14 所示。

3.1.0.4 充电电压上限

在规定的充电工作区域内的最高充电电压。

3.1.0.5 排气

当电池在不排出电池主要部件的情况下提供过大内部压力的受控释放时，设计所预期的状态。

3.10.6 充满电

处于最大充电状态。

注 1：对于可充电的电池和电池，这是充电系统允许的最大充电状态。

注 2：不可充电电池和可充电电池的最大充电状态在表 B.1 的人工电源特性中规定。

3.1.0.7 完全放电

以稳定的电流速率放电，5 小时稳定放电（C 5 速率），或电池制造商或电池制造商允许的最快放电速率（如果低于 C 5 速率），直到。

– 由于放电终止电路的操作，放电终止；或

- 电池（或电池）达到总电压时，每个电池的平均电压等于所用电池化学的放电结束电压，除非电池制造商规定了不同的放电结束电压。

注 1：完全放电的普通电池化学的放电结束电压示例如下

- 0.9 V/镍镉电池；
- 0.9 V/镍氢电池；
- 1,75 V/铅酸电池；
- 2.5 V/磷酸铁锂电池；

3.1 与远程功能相关的定义

3.1.1 实体

与器具交互的人、器具、器具、产品或服务。

3.1.2 通讯

从发送者（数据源）传输到一个或多个接收器（数据接收器）的数据。

3.1.3 网络

承载数字数据或模拟信号或两者的网络，其中对数据和信号的访问不受家用电器或类似使用环境内物理空间的限制。

注 1：确定对物理空间的限制包括考虑网络的通信范围、配置或构造。

就本标准而言，公共网络的示例包括但不限于：

- PAN（个人局域网）；
- LAN（局域网）连接的器具，可以连接到网关，也可以不连接到网关，
- PLC（电力线通信）；
- SRD（短程装置）；

- 广域网（WAN）；

就本标准而言，不被视为公共网络的网络示例包括但不限于：

- NFC（近场通信）；
- 与视线（红外线或可见光）进行光通信；
- 由物理介质构成的硬接线配置；

没有连接到公共网络。

3.1.4 远程通信

使用无线电波调制、声波调制或总线系统等通信手段，在器具和可在器具视线之外启动的实体之间传输数据。

注 1：数据传输示例包括但不限于远程监控、软件下载或控制参数修改。

注 2：数据传输可以是单向（单工）或双向（双工）。

3.1.5 远程操作

通过远程通信控制器具。

注 1：导致器具操作变化的远程通信，如转速、温度、空间移动、预期功能的启动/停止的变化，被视为远程操作，可以进行不导致远程操作的远程通信。

注 2：视线红外信号本身不被视为用于远程操作。

4 一般要求

各种器具的结构应使其在正常使用中能安全地工作，即使在正常使用中出现可能的疏忽时，也不会引起对人员和周围的环境的危险。

一般来说，通过满足本部分中规定的各项相关要求来实现上述准则，

并且通过进行所有的相关试验来确定其是否合格。

5 试验的一般条件

除非另有规定，试验应按本章的要求进行。

5.1 按本部分进行的试验为型式试验。

注：例行试验已在附录 A 中描述。

5.2 各项试验应在一个器具上进行，此器具应能够经受所有有关的试验。但第 12 章、第 20 章、第 22 章（22.10、22.11 和 22.18 除外）～第 26 章、第 28 章、第 30 章和第 31 章的试验可在另外单独的几台器具上进行。22.3 的试验是在一个新的器具上进行。

如果一个预置的薄弱零件在第 19 章的试验期间成为开路，则可能需要一个另外的试样。

元件试验可以要求提供这些元件的附加试样。

如果必须进行附录 C 中的试验，则需要六个电动机试样。

如果必须进行附录 D 中的试验，则可使用增加的器具。

如果必须进行附录 G 中的试验，则需要另外四个附加的变压器。

如果必须进行附录 H 中的试验，则需要三个开关或另外三个器具。

注：如果器具必须以不同的条件进行试验，则可能要求附加试样，例如器具能以不同的电压供电。

应该避免在电子电路上连续试验造成的累积应力，必要时更换元件或使用附加的试样。应该使得评估各相关电子电路所需最少的附加试样数量。

如果为了进行一项试验，不得不把器具拆散，则应注意确保能按原交

付状态进行重新组装。有怀疑时，可在另外单独的试样上进行后面的各项试验。

5.3 试验按条款的顺序进行。但是，在第 8 条的试验之前，在室温下对器具进行 22.11 的试验。第 14、21.2 和 22.24 条的试验在第 29 条的试验之后进行。19.14 的试验在 19.11 的试验之前进行。

如果由于器具结构的原因使得某一项特有的试验明显地不适用，则可以不进行该项试验。

5.4 当试验中的各种器具还使用其他形式的能源（如；气体）时，则必须考虑消耗其他能源对器具所带来的影响。

5.5 器具或它的任一运动部件，都应处在正常使用中可能出现的最不利位置上进行试验。

5.6 带有控制器或开关装置的器具，如果它们的整定位置可由用户改动，则应将这些控制器或装置调到最不利的整定位置上进行试验。

如果不借助于工具就能触到控制器的调节装置，则不论此整定位置是否用手还是用工具来进行改动，此条都适用；如果不借助于工具不能触到调节装置，位置也不打算让用户改动的，则此条不适用。

注：充分的密封措施可认为能防止用户改动整定位置。

5.7 试验在无强制对流空气且环境温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的场所进行。

如果某一部位的温度受到温度敏感装置的限制或被相变温度所影响（例如当水沸腾时），若有疑问时，则环境温度保持在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

5.8 与频率和电压有关的试验条件

5.8.1 交流器具在额定频率下进行试验。而交直流两用器具则用对器

具最不利的电源进行试验。没有标出额定频率或标有 50 Hz~60 Hz 频率范围的交流器具，则用 50 Hz 或 60 Hz 中最不利的那种频率进行试验。

5.8.2 具有多种额定电压的器具，以最不利的那个电压为基础进行试验。

对标有额定电压范围的电动器具和组合型器具，当规定其电源电压等于其额定电压乘以一个系数时，其电源电压等于：

——如果系数大于 1，则为其额定电压范围的上限值乘以此系数；

——如果系数小于 1，则为其额定电压范围的下限值乘以此系数。当没有规定系数时，电源电压为其额定电压范围内的最不利电压。

如果一个电热器具被设计有一个额定电压范围，则其电压范围的上限值通常是其范围内的最不利电压。注 2；设计为多个额定电压或额定电压范围的组合型器具和电动器具，则可能需要在额定电压或额定电压范围的最小值、中间值以及最大值下进行几次试验，以找出最不利电压。

5.8.3 标有额定输入功率范围的电热器具和组合型器具，当规定其输入功率等于其额定输入功率乘以一个系数时，其输入功率等于；

——如果系数大于 1，则为其额定输入功率范围的上限值乘以此系数；

——如果系数小于 1，则为其额定输入功率范围的下限值乘以此系数。

当没有规定系数时，输入功率为其额定输入功率范围内的最不利值。

5.8.4 标有额定电压范围和与此额定电压范围的平均值相对应的额定输入功率的器具，当规定其输入功率等于其额定输入功率乘以一个

系数时，其输入功率等于：

—— 如果系数大于 1，则为与其额定电压范围的上限值相对应的、计算的输入功率乘以此系数；

——如果系数小于 1，则为与其额定电压范围的下限值相对应的、计算的输入功率乘以此系数。当没有规定系数时，其输入功率与在额定电压范围内的最不利电压下的输入功率一致。

5.9 当器具的制造商提供一些可供选择的电热元件或附件时，则器具用那些会导致出现最不利结果的元件或附件进行试验。

5.10 按器具的交付状态进行试验。但按单一器具来设计，却以若干个组件的形式来交付的器具，则先按制造商的使用说明组装后再进行试验。

考虑到器具提供的说明，将器具的 III 级结构部件连接到其可拆卸电源部件进行测试。

测试前，根据器具提供的说明安装内置器具和固定器具。

如果拟与器具一起使用的电池使用金属离子化学，制造商或负责代理应提供每种类型电池的以下信息

- 放电电压结束；
- 上限充电电压，用于串联电池组；
- 电池额定容量（C5 Ah）。

如果拟与器具一起使用的电池使用金属离子化学，制造商或负责代理应为每种类型的电池提供规定的充电操作区域。

5.11 打算用柔性软线连接到固定布线的器具，则把相适用的柔性软

线连接到器具上再进行试验。

5.12 电热器具和组合型器具，当规定器具必须在输入功率乘以一个系数条件下工作时，此情况只适用于那些无明显正温度系数电阻的电热元件。

对于 PTC 电热元件以外的有明显正温度系数电阻的电热元件，其电源电压的确定是通过按额定电压给器具供电，直至电热元件达到工作温度。然后，让电源电压迅速增加到需给出有关试验所要求的输入功率的那个值，在整个试验中应一直保持该供电电压值。

注：一般来说，如果在额定电压条件下，器具在冷态下的输入功率与其工作温度下的输入功率相差超过 25%，则认为此温度系数是明显的。

5.13 带 PTC 电热元件的器具，在与规定的输入功率相对应的电压下进行试验。

当规定的输入功率大于额定输入功率时，用来乘电压的系数等于用来乘输入功率的系数的平方根。

5.14 如果 0I 类器具或工类器具带有未接地的易触及的金属部件，而目未使用一个接地的中间金属部件将其与带电部件隔开，则按对 II 类结构规定的有关要求确定这些部件是否合格。

如果 0I 类器具或 I 类器具带有易触及的非金属部件，除非这些部件用一个接地的中间金属部件将其与带电部件隔开，否则按对 II 类结构规定的有关要求确定这些部件是否合格。

注：对于在湿热气候 GUOJIA 中没有安装保护性接地导体的场合下使

用的特殊器具，附录 P 给出了更高要求的导则，该导则可以用于确保电气危险和热危险的防护达到可接受水平。

5.15 如果器具带有在安全特低电压下工作的部件，则按对Ⅲ类结构规定的有关要求确定其是否合格。

5.16 在进行电子电路试验时，其电源不应受到对试验结果产生影响的外部干扰。

5.17 由可充电电池供电的器具按附录 B 的要求进行试验。

根据本标准主要部分和规范性附录 B 的相关条款，对具有功能性接地连接或电源连接的电池供电器具进行试验。

注：电源连接可包括电源连接。

具有电源连接的电池供电器具被视为双电源器具。双电源电器从电池中获取能量时被视为电池供电电器。

根据规范性附录 B 对电池供电器具用可分离电池和可分离电池进行试验。

5.18 为了调节可充电电池，应按照器具制造商的说明将电池完全放电，然后再完全充电。电池充电至少 2 小时后，应重复该顺序。

对于有平行电池组串联排列的电池组，在进行试验前需要改变单个电池充电量的试验中，应将电池组视为单个电池。

5.1.9 电池电压或电池电压的测量应使用单极电阻电容低通滤波器进行，其-3 dB 滚降频率为 5 kHz ± 0.5 千赫。为确定充电电压是否超过上限，应测量滤波电压的峰值，公差为 ±1 %。

测量电池电压或电池电压时，应包括超过平均值 10%的任何叠加纹波

的峰值。瞬时电压会被忽略，例如，在蓄电池从充电系统中取出后，电压会临时升高。

5.20 如果规定的线性和角度尺寸没有公差，ISO 2768-1 适用。

5.21 探头施加的力不超过 1 N。

5.22 如果器具的一个部件或部分同时具有自复位功能和非自复位功能，并且如果为了符合本标准而不需要非自复位功能，则应在非自复位功能失效的情况下对包含此类部件或部分的器具进行试验。

6 分类

6.1 在电击防护方面，器具应属于下列各种类别之一：

0 类、0I 类、I 类、II 类、III 类。

通过视检和相关的试验确定其是否合格。 6.2 器具应具有适当的防水等级。

通过视检和相关的试验确定其是否合格。

注：IEC 60529:1989（包括 IEC 60529:1989/AMD1:1999 和 IEC 60529:1989/AMD2:2013）中给出了防止有害水进入的防护等级。。

7 标志和说明

7.1 器具应有含下述内容的标志：

—额定电压或额定电压范围，单位为伏（V）；

—电源性质的符号，标有额定频率的除外；

—额定输入功率，单位为瓦（W）或额定电流，单位为安（A）；

—制造商或责任承销商的名称、商标或识别标志；

—器具型号或系列号；

—IEC 60417 -5172 的符号，仅在 II 类器具上标出；

—防水等级的 IP 代码，1PX0 不标出。

符号 IEC 60417-5180 (2003-02)，用于 III 类电器。仅由电池（在器具外部充电的原电池或二次电池）操作的器具或由在器具内部充电的可充电电池供电的器具不需要此标记。

注：如果器具标有额定压力，则使用的单位可以是巴，但只能与帕斯卡一起放在括号中。

用户易接触的电器插座和可以直接触摸的插座：

- 与供电干线相连的电器；和
- 在额定电压下运行的变压器应标有其出口负载（瓦特或安培）。

拟由可拆卸电源部件供电以给电池充电的电器应标有符号 ISO 7000-0790 (2004-01)。它们还应标记有符号 IEC 60417-6181 (2016-01) 和可拆卸电源部件的型号或型号参考或以下内容：

仅与（型号或型号参考）供应装置一起使用

带有功能接地的 II 类和 III 类电器应标有 IEC 60417-5018(2011-07) 规定的符号。

如果电动水阀的工作电压超过超低电压，则用于将器具连接至总水管的外部软管组中的电动水阀外壳应标有 IEC 60417-5036 (2002-10) 规定的符号。

通过视检确定其是否合格。

7. 2 用多种电源的驻立式器具，其标志应有下述内容；

“警告：在接近接线端子前，必须切断所有的供电电路”。

此警告语应位于接线端子罩盖的附近。

通过视检确定其是否合格。

7.3 具有一个额定值范围，而且不用调节就能在整个范围内进行工作的器具，应采用由一个连字符分开的范围的上限值和下限值来表示。

注 1：举例；115V~230V；表示器具适用于标示范围内的任何值（如一个带 PTC 电热元件的烫发器）。

具有不同的额定值并且必须由用户或安装者将其调到一个特定值时才能使用的器具，应标出这些不同的值，并且用斜线将它们分开。

注 2：举例：115V/230V；表示器具只适用于标出的值（如带选择开关的剃须刀）。

注 3：举例；230V/400V；表示器具只适用于给出的电压值，230V 是用于单相工作，400V 是用于三相工作（如带有用于两种电源的接线端子的洗碟机）。

通过视检确定其是否合格。

7.4 如果能调节器具适用于不同的额定电压，则该器具所调到的电压值的位置应清晰可辨。

注；对不要求频繁变动电压调定值的器具，如果器具所调的额定电压可以从固定在器具上的接线图来确定，则认为已满足了该条要求。接线图可放在进行电源线连接时必须取下的罩盖内表面。它不应放在附着到器具，但可容易取下的标签上。

通过视检确定其是否合格。

7.5 标有多个额定电压或多个额定电压范围的器具，应标出每个电

压或电，压范围对应的额定输入功率

或额定电流。但是，如果一个额定电压范围的上下限值之间的差值不超过该范围平均值的 10%，则可标出 对应该范围平均值的额定输入功率或额定电流。

额定输入功率或额定电流的上限值和下限值应标在器具上，以使得输入功率与电 压之间的关系是明确的。

通过视检确定其是否合格。

7.6 当使用符号时，应按下述符号标示：

版权原因，符号部分，请参考原英文版标准

电源性质的符号应放在额定电压标记旁边。

第二类电器的符号应明显地作为技术信息的一部分，并且不可能与任何其他标记混淆。

物理量的单位及其符号应采用 BIAO ZHUN HUA 系统的单位。

允许使用附加符号，前提是它们不会引起误解。

可使用 IEC 60417 和 ISO 7000 中规定的符号。

通过检查检查合规性。

7.7 连接到两根以上，供电导线的器具和多电源器具，除非其正确的连接方式是很明确的，否则器具应有一个连接图，并将图固定到器具上。

—如果三相器具，其供电导线的接线用指向端子的箭头标明，则认为其正确的连接方式是明确的。

—允许使用文字标志表明正确连接方式。

连接图可以是 7.4 所涉及的接线图。

通过视检确定其是否合格。

7.8 除 Z 型连接以外，用于与电网连接的接线端子应按下述方法标示；

——专门连接中线的接线端子，应该用字母 N 标示。

——保护接地端子，应该用 IEC 60417-5019 规定的符号标明。

——功能接地端子应以符号 IEC 60417-5018（2011-07）表示。

这些表示符号不应放在螺钉、可取下的垫圈或在连接导线时能被取下的其他部件上。

通过视检确定其是否合格。

7.9 除非明显的不需要，否则工作时可能会引起危险的开关，其标志或放置的位置应清楚地表明它控制器具的哪个部分。为此而用的标志方式，无论在哪里，不需要语言或 GUOJIA 标准的知识都应该能理解。

通过视检确定其是否合格。

7.10 驻立式器具上开关的不同挡位，以及所有器具上控制器的不同挡位，都应该用数字、字母或其他视觉方式标明。

此要求也适用于作为控制器一部分的开关。

如果用数字来标示不同的挡位，则断开位置应该用数字“0”标示，对较大的输出、输入、速度和冷却效率等挡位，应该用一个较大的数字

标示。

数字“0”不应用作任何其他的标示，除非它所处的位置或与其他数字的组合不会与对断开位置的标志发生混淆。

例如：数字“0”，也可用在数字程序键盘上。

通过视检确定其是否合格。

7.11 在安装或正常使用期间，打算调节的控制器应有调节方向的标示。

注：用十和一标志，可认为满足要求。

通过视检确定其是否合格。

7.12 说明书应以硬拷贝形式提供，以便安全使用。

只要在正常使用中可以看到，就可以在器具上标记说明。

注：如果器具上标记了说明，则视为以硬拷贝形式提供。

如果在用户维护期间需要采取预防措施，应给出适当的细节。

说明书应说明以下内容：

本器具不适用于身体、感官或精神能力下降，或缺乏经验和知识的人员（包括儿童），除非负责其安全的人员对他们的器具使用进行了监督或指导。

应监督儿童，确保他们不玩电器。

对于由可拆卸电源部件供电的具有第 III 类结构部件的电器的说明书，应说明该电器只能与该电器所配备的电源装置一起使用。

III 类电器的说明书应说明，只能在与电器上的标记相对应的安全超低电压下供电。如果电池是在器具外部充电的主电池或辅助电池，则

电池供电器具不需要本说明。

对于拟在海拔超过 2000 米的地方使用的器具，应说明最大使用海拔。

包含功能性接地装置的说明书应说明以下内容：

本器具具有功能性接地连接。

对于为电池充电而连接电源的器具，说明书应说明以下内容：

警告：只能使用符合以下规格的外部电源：≤电源的电压和性质>≤
电源的功率/电流>

对于拟由可拆卸电源部件供电以给电池充电的器具，应说明可拆卸电源部件的型号参考以及以下内容：

警告：只能使用本器具提供的电源器具。

对于拟与使用金属离子化学剂的电池一起使用的电器，说明书应说明电池充电的正常温度范围。

如果使用可拆卸电源部件的符号，应说明其含义。

通过视检确定其是否合格。

7.12.1 如果在器具安装过程中需要采取预防措施，应给出适当的细节。

打算永久连接到水源的器具，而不是通过软管组连接，则应说明这一点。

对于标有不同额定电压或不同额定频率（用“/”分隔）的电器，应包括说明，以向用户或安装人员说明必须采取什么措施来调整电器，使其在所需额定电压或额定频率下运行。

通过视检确定其是否合格。

7.12.2 如果驻立式器具未配备电源软线和插头,也没有断开电源(其触点开距提供在过电压等级III条件下全断开)的其他装置,则使用说明中应指出,其连接的固定布线必须按布线规则配有这样的断开装置。

通过视检确定其是否合格。

7.12.3 打算永久连接到电源上的器具,如果其固定布线的绝缘,能与第11章的试验期间温升超过50K的那些部件接触,则使用说明中应指出,此固定布线的绝缘须有防护,例如,使用具有适当耐温等级的绝缘护套。

通过视检和第11章试验,确定其是否合格。

7.12.4 嵌装式器具,其使用说明应包括下述方面的明确信息;

- 为器具安装所需的尺寸。
- 在此空间内支撑和固定器具的装置的尺寸和位置。
- 器具各部分与其周围结构之间的最小间距。
- 通风孔的最小尺寸以及它们的正确布置。
- 器具与电源的连接,以及各分离元件的互连。
- 除非器具所带开关符合24.3的规定,否则需要器具安装后能够断开电源连接。断开电源连接。通过能够接触到的插头或者符合布线规定的固定布线的开关完成。

通过视检确定其是否合格。

7.12.5 对于有专门制备软线的X型连接的器具,使用说明应包括下述内容;

“如果电源软线损坏，必须用专用软线或从其制造商或维修部买到的专用组件来更换。”

对于 Y 型连接器具，使用说明应包括下述内容：

“如果电源软线损坏，为了避免危险，必须由制造商、其维修部或类似部门的专业人员更换。”

对于 Z 型连接的器具，使用说明应包括下述内容：

“电源软线不能更换，如果软线损坏，此器具应废弃。”

如果根据第 22.58 条的规定，电器需要配备一套电源线，则说明书应包含以下内容：

如果电源线组件损坏，必须用制造商或其服务代理提供的专用电源线组件进行更换。

通过视检确定其是否合格。

7.12.6 带有非自复位热断路器（通过切断电源复位）的电热器具的使用说明，应包括下述内容：

注意：为避免由热断路器的误复位产生危险，器具不能通过外部开关装置供电，例如定时器或者连接到由通用部件定时进行通、断的电路。

通过视检确定是否合格。

7.12.7 固定式器具的使用说明中应阐明如何将器具固定在其支撑物上。

注：由于胶粘不认为是可靠的固定方式，因此不采用胶粘方式进行固定。

通过视检确定是否合格。

7.12.8 对于连接到水源的器具，使用说明中应指出：

——最大进水压力（Pa）；

——最小进水压力（Pa），若对于器具的正确操作是必要的。

对于由可拆除软管组件连接水源的器具，使用说明中应声明使用随器具附带的新软管组件，旧软管组件不能重复利用。

通过视检确定是否合格。

7.1.2.9 对于每种语言，7.1.2 和 7.1.2.1 至 7.1.2.8 中规定的说明应为硬拷贝形式，并应出现在器具提供的任何其他说明之前。或者，这些说明可以与任何功能使用手册分开提供。它们可能遵循器具的说明来识别零件，或按照说明书语言通用的图纸/草图进行操作。

此外，还应提供替代格式的说明书，如在网站上，或应用户的要求，提供 DVD 等格式的说明书。

通过视检确定其是否合格。

7.13 使用说明和本部分要求的其他内容，应使用此器具销售地所在国的官方语言文字写出。

通过视检确定其是否合格。

7.14 本部分所要求的标志应清晰易读并持久耐用。

通过视检并用手拿沾水的布擦拭标志 15 s，再用沾汽油的布擦拭 15 s 确定其是否合格。经本部分的全部试验后，标志仍应清晰易读，标志牌应不易揭下并且不应卷边。

7.1.4 本标准要求的标记应清晰可辨。

拉丁字母中的警告、小心、危险等标志词应为大写，高度不小于：

- 3.5 mm，适用于通常在地板上使用的电器；
- 对于可打印表面小于 10 cm² 的便携式器具，为 2.0 mm；和
- 其他器具为 3.0 mm。

注：3.5 mm 的高度类似于宋体 14 pt，3.0 mm 类似于 12 pt 宋体，2.0 mm 类似于 8 pt 宋体。

其他字体的 pt 值可能不同。

说明信号字的文字大写字母不得小于 1.6mm，其他字母按大写字母的字体大小。

不使用拉丁字母的 GUOJIA 需要指定要使用的脚本的最小大小，同时考虑到为拉丁字母指定的内容。

除非使用对比色，否则模压、雕刻或冲压标记应高于或低于表面至少 0.25 mm 的深度。

本标准要求的标记应耐用。在可能经常清洗的容器上，除搪瓷外，不得使用油漆或搪瓷进行标记。

通过检查、测量和用浸有水的布摩擦标记 15s，再用浸有石油酒精的布摩擦标记 15s，来检查是否合格。用于试验的石油溶剂是脂肪族溶剂己烷。

本标准所有试验后，标记应清晰可辨。不应轻易移除标记板，也不应显示卷曲。

7.15 7, 1~7.5 中规定的标志，应标在器具的主体上。

器具上的标志，从器具外面应清晰可见，但如需要，可在取下罩盖后可见。对便携式器具，不借助于工具应能取下或打开该罩盖。

对驻立式器具，按正常使用就位时，至少制造商或责任承销商名称、商标或识别标记和产品的型号或系列号是可见的。这些标记可以标在可拆卸的盖子下面。其他标记，只有在接线端子附近。才能标在盖子下面。对固定式器具，该要求适用于器具按制造商使用说明安装就位之后。

开关和控制器的标志应标在该元件上或其附近；它们不应标在那些因重新拆装能使此标志造成误导的部件上。

符号 IEC 60417-5018（2011-07）应置于符号 IEC 60417-5172（2003-02）或符号 IEC 60417-5180（2003-02）旁边（视情况而定）。可拆卸电源部件的型号参考应放在符号 IEC 60417-6181（2016-01）旁边。

通过视检确定其是否合格。

7.16 如果对本部分的符合取决于一个可更换的热熔体或熔断器的动作，则其牌号或识别熔断器用的其他标志应标在某一位置，当器具被拆卸到能更换熔断器时，该标志应清晰可见。

注：只要熔断体动作后，其标志仍清晰，则允许在熔断体上标示。

此要求不适用于那些只能与器具的某一部分一起更换的熔断器。通过视检确定其是否合格。

8 对触及带电部件的防护

8.1 器具的结构和外壳应使其对意外触及带电部件有足够的防护。

通过视检和通过 8.1.1~8.1.3 适用的试验，并考虑 8.1.4 和 8.1.5 确定其是否合格。

8.1.1 8.1 的要求适用于器具按正常使用进行工作时所有的位置，和取下可拆卸部件后的情况。

对 IEC 61032 的测试探针 B 和测试探针 18 施加不超过 1N 的力，器具处于每个可能的位置，但通常在地板上使用且质量超过 40kg 的器具不倾斜。通过开口，将测试探针施加到探针允许的任何深度，并在插入任何位置之前、期间和之后旋转或成角度。如果开口不允许探针进入，使用探针 B 时，笔直位置的探针上的力增加到 20 N 或使用探头 18 时为 10 N。

在使用测试探针 B 进行测试期间，除位于可拆卸盖后面的灯外，所有可拆卸部件均已拆除，前提是器具可通过插头或全极开关与电源干线隔离。但是，在插入或拆卸位于可拆卸盖后面的灯具时，应确保防止接触灯头的带电部件。

在使用测试探针 18 进行测试期间，器具应按照正常使用方式完全组装，无需拆下任何部件。

测试探针 18 不适用于商业用途的器具，除非它们打算安装在对公众开放的区域。

不得用探针接触带电部件或仅由油漆、搪瓷、普通纸、棉花、氧化膜、珠子或密封剂（自硬树脂除外）保护的带电部件。

8.1.2 IEC 61032 中的测试探针 13 通过 0 级电器、II 级电器和 II 级结构中的开口施加不超过 1N 的力，但通向灯头和插座中的带电部件的开口除外。

注：器具输出插口不认为是插座。

试验探棒还需穿进在表面覆盖一层非导电涂层如瓷釉或清漆的接地金属外壳的开口。

该试验探棒应不能触及到带电部件。

8.1.3 对 II 类器具以外的其他器具用 IEC 61032 的 41 号试验探棒，而不用 B 型试验探棒和 13 号试验探棒，而是以不超过 1N 的力施加于可见发光发热元件的带电部分，只要与这类元件接触的支撑件在不取下罩盖或类似部件情况下，从器具外面明显可见，则该试验探棒也施加于这类支撑件上。

试验探棒应不能触及到这些带电部件。

如果开关装置实现了单次开关动作，则开关装置应提供完全断开，IEC 61058-1:2016 第 20.3.3 条中规定的完全断开间隙应通过 IEC 61058-1:2016 表 13 使用下一个更高的额定冲击耐受电压步骤获得。

对于配有电源线且其供电电路中没有开关装置的电器，可通过从插座拔出插头来实现单个开关动作。

通过检查和手动测试检查合规性。

8.1.4 如果易触及部件为下述情况，则不认为其是带电的：

——该部件由安全特低电压供电，且

- 对交流，其电压峰值不超过 42.4 V；
- 对直流，其电压不超过 42.4V。或

——该部件通过保护阻抗与带电部件隔开。

在有保护阻抗的情况下，该部件与电源之间的电流：对直流应不超过

2 mA；对交流，其峰值应不超过 0.7mA；而且：

对峰值电压大于 42.4 V 小于或等于 450 V 的, 其电容量不应超过 0.1 μF ; 对峰值电压大于 450 V 小于或等于 15 kV 的, 其放电量不应超过 45 μC ;

通过对由额定电压供电的器具的测量确定其是否合格。

应在各相关部件与电源的每一极之间分别测量电压值和电流值。在电源中断后立即测量放电量。使用标称阻值为 2000 Ω 的无感电阻来测量放电量。

测量电流的电路见 IEC 60990 的图 4。

8.1.5 嵌装式器具、固定式器具和以分离组件形式交付的器具在安装或组装之前, 其带电部件至少应由基本绝缘来防护。

按照 8.1.1 的规定, 通过检查和使用 IEC 61032 的测试探针 B 来检查符合性。

8.2 II 类器具和 II 类结构, 其结构和外壳对与基本绝缘以及仅用基本绝缘与带电部件隔开的金属部件意外接触应有足够的防护。

只允许触及到那些由双重绝缘或加强绝缘与带电部件隔开的部件。

根据 8.1.1 中规定的条件, 通过检查和使用 8.1.1 中规定的测试探针来检查符合性。

8.3 对于电池供电器具, 如果电池电路具有功能性接地连接或电源连接, 则只能接触电池舱内的部件, 其中:

- 在 I 类电器、OI 类电器和 II 类电器中, 它们通过双重绝缘或加强绝缘与带电部件分开;

- 在 0 级电器中, 它们通过基本绝缘与带电部件分开;

- 电池室为 III 级结构。但是，如果超过 8.1.4 中的限制，则除了在 SELV 供电外，还需要基本绝缘。

根据 8.1.1 中规定的条件，通过检查和使用 8.1.1 中规定的测试探针来检查符合性。

9. 电动器具的启动

注：必要时，在产品的特殊要求标准中规定要求和试验。

10. 输入功率和电流

10.1 如果器具标有额定输入功率，器具在正常工作温度下，其输入功率对额定输入功率的偏离不应大于表 1 中所示的偏差。

表 1 输入功率偏差

器具类型	额定输入功率/W	偏差
所有器具	≤ 25	+ 20%
电热器具和组合型器具	>25 且 ≤ 200	$\pm 1\%$
	>200	+ 5%或 20W (选较大的值) - 10%
电动器具	>25 且 ≤ 300	+ 20%
	>300	+ 15%或 60 W (选较大的值)

如果电动机的功率输入超过额定功率输入的 50%，则电动装置的偏差适用于组合装置。允许偏差适用于标有额定电压范围的电器的两个范围限值，其限值相差超过范围算术平均值的 10%。

在有疑问时，可单独测量电动机的输入功率。当输入功率稳定时，通过测量确定其是否合格。

——所有能同时工作的电路都处于工作状态；

——器具按额定电压供电；

——器具在正常工作状态下工作。

如果输入功率在整个工作周期是变化的，则按一个具有代表性期间出现的输入功率的平均值决定输入功率，对标有一个额定电压范围，且该电压范围的上限、下限差值超过该范围平均值的 10%的器具，则允许偏差适用于该范围的上限值、下 限值两种情况。

注：资料性附录 S 中给出了有关代表性周期的功率输入测量指南。

除非额定功率输入的标记与相关电压范围的算术平均值有关，否则在标有一个或多个额定电压范围的电器的范围上限和下限进行试验，在这种情况下，试验在等于该范围算术平均值的电压下进行。

用户可接触的电器插座和用户可移动的插座：

- 与电源线相连的电器；和

- 在额定电压下运行，在试验过程中没有负载；但是，它们对电源输入的负载被认为是每个电器插座或插座的标记插座负载。

10.2 如果器具标有额定电流，则其在正常工作温度下的电流与额定电流的偏差，不应超过表 2 中给出的相应偏差值。

表 2 电流偏差

器具类型	额定输入电流/A	偏差
------	----------	----

所有器具	≤ 0.2	+20%
电热器具和组合型器具	>0.2 且 ≤ 1.0	$\pm 10\%$
	>1.0	+ 5%或 0.10A (选较大的值) - 10%
电动器具	>0.2 且 ≤ 1.5	+20%
	>1.5	+ 15%或 0.30 A (选较大的值)

如果电动机的电流超过额定电流的 50%，则电动装置的偏差适用于组合电器。允许偏差适用于标有额定电压范围的电器的两个范围限值，其限值相差超过范围算术平均值的 10%。

如有疑问，可单独测量电机电流。

当输入功率稳定时，通过测量确定其是否合格。

——所有能同时工作的电路都处于工作状态；

——器具按额定电压供电；

——器具在正常工作状态下工作。

如果电流在整个运行周期内发生变化，且其最大值超过其算术平均值的两倍，则如果该值大于算术平均值，则该电流为超过代表周期 10% 以上的电流的最大值。否则，电流作为算术平均值。

注：资料性附录 S 中给出了有关代表性周期的电流测量指南。

除非额定电流的标记与相关电压范围的算术平均值有关，否则试验应在标有一个或多个额定电压范围的电器的范围上限和下限进行，在这种情况下，试验应在等于该范围算术平均值的电压下进行。

用户可访问的电器插座和用户可访问的插座：

- 与电源线相连的电器；和

- 在额定电压下运行

试验期间未加载；但是，它们对电流的负载被认为是每个电器插座或插座的标记插座负载。

11 发热

11.1 在正常使用中，器具和其周围环境不应达到过高的温度。

通过在 11.2~11.7 规定的条件下确定各部件的温升来确定其是否合格。11.2 手持式器具，保持其在使用时的正常位置上。

带有插入插座的插脚的器具，要插入适当的墙壁插座。嵌装式器具，按使用说明安装就位。

其他的电热器具和其他组合型器具，按下述要求放在测试角上；

——通常放置在地面上或桌面上使用的器具，放在底板上，并尽可能靠近测试角的两边壁。

——通常固定在一面墙上使用的器具，参照使用说明，将其固定在测试角内一侧边壁上，并按可能出现的情况靠近另一边壁，并靠近底板或顶板。

——通常固定在天花板上的器具，参照使用说明，将其固定在测试角的顶板上，并按可能出现的情况靠近两边壁。

其他电动器具按如下要求放置：

——通常放置在地面或桌面上使用的器具，放置在一个水平支撑物上。——通常固定在墙上的器具，固定在一个垂直支撑物上。

——通常固定在天花板上的器具，固定在一个水平支撑物的下边。

测试角、支撑物和嵌装式器具的安装设施，都使用厚度约为 20 mm

的，涂有无光黑漆的胶合板。对于带有自动卷线盘的器具，将软线总长度的三分之一拉出。在尽量靠近卷线盘的轂盘，和卷线盘上的最外二层软线之间来确定软线护套外表面的温升。

对于自动卷线盘以外的，打算在器具工作时用来存放部分电源软线的贮线装置，其软线的 50 cm 不卷入。在最不利的位置上确定软线被贮部分的温升。

113 温度升高（绕组除外）通过直径不超过 0.3mm 的热电偶来确定，以使其对受测零件的温度影响最小。

用来确定测试角边壁、顶板和底板表面温升的热电偶，要贴附在由铜或黄铜制成的涂黑的小圆片背面，小圆片的直径为 15 mm，厚度为 1 mm。小圆片的前表面应与胶合板的表面平齐。

器具的放置尽可能使热电偶探测到最高温度。

除绕组绝缘温升外，其他电气绝缘的温升是在其绝缘体的表面上来确定，其位置是可能引起下列故障的位置：

- 短路；
- 带电部件与易触及金属部件之间的接触；
- 跨接绝缘；
- 爬电距离或电气间隙减少到低于第 29 章的规定值。

注 1：多芯软线的各股芯线分叉点和绝缘电线进入灯座的进入点，是热电偶布置位置的举例。

绕组的温升通过电阻法来确定，除非绕组是不均匀的，或是难于进行必要的连接，在此情况下，用热电偶法来确定温升。试验开始时，绕

组应处于室温。

绕组温升由下式计算求得：

公式见原标准

式中：

Δt —绕组温升；

R_1 —试验开始时的电阻；

R_2 —试验结束时的电阻；

K —对铜绕组，

- 铝绕组和含铝铜/铝绕组 $225 \geq 85 \%$ ，
- 铜含量大于 15%至小于 85%的铜/铝绕组为 229, 75，
- 铜绕组和含铜的铜/铝绕组为 234, 5 $\geq 85 \%$ ；

T_1 —试验开始时的室温；

T_2 —试验结束时的室温。

注 2：试验结束时的绕组电阻推荐用以下方法来确定；即在断开开关后和其后几个短的时间间隔，尽可能快地进行几次电阻测量，以便能绘制一条电阻对时间变化的曲线，用其确定开关断开瞬间的电阻值。

11.4 电热器具在正常工作状态下以 1.15 倍额定输入功率工作。

11.5 电动器具以 0.94 倍和 1.06 倍额定电压之间的最不利电压供电，在正常工作状态下工作。

11.6 组合型器具以 0.94 倍和 1.06 倍额定电压之间的最不利电压供电，在正常工作状态下工作。

11.7 器具工作的时间一直延续至正常使用时那些最不利条件产生所

对应的时间。

可供用户使用的电器插座和可供用户使用的插座均装有电阻负载，该负载可提供标记的插座负载。

对于装有整体式电池或可分离式电池且未从器具上断开以进行充电的器具：

- 如果器具的结构允许，则在器具连续运行以执行其预期功能的同时，对已完全放电的电池充电 1 小时；
- 已完全放电的电池充电 24 小时或直至完全充电（以较短者为准），电池供电器具不执行其预期功能。

注：该试验持续时间应包括一个以上的工作周期。

11.8 试验期间要连续监测温升。温升值不得超过表 3 中所示的值。

然而，如果电动机绕组的温升超过表 3 中的规定值，或对有关电动机绝缘的温度分类有疑问，则进行附录 C 的试验。

保护装置不应动作，并且密封剂不应流出。

如果通过 24.1.4 规定的循环周期的测试，则允许保护电子电路中的部件动作。

表 3 最大正常温升

部 件	温升/K
-----	------

绕组「如果绕组绝缘符合 IEC 60085 的规定： ——A 级 105 ——E 级 120 ——B 级 130 ——F 级 155 ——H 级 180 ——N 级 200 ——R 级 220 ——250 级 器具输入插口的插脚： ——适用于高热环境的 ——适用于热环境的 ——适用于冷环境的	75 (65) 90 (80) 95 (85) 115 140 160 180 210 130 95 45
插入插座的器具插脚、插入用户可接近的器具插座的插头插脚和插入用户可接近的插座的插头	45
驻立式器具的外导线用接线端子, 包括接地端子, 除非器具带有电源软线	60
开关, 温控器及限温器的周围环境 ^b , ——不带 T-标志 ——带 T-标志	30 T-25
内部布线和外部布线, 包括电源软线的橡胶或聚氯乙烯绝缘, ——不带额定温度值 ——带额定温度值 (T)	50 T-25
用作附加绝缘的软线护套	35
卷线盘的滑动接触处	65
对不提供电源软线的驻立式器具, 电线的绝缘与固定布线用接线端子板或间室相接触的点	50 ^c
用作衬垫或其他部件, 且变质能影响安全的非合成橡胶: ——当用作附加绝缘或加强绝缘时 ——在其他情况下	40 50

带 T-标志的灯座 ^d	
——标志 T1 的 B15 和 B22	140
——标志 T2 的 B15 和 B22	185
——其他灯座	T-25
不带 T-标志的灯座 ^d	
——E14 和 B15	110
——B22、E26 和 E27	140
——其他灯座和荧光灯的启动器座	55
对电线和绕组所规定绝缘以外用作绝缘的材料	
——已浸渍过或涂覆的织物、纸或压制纸板	70
——用下述材料粘合的层压件	85(175)
•三聚氰胺-甲醛树脂、酚醛树脂或酚-糠醛树脂	65(150)
•脲醛树脂	120
——用环氧树脂粘合的印刷电路板	

表 3 (续)

部 件	温升/K
——用下述材料制成的模制件	
•含纤维素填料的酚醛	85(175)
•含无机填料的酚醛	100(200)
•三聚氰胺醛甲醛	75(150)
•脲醛	65(150)
——玻璃纤维增强聚醚	110
——硅酮橡胶	145
——聚四氟乙烯	265
——用作附加绝缘或加强绝缘的钝云母和紧密烧结的陶瓷材料	400
——热塑性材料 ^f	—
普通木材 ^g	65
——木质支撑物;测试角的边壁、顶板和底板, 及木质的柜,	
•用于测试长时间连续工作的註立式器具	60
•用于测试其他器具	65
电容器的外表面 ^h	
——带最高工作温度标志(T)的.	T-25
——不带最高工作温度标志的:	
•用于抑制无线电和电视干扰的小型陶瓷电容器	50
•符合 IEC 60384-14:2013 电容器	50
•其他电容器	20

电动器具的外壳（正常使用中握持的手柄除外） - 裸金属 - 由涂层金属制成 - 玻璃和陶瓷 - 由厚度超过 0.4 毫米的塑料制成 ¹	48 59 65 74
在正常使用中连续握持的手柄、旋钮、抓手和类似部件的表面（如针焊用电烙铁）： - 裸金属 - 涂层金属 ² - 由陶瓷或玻璃材料制成 - 由橡胶或塑料制成，厚度超过 0.4 mm, ¹ - 木制	30 34 40 50 50
在正常使用中仅短时握持的手柄、旋钮、抓手和类似部件的表面（如开关）： - 裸金属 - 涂层金属 ² - 由陶瓷或玻璃材料制成 - 由橡胶或塑料制成，厚度超过 0.4 mm, ¹ - 木制	35 39 45 60 65
注 1：如果使用表中所述材料以外的其他材料，则其温度不得超过老化试验确定的热容量。 注 2：表中的数值基于通常不超过 25℃ 的环境温度℃，但偶尔达到 35℃。但是，规定的温升值基于 25℃。 注 3：如果按照规范性附录 H 对开关进行试验，则应测量开关端子的温度。	
与具有某一闪点 T（℃）的油相接触的部件	t-50

注 1:如果使用了本表未提及的材料, 这些材料承受的温度不应超过由材料老化试验所确定的受热能力。

注 2: 本表中的值是以环境温度通常不超过 25P,但倡尔可达到 351 为条件给出的。然而, 温升的规定值是以 25℃ 为基础的。

注 3: 对金属材质的温升限值适用于金属镀层厚度不小于 0.1 mm 的部件, 以及塑料覆盖层厚度不大于 0.3 mm 的金属部件。

注 4, 如果开关按附录 H 进行试验, 要测量开关接线端子的温度。

^a考虑到通用电动机、继电器、螺线管和类似元件的绕组平均温度通常高于绕组上放置热电偶各点的温度这一情况, 使用电阻法测量时, 温升以不带括号的数值为准;使用热电偶时, 温升以带括号的数值为准。但对振荡器线圈和交流电动机的绕组, 不带括号的数值对两种方法均适用。

其结构能防止壳体内、外之间的空气循环, 而又不必被充分地封闭起来的电动机, 认为是气密式, 其温升限定值可以增加 5K。

b T 表示元件或其开关头能工作的最高环境温度•

该环境温度是指距离相关元件表面 5 mm 处最热点的空气温度, 如果一个温控器或一个限温器安装在热传导部件上, 安装表面的标称温度限定值 (T .) 也对其温升起限定作用。因此必须测量安装表面的温升值。温升限值不适用于按器具内温度条件进行测试的开关或者控制器。

c 如果提供 7.12.3 规定的说明, 则可以超过该限值。

d 测量温升的位置按 IEC 60598-1 表 12.1 的规定。

e 括号内的数值适用于部件被固定在一个热表面的所在部位。

f 对热塑性材料没有规定限值, 但为了进行 30.1 的试验, 还必须确定其温升。

g 所规定的限定值与木材材质的劣变相关, 但并没有考虑表面涂层的劣变。

h 对在 19.11 中被短路的电容器没有规定温升限值。

i 安装在印刷电路板上的电容器, 其温度标记可以在技术资料中给出。

J. IEC 60245 53 和 57 型电源线的 T 额定值为 60℃;

IEC 60245 88 型电源线的 T 额定值为 70℃。

IEC 60227 52 和 53 型电源线的 T 额定值为 70℃;

IEC 60227 56 和 57 型电源线的 T 额定值为 90℃;

IEC 62821101 和 101f 型电源线的 T 额定值为 70℃。

IEC 62821102 和 102f 型电源线的 T 额定值为 70℃。

K. 由手指接触或接近而驱动的控制装置的温升限值 (接触面不移动) 也包括此类控制装置 5 mm 范围内的所有表面, 无论其形状如何。

L. 塑料的温升极限也适用于金属表面厚度小于 0.1mm 的塑料材料。

M. 当塑料涂层的厚度不超过 0.4 mm 时, 涂层金属或玻璃和陶瓷材料的温升限值适用。

N. 当涂层的最小厚度为 90 毫米时, 金属被认为是涂层的 μ m 由搪瓷、粉末或非塑料涂层制成。

12 金属离子电池充电

在正常工作条件下, 对使用金属离子化学的蓄电池进行充电时, 不得

使任何电池超出其规定的充电工作区域。

使用已完全放电的蓄电池，在环境温度为 20℃ 的条件下，使用说明书中所示的充电系统对蓄电池进行充电，以检查符合性℃级± 5℃、不考虑说明书中规定的电池充电的最低和最高环境温度。

如果制造商指定： ${}_{-5}^{+0}$ °C

- 蓄电池充电的最低环境温度低于 10℃、在规定的最低环境温度下

重复试验： ${}_{-5}^{+0}$ °C

- 为蓄电池充电的最高环境温度大于 40℃、在规定的最高环境温度下重复试验：

对于所有单个电池，电压、温度和充电电流都会受到监控。在并联配置的情况下，可以使用分析来避免测量单个分支电流。结果不得超过规定的充电操作区域（例如，电压和电流的限值取决于温度）。

注 1：以下是此类分析的示例结果：

在下列情况下，无需监测并联连接各支路的充电电流：

- 充电系统的最大输出电流不超过单个电池的最大充电电流；或
- 对于具有相同规格的电池，充电系统的最大可输出电流除以并联连接的支路数不超过单个电池的最大充电电流。

蓄电池充电期间测量的电流应为 1s 至 5s 期间的平均电流。

每个电池温度测量用热电偶的位置应在外表面，沿着电池最长尺寸的一半。

注 2：本试验可使用特制电池。

对于每个电池，电池（ $T_{\text{电池}}$ ）的温度不得超过电池制造商规定的充电操作区域。

当在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下进行试验时.

- $T_{\text{cell}} = T_{\text{meas}} + (T_{\text{amb}}(\text{最大}) - T_{\text{amb}}(\text{测试}))$ ，用于充电的最大建议环境温度；

- $T_{\text{cell}} = T_{\text{meas}} - (T_{\text{amb}}(\text{测试}) - T_{\text{amb}}(\text{分钟}))$ ，用于充电的最低建议环境温度。

当在推荐的充电环境温度下进行试验时， $T_{\text{cell}} = T_{\text{meas}}$

式中

T_{meas} 是试验过程中测得的电池表面温度；

T_{cell} 是电池制造商规定的电池表面温度；

$T_{\text{amb}}(\text{max})$ 是制造商规定的充电最高环境温度；

$T_{\text{amb}}(\text{分钟})$ 是制造商规定的充电最低环境温度；

$T_{\text{amb}}(\text{test})$ 是试验期间试验室的环境温度。

对于电池串联配置的电池，重复测试，故意使一个电池充电不平衡。

这种不平衡被引入到电池中，通过将一個電池充電到充滿電的 50% 左右，電池就會完全放電。

如果可以证明在正常操作中实际会出现小于 50% 的不平衡，则可以使用此较低的不平衡。

这可以通过循环操作电池来证明。每次循环都从蓄电池完全放电开始，然后蓄电池充满电。继续循环，直到电池容量降至额定容量的 80%。然后使用这种降低容量的不平衡。

低不平衡的使用也可以通过评估那些设计来证明，这些设计使用的电路旨在维持电池中电池之间的平衡。在实践中，如果用准备好的初始不平衡较小的电池停止充电，则带有少量电池串联的电池可能会显示出有限的不平衡。

13 工作温度下的泄漏电流和电气强度

13.1 在工作温度下，器具的泄漏电流不应过大，而且其电气强度应满足规定要求。

通过 13.2 和 13.3 的试验确定其是否合格。

器具在正常工作状态下工作一直延续到 11.7 中规定的时间。

电热器具以 1.15 倍的额定输入功率工作。

电动器具和组合型器具以 1.06 倍的额定电压供电。

安装说明规定也可使用单相电源的三相器具，将三个电路并联后作为单相器具进行试验。

在进行该试验前断开保护阻抗和无线电干扰滤波器。

13.2 泄漏电流通过用 IEC 60990-2016 中图 4 所描述的电路装置进行测量，测量在电源的任一极与连接金属箔的易触及金属部件之间进行。被连接的金属箔面积不得超过 20 cm×10 cm，并与绝缘材料的易触及表面相接触。

注 1：IEC 60990-2016 中图 4 所示的电压表应能测量电压的实际有效值。对单相器具，其测量电路在下述图中给出；

——如果是 II 类器具，见图 1；

——如果是非 II 类器具，见图 2。

将选择开关分别拨到 a、b 的每个位置测量泄漏电流。

对三相器具，其测量电路在下述图中给出；

——如果是 II 类器具，见图 3；

——如果是非 II 类器具，见图 4。

对三相器具，将开关 a、b 和 c 拨到闭合位置来测量泄漏电流。然后，将开关 a、b 和 c 依次打开，而其他两个开关仍处于闭合位置再进行重复测量。对只打算进行星形连接的器具，不连接中性线。

器具持续工作至 11.7 规定的时间长度之后，泄漏电流应不超过下述值：

II 类器具和 II 类器具部件	0.35 mA (峰值)
——对 0 类和 III 类器具	0.7 mA (峰值)
——对于 0I 类器具，	0.5 mA
——对 I 类便携式器具	0.7 mA
——对 I 类固定式电动器具	0.35 mA
——对 I 类固定式电热器具	0.75 mA 或 0.75 mA/kW (器具额定输入功率)，两者 中选较大值，但是最大为 5mA。

对组合型器具，其总泄漏电流可在对电热器具或电动器具规定的限值内，两者中取较大的，但不能将两个限值相加。

如果器具装有电容器，并带有一个单极开关，则应在此开关处于断开位置的情况下重复测量。

如果器具装有一个在第 11 章试验期间动作的热控制器，则要在控制

器断开申路之前的瞬间测量泄漏电流。

注：开关处于断开位置时进行的试验是为了验证连接在单极开关后面的电容器不会导致过大的泄漏电流。

警告：为避免触电危险，器具应通过隔离变压器供电或与地面绝缘。

13.3 按照 IEC 61180-1 的规定，断开器具电源后，器具绝缘立即经受频率为 50 Hz 或 60 Hz 的电压，历时 1 分钟。

用于此试验的高压电源在其输出电压调整到相应试验电压后，应能在输出端子之间提供一个短路电流 I_s 。电路的过载释放器对低于跳闸电流 I_r ，的任何电流均不动作。不同高压电源的 I_s 和 I_r ，值见表 5。试验电压施加在带电部件和易触及部件之间，非金属部件用金属箔覆盖。对在带电部件和易触及部件之间有中间金属件的 II 类结构，要分别跨越基本绝缘和附加绝缘来施加电压。

应注意避免电子电路元件的过应力。

试验电压值按表 4 的规定。

表 4 电气强度试验电压

绝 缘	试验电压/V			
	额定电压.			工作电压 (U)
	安全特低电压 SELV	≤150	>150 且 ≤250 ^a	>250
基本绝缘	500	1000	1000	1.2 U +700
附加绝缘		1250	1750	1.2 U +1450
加强绝缘		2500	3000	2.4 U +2 400

a 对多相器具，额定电压是指相线与中性或地线之间的电压. 对 480 V 的多相器具，试验电压按照额定电压 >150 V 且 <250 V 的范围进行规定。

b 对额定电压 <150 V 的器具，测试电压施加到工作电压在 >150 V 且 <250 V 范围内的部件上。

在试验期间，不应出现击穿。

可忽略不造成电压下降的辉光放电。

表 5 高压电源的特性

试验电压/V	最小电流/mA	
	I_L	I_r
≤4 000	200	100
>4 000 且 ≤10 000	80	40
>10 000 且 ≤20 000	40	20

注：此电流是以在该电压范围的上限，短路和释放能量分别为 800 VA 和 400 VA 为基础计算得出的。

14 瞬态过电压

器具应能承受其可能经受的瞬态过电压。

通过对每一个小于表 16 规定值的电气间隙进行脉冲电压试验，确定其是否合格。

脉冲试验电压具有与 IEC 61180-1 规定的 1.2/50 μ s 标准脉冲一致的空载波形。脉冲试验电压以不小于 1 s 的间隔对每个极性施加 3 次。

表 6 规定了表 15 额定脉冲电压对应的脉冲试验电压值。

表 6 脉冲试验电压

額定脉冲电压/V	脉冲试验电压/V
330	350
500	550
800	910
1500	1750
2 500	2 920
4 000	4 920
6 000	7 380
8 000	9 800
10 000	12 300

试验中，不应有闪络出现。但是，如果当电气间隙短路时，器具符合第 19 章的要求，则允许出现功能性绝缘的闪络。

15 耐潮湿

15.1 器具外壳应按器具分类提供相应的防水等级。

按 15.1.1 的规定，并考虑 15.1.2 确定其是否合格，此时器具不连接电源。

然后，器具应立即经受 16.3 中规定的电气强度试验，并且视检应表明在绝缘上没有能导致电气间隙和爬电距离降低到低于第 29 章中规定限值的水迹。

注：检查前，应小心擦去外壳外表面所有残留的水。开启器具外壳时，要小心避免器具内部水迹的位移。

15.1.1 除分类为 IPX0 器具外，器具按下述规定经受 IEC 60529 的试验。

——IPX1 器具，按 13.2.1 规定；

——IPX2 器具，按 13.2.2 规定；
——IPX3 器具，按 13.2.3 规定；
——IPX4 器具，按 13.2.4 规定；
——IPX5 器具，按 13.2.5 规定；
——IPX6 器具，按 13.2.6 规定；
——IPX7 器具，按 13.2.7 规定。对该试验，器具浸没在约含 1% 氯化钠 (NaCl) 的水溶液中。含有带电部件并装在外部软管内用于将器具连至水源的水阀，要按照 IPX7 类器具经受防水试验。

15.1.2 在试验期间要使手持式器具持续转动，并转过最不利的位置。按照 15.1.1 的要求对带有自动卷线器的电器进行测试，电源线未放好，并在靠近被测电器的位置盘绕，以便线圈的最小直径为 30 cm。线圈是同心的，并且在单层中定位，以使器具和电源线受到喷水的影响。完成 15.1.1 的试验后，电源线应以自由速度卷入器具。电源线在卷取前不得干燥。

嵌装式器具按使用说明安装就位。

通常在地面或桌面上使用的器具，要放置在一个无孔眼的水平支承台上，支承台面的直径为二倍摆管的半径减去 15 cm。

通常固定在墙壁上的器具和带有插入插座的插脚的器具，按正常使用安装在一块木板的中心，该木板的每边尺寸比器具在木板上的正交投影尺寸超出 15 cm±5 cm。该木板要放置在摆管的中心位置。

对 IPX3 类器具，墙壁安装的器具其底面应与摆管的转动轴线在同一水平面上。

对 IPX4 类器具，器具的水平中心线要与摆管的转动轴心线一致。但是，对通常在地面上或桌面上使用的器具，摆动范围限制在从垂直算起每侧各 90° ，持续时间为 5 分钟，支承物放在摆管摆动轴心线的高度上。

对墙壁安装的器具，如果使用说明中说明此器具应靠近地平面放置，并且规定了距离，则应按此距离在器具下面放置一块板，该板的尺寸每个方向要比器具的水平投影各超出 15 cm。

通常固定在天花板上的器具，试验时安装在一块水平的无孔支撑板的下方，支撑板的结构要能防止水溅到器具的顶面。摆管转轴与支撑板下表面在同一水平面，并与器具的中心线一致，喷水直接向上。

对 IPX4 类器具，摆管沿垂线两边各摆动 90° ，持续时间为 5 分钟。带 X 型连接的器具，除带有专门制备软线的器具外，其他都应装有表 13 中规定的最小横截面积允许的最轻型柔性软线。

取下器具上的可拆卸部件，如必要，将取下的可拆卸部件与器具主体一起经受有关的处理。但是，如果使用说明中说明一个部件在用户维护保养时必须取下且需要借助工具才能取下时，则该部件不必取下。

15.2 在正常使用中能够承受液体溢出的器具，其结构要能使这种溢出的液体不会影响器具的电气绝缘。

通下述试验确定其是否合格。

带 X 型连接的器具，除带有专门制备软线的器具外，其他都应装有表 13 中规定的最小横截面积允许的最轻型柔性软线。

带有器具输入插口的器具，可将相配用的连接器插装到位，或不插装

连接器进行试验，两者中取最不利者。

取下器具上的可拆卸部件。

将器具的液体容器用约含 1%氯化钠 (NaCl) 的水溶液充满，然后，再用等于容器容量的 15%，或是 0.25 L 同浓度多余 1%氯化钠 (NaCl) 水溶液，两者中取量多者，在 1 分钟 时间内持续地注入容器。

可使用任何市售非离子清洗剂，但如果对试验结果有任何疑问，则清洗剂应具有以下特性：

- 粘度，17 mPa s；
- pH 值 2,2（水中 1%）；
- 其成分应包括以下物质
- 普拉法克® LF 221¹¹ 质量分数为 15,0%
- 异丙苯磺酸盐（40%溶液） 质量分数为 11.5%
- 柠檬酸（无水） 质量分数为 3.0%
- 去离子水 质量分数为 70.5%

然后，器具应经受 16.3 的申气强度试验，并且视检应表明在绝缘上没有能导致爬申距离和申气间隙降低到低于第 29 章中规定限值的水迹。

15.3 器具应能承受在 正常使用中可能出现的潮湿条件。

在下列条件下，通过 IEC 60068-2-78 中的湿热稳态试验：湿热稳态来检查符合性。

经受 15.1 或 15.2 试验的器具在正常环境条件下放置 24 h。

器具如有电缆入口，要保持其在打开状态；器具如带有预留的现场成型孔，其中的一个要处于打开状态。取下器具可拆卸部件，如必要，取下的可拆卸部件与器具主体一起经受潮湿试验。

潮湿试验在空气相对湿度为 $(93 \pm 3)\%$ 的潮湿箱内进行 48 h。空气的温度保持在 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间任何一个方便值 t 的 2 K 之内。在放入潮湿箱之前，使器具温度达到 $t_0 + 4^{\circ}\text{C}$ 。

如果不可能将整个器具放置在湿度柜中，考虑到器具内部的电气绝缘条件，可单独测试包含电气绝缘的部件。

器具应在原潮湿箱内，或在一个使器具达到规定温度的房间内，把已取下的部件重新组装完毕，随后经受第 16 章的试验。

16 泄漏电流和电气强度

16.1 器具的泄漏电流不应过大，并且其电气强度应符合规定的要求。

通过 16.2 和 16.3 的试验确定其是否合格。

在进行试验前，保护阻抗要从带电部件上断开。

使器具处于室温，且不连接电源的情况下进行该试验。

16.2 交流试验电压施加在带电部件和连接金属箔的易触及金属部件之间。被连接的金属箔面积不超过 $20\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ ，它与绝缘材料的易触及表面相接触。

试验电压：

——II 类器具和 II 类器具部件	0.25 mA
——对 0 类，0I 类和 III 类器具	0.5 mA
——对 I 类便携式器具	0.75 mA

- 对 I 类固定式电动器具 0.35 mA
- 对 I 类固定式电热器具 0.75 mA 或 0.75 mA/kW (器具额定输入功率)，两者
中选较大值，但是最大为 5mA。

如果所有的控制器在所有各极中有一个断开位置，则上面规定泄漏电流限定的值增加一倍。如果为下述情况，上面规定的泄漏电流限定值也应增加一倍：

- 器具上只有一个热断路器，没有任何其他控制器，或
- 所有温控器、限温器和能量调节器都没有一个断开位置，或
- 器具带有无线电干扰滤波器。在这种情况下，断开滤波器时的泄漏电流应不超过规定的限值。对组合型器具，总泄漏电流可在对电热器具或对电动器具的限值之内，两者中取较大限值，但不能将二个限值相加。

16.3 在 16.2 试验之后，绝缘要立即按照 IEC 61180 规定的要求经受 1 分钟频率为 50 Hz 或 60 Hz 基本正弦波的电压，表 7 中给出了适用于不同类型绝缘的试验电压值。

绝缘材料的易触及部分，要用金属箔覆盖。

注 1：注意金属箔的放置，以使绝缘的边缘处不出现闪络。

表 7 试验电压

绝缘方式	试验电压/V			
	额定电压 ^a			工作电压(U)
	安全特低电压 SELV	≤150	>150 且 ≤250 ^b	>250
基本绝缘	500	1250	1250	1.2 U + 950
附加绝缘	—	1250	1750	1.2 U +1450
加强绝缘	—	2500	3000	2.4U +2 400

^a对多相器具，额定电压是指相线与中性或地线之间的电压。以在>150 V 且 ≤250 V 的范围内的额定电压值 作为 480 V 多相器具的试验电压。

^b对额定电压<150 V 的器具，测试电压施加到工作电压在>150 V 且<250 V 范围内的部件上。

对入口衬套处、软线保护装置处或软线固定装置处的电源软线用金属箔包裹后，在金属箔与易触及金属部件之间施加试验电压，将所有夹紧螺用表 14 中规定力短的三分之一值夹紧。对 0 类和 I 类器具试验电压为 1250 V，对 II 类器具，试验电压为 1750 V。

试验期间，应注意避免过度应力

- 电子电路的部件；
- 当对包含加强绝缘和双重绝缘的 II 级结构中的加强绝缘施加电压时，基本绝缘或补充绝缘。

注 1：表 5 描述了用于试验的高压电源的特性。

注 2：测试绝缘涂层时，可用沙袋将金属箔压在绝缘层上，使压力约为 5 kPa。试验可限于绝缘层可能薄弱的地方，例如绝缘层下有尖锐金属边缘的地方。

注 3：如果可行，可单独测试绝缘衬里。

试验期间不得出现故障。

无电压下降的辉光放电被忽略。

17 变压器和相关电路的过载保护

器具带有由变压器供电的电路时。其结构应使得在正常使用中可能出现短路时，该变压器内或与变压器相关的申路中，不会出现过高的温度。

注：例如在安全特低电压下工作的易触及电路的裸导线或没有充分绝缘的导线的短路。

通过施以正常使用中可能出现的最不利的短路或过载状况，来确定其是否合格。器具供电电压为 1.06 倍或 0.94 倍的额定电压，取两者中较为不利的情况。

安全特低电压电路中的导线绝缘层的温升值，不应超过表 3 中有关规定值的 15 K。

绕组的温度不应超过表 8 中规定的值。但是，这些限值对于符合 IEC 61558-1-2017 中 15.5 规定的无危害式变压器不适用。

18 耐久性

注：需要时，在产品的特殊要求标准中规定要求和试验。

19 非正常工作

19.1 器具的结构，应可消除非正常工作或误操作导致的火灾危险、有损安全或电击防护的机械性损坏。

电子电路的设计和应用，应使其任何一个故障情况都不对器具在有关电击、火灾危险、机械危险或危险性功能失效方面产生不安全。

带有电热元件的器具经受 19.2 和 19.3 的试验；另外，对于带有在第 11 章中起限温作用控制器的该类器具，还应经受 19.4 的试验；

适用时要经受 19.5 的试验。带有 PTC 电热元件的器具还应经受 19.6 的试验。

带有电动机的器具，按适用情况经受 19.7~19.10 的试验。

带有电子电路的器具，按适用情况还应经受 19.11 和 19.12 的试验。

装有接触器或继电器的电器应进行 19.14 的试验。

装有电压选择开关的电器应进行 19.15 的试验。

具有电源连接和可更换电池的电器应进行 19.16 的试验。

装有可充电电池并使用金属离子化学物质的电器应进行 19.17 的试验。

除非另有规定，否则试验一直持续到一个非自复位热断路器动作，或直到稳定状态建立。如果一个电热元件或一个预置的薄弱零件成为永久性开路，则要在第二个样品上重复有关试验。除非试验以其他方法满意地完成，否则应以同样的方式终止。

注：预置的薄弱零件，是设计用于在非正常工作状态下会损坏的零件，以防止影响本部分符合性的情况出现。这类元件可能是一个可更换零件，如电阻或电容器，或是被更换零件的一部分，如电动机内不易触及的热熔体。

除非另有规定，否则每次只允许模拟一种非正常状况进行试验。

如果对同一个器具适用一个以上的试验，则这些试验要顺序地在器具冷却到室温后进行。

对组合型器具，这些试验要以电动机和电热元件都在正常工作状态下

同时工作的方式来进行。

当说明一个控制装置短路时，它可能会变为不工作。如果控件执行多个功能，则只有所考虑控件的该方面不起作用。控制装置的其他功能可能继续正常工作。

除非另有规定，否则应按照第 19.13 条的规定检查是否符合本条的试验。

19.2 带电热元件的器具，在第 11 章规定的条件下，要限制其热散发来进行试验。在试验前确定的电源电压为在正常工作状态下，输入功率稳定后提供 0.85 倍额定输入功率所要求的电压。整个试验期间该电压保持不变。

注：在第 11 章试验中动作的控制器允许动作。

19.3 重复 19.2 的试验，但试验前确定的电源电压，为在正常工作状态下输入功率稳定后提供 1.24 倍额定输入功率所要求的电压。整个试验期间该电压保持不变。

注：在第 11 章试验中动作的控制器允许动作。

19.4 器具在第 11 章规定的条件下进行试验，并且任何在第 11 章试验期间用来限制温度的控制器短路。

如果器具带有一个以上的控制器，则它们要依次被短路。

19.5 装有带管状外鞘或埋入式电热元件的 0I 类和 I 类器具，要重复 19.4 的试验。但控制器不短路，而电热元件的一端要与其外鞘相连接。

在本试验和第 11 条试验期间运行的控制装置，如果电器符合第 19.13

条的规定，且电子控制装置不起作用，则不视为保护性电子电路。

重复该测试，使器具的电源极性颠倒，元件的另一端与护套相连。

本试验不在以下器具上进行：

- 永久连接至固定接线；
- 在 19.4 的试验过程中，如果发生全极断开；或
- 用于带有用于连接电极的插座和电极的插头的系统中。

带中性线的电器在中性线与护套连接的情况下进行测试。

注：对于嵌入式加热元件，金属外壳视为护套。

19.6 带 PTC 电热元件的器具，以额定电压供电，直到有关输入功率和温度的稳定状态建立。

然后，将 PTC 电热元件的工作电压增加 5%，并让器具工作直到稳定状态再次建立。电压以类似的方法增加，直到达到 1.5 倍的工作电压，或直到 PTC 电热元件破裂，两者中取先发生的情况。

19.7 通过下述手段让器具在停转状态下工作：

- 如果转子堵转转矩小于满载转矩，则锁住转子；
- 其他的器具，则锁住运动部件。

如果器具有一个以上的电动机，该试验在每个电动机上分别进行。

带有电动机、并在辅助绕组电路中有电容器的器具，让其在转子堵转，并在每一次断开其中一个电容器的条件下来工作。除非它们属于 IEC 60252-1:2010（包括 IEC 60252-1:2010/AMD1:2013）的 S2 或 S3 级。否则器具在每一次短路其中一个电容器的条件下重复该试验。

注 1：因为某些电动机可能启动，进而导致不一致的结果发生，故应

锁住转子进行试验。

对每一次试验，带有定时器或程序控制器的器具都以额定电压供电，供电持续时间等于此定时器或程序控制器所允许的最长时间。

对于每项测试，配备定时器或编程器的器具以额定电压供电，供电时间等于定时器或编程器允许的最大时间。如果定时器或编程器是一种电子类型，在达到第 11 条条件下的最长时间之前，其运行是为了确保符合试验要求，则它被认为是一种保护电子电路以及在第 11 条的条件下运行的控制装置。

其他器具也以额定电压供电，供电持续时间分别为：

— 对下述器具为 30s；

- 手持式器具；
- 必须用手或脚来保持开关接通的器具，和
- 由手连续施加负载的器具；

— 对在有人看管下工作的器具，为 5 分钟；

— 对其他器具，为直至稳定状态建立所需的时间。

注 2：试验时间持续 5 分钟 的器具，在产品的特殊要求标准中指出。

试验期间，绕组的温度不应超过表 8 中所示的限值。

表 8 - 最高绕组温度

器具类型	温度/P							
	A 级 105	E 级 120	B 级 130	F 级 155	H 级 180	N 级 200	R 级 220	250 级 250
无法建立稳定运行状态的器具：	200	215	225	240	260	280	300	330
能够建立稳定运行状态的器具								
——如果是阻抗保护器具	150	165	175	190	210	230	250	280
——如果是用保护装置来进行保护的器具								
•在第 1h 内, 最大值	200	215	225	240	260	280	300	330
•在第 1h 内, 最大值	175	190	200	215	235	255	275	305
•在第 1h 后, 算术平均值	150	165	175	190	210	230	250	280

19. 8 装有三相电动机的器具，断开其中的一相，然后对器具施加额定电压，在正常工作状态下，工作持续到 19. 7 中规定的时间。

19. 9 装有打算遥控、自动控制或有连续工作倾向的电动机的器具，进行过载运转试验。

第 30. 2. 3 款适用的电动电器和组合电器，以及使用依赖于电子电路的过载保护装置来保护电机绕组的电器（直接感应绕组温度的电器除外），也应进行运行过载试验。

器具以额定电压供电，在正常工作状态下工作，直至稳定状态建立。然后增大负载使通过电动机绕组的电流升高 10%，并让器具再次工作直到稳定状态建立。此时的电源电压保持不变。再次增大负载并重复上述试验，直到保护装置动作或电动机停转。

在该试验期间，绕组温度不应超过下述规定值：

—对 A 级绕组绝缘：140℃；

- 对 E 级绕组绝缘：155℃；
- 对 B 级绕组绝缘：165℃；
- 对 F 级绕组绝缘：180℃；
- 对 H 级绕组绝缘：200℃；
- 对 N 级绕组绝缘：220℃；
- 对 R 级绕组绝缘：240℃；
- 对 250 级绕组绝缘：270℃；

注：如果不能以适合的增幅增加负载，则把电动机从器具上取下，然后单独进行试验。

19.10 装有串激电动机的器具，以 1.3 倍的额定电压供电，以可能达到的最低负载来工作，并持续 1 分钟。

试验期间，部件不应从器具上弹出。

19.11 除非符合 19.11.1 规定的条件，否则通过对所有的电路或电路的某一部分进行 19.11.2 规定的故障情况评估来确定电子电路是否合格。

注 1：通常，对器具和其电路图的检查，将揭示出那些必须模拟的故障情况，以便能把试验限制在预期可能出现最不利结果的那些情况。

装有依赖可编程部件正常工作的电子电路的电器应进行 19.11.4.8 的试验，除非由于电源电压下降而中断运行后在运行循环的任何点重新启动不会导致危险。在主电源电压骤降、中断和变化期间，拆除所有电池和其他部件以保持可编程部件电源电压后，进行试验。

带保护性电子电路的器具经受 19.11.3 和 19.11.4 的试验。

带有一个通过电子断开获得断开位置的开关的器具或者带有处于待机状态开关的器具，经受 19.11.4 的试验。

注 2：有关电子电路评估试验顺序的一般指南信息，可参考资料性附录 Q。应认识到，在第 2 部分中，可规定附加或替代异常运行试验；这些在流程图中没有显示。为正确应用本标准，规范性文本优先于资料性附录 Q 中给出的指南。

如果器具在任何故障条件下的安全取决于一个符合 IEC 60127 的微型熔断器的动作，则进行 19.12 的试验。

在每一次试验期间和之后，绕组温度不应超过表 8 中的规定值。但是，这些限值不适用于符合 IEC 61558-1 中 15.5 规定的无危害式变压器。器具应符合 19.13 中规定的条件。任何流过保护阻抗的电流，都不应超过 8.1.4 中规定的限值。

注 3：除非在任何一次试验之后都必须更换元件，否则，19.13 要求的电气强度只需在电子电路的最终试验之后进行。

如果印刷电路板的导线变为开路，只要同时满足下述三个条件，该器具可被认为已经受住了该特殊试验：

- 印刷电路板的基材，经受住附录 E 的试验；
- 任何导线的松脱，都不使带电部件和易触及金属部件之间的爬电距离或电气间隙减小到低于第 29 章规定的值；

19.11.1 19.11.2 中规定的故障情况 a)~f)不施加到同时满足下述两个条件的申路或电路中的零件上：

- 电子电路为下述的低功率电路；

——在器具其他部分中，对电击、火灾危险、机械危险或危险性功能失效的保护，不依赖于此电子电路的正常工作。

低功率电路的示例如图 6 所示，并按下述来确定。

器具以额定电压供电，并且将一个已调到其最大电阻值的可变电阻器连接在被调查点和电源的异性极之间。然后减小电阻值，直到该电阻器消耗的功率达到最大值，在第 5s 终了时，供给该电阻器的最大功率不超过 15 W 的最靠近电源的那些点，被称之为低功率点。距电源比低功率点远的那一部分电路被认为是一个低功率电路。

只从电源的一极上进行测量，最好是给出最少低功率点的那个极。

在确定低功率点时，推荐从靠近电源的各点开始。

19.11.2 要考虑下列的故障情况，而且如有必要，要每次施加一个故障，并考虑随之发生的间接故障。

- a) 如果电气间隙和爬电距离小于第 29 章中的规定值，则功能性绝缘短路；
- b) 任何元件接线端处开路；
- c) 电容器的短路，符合 IEC 60384-14 的电容器除外；
- d) 非集成电路由子元件的任何两个接线端处的短路。该故障情况不施加在光耦合器的两个电路之间；
- e) 三端双向可控硅开关元件以二极管方式失效；
- f) 集成电路的失效。要考虑集成电路故障条件下所有可能的输出信号。如果能表明不可能产生一个特殊的信号，则其有关的故障可不考虑。

g) 电子电源开关装置在部分开启模式下发生故障，门（基本）控制失效。

注 1：可通过断开电子电源开关装置门（底座）端子来模拟此模式以及在栅极（基极）端子和源极（发射极）之间连接外部可调电源电子电源开关装置的终端。然后改变电源以获得不会损坏电子电源开关装置，但会提供最繁重的测试条件。

注 2：电子功率开关器件的示例为场效应晶体管（FET 和 MOSFET）和双极晶体管（包括 IGBTs）。

如果不能用其他方法评估电路，则故障条件 f) 适用于封装和类似部件。

如果正温度系数电阻器在制造商规范内使用，则不会短路。然而，PTC-S 热敏电阻是短路的，除非它们符合 iec60738-1。

此外，通过将低功率点连接到进行测量的电源极，每个低功率电路都会短路。

在耗电量超过 15 瓦的电池供电器具和可拆卸电源部件之间提供的任何电线应在其长度上可能产生最不利影响点处短路。

另外，通过连接低功率点与低功率测量的电源极，实现每个低功率电路的短路。为模拟故障情况，器具要在第 11 章规定的条件下工作，但以额定电压供电。当模拟任何一个故障情况时，试验持续的时间为：

——如果故障不能由使用者识别，例如温度的变化，则按 11.7 的规定，但仅持续一个工作循环。

——如果故障能被使用者识别，例如食品加工器具的电动机停转，则按 19.7 的规定。

——对与电网持续连接的电路，例如待机电路，应直到稳定状态建立。在每种情况下，如果器具内部发生非自复位断电，则结束试验。

19.11.3 如果器具包含一个保护性电子电路，该电路的工作可确保符合第 19 条的规定，则器具应进行如下测试：

19.11.2 中 a~g) 所示的故障应在器具启动前或器具启动后的任何时间点并入保护电子电路中，以便应用最不利的试验条件。

如果器具在保护电子电路中的故障被合并后能够运行，那么器具将按照以下步骤进行进一步测试。

对于连续运行的器具，器具运行直到达到稳定条件。然后重复第 19 条的相关测试。

其他器具操作一个循环。然后重复第 19 条的相关测试。

按照 19.13 的规定检查合规性。

19.11.4 带有一个通过电子断开获得断开位置的开关的器具或者带有处于待机状态开关的器具，要进行 19.11.4.1~19.11.4.7 的试验。该试验在器具的额定电压下进行，开关被设置在断开位置或待机状态。

装有保护电子电路的器具进行 19.11.4.1~19.11.4.7 的试验。在第 19 章相关的试验中，保护电子电路动作后进行除 19.2、19.6 及 19.11.3 以外的试验。但是，在 19.7 的试验中运行了 30s 或 5 分钟的器具，则不进行有关电磁现象的试验。

本试验在防浪涌装置断开的条件下进行，除非其内置电火花控制装置。如果该器具有多种操作方式，如果必要，针对每一种操作方式进行试验。

注：装有符合 IEC 60730 系列标准的电子控制器的器具，不能免除该试验。

19.11.4.1 器具依据 IEC 61000-4-2 进行静电放电试验，4 级测试适用。对每一个预先选定的点进行 10 次正极的放电和 10 次负极的放电试验。

19.11.4.2 根据 IEC 61000-4-3，器具受到辐射场的影响。

测试的频率范围应为：

- 80 MHz 至 1000 MHz，测试级别 3；
- 1.4 GHz 至 2.0 GHz，测试级别 3；
- 2.0 GHz 至 2.7 GHz，测试级别 2。

每个频率的停留时间应足以观察到保护电子电路的可能故障。

19.11.4.3 器具进行依据 IEC 61000-4-4 的瞬时脉冲试验。3 级测试适用于信号与控制线。4 级测试适用于电源线。脉冲应用于正极、负极各 2 分钟。

19.11.4.4 根据 IEC 61000-4-5，器具的电源端子承受电压浪涌，在选定点施加五个正脉冲和五个负脉冲。2 kV 的开路试验电压适用于线对线耦合模式，发电机的源阻抗为 2Ω 正在使用。4 kV 的开路试验电压适用于线对地耦合模式，发电机具有电源阻抗 12Ω 正在使用。

I 类器具中接地的电热元件在试验中断开。

注：如果反馈系统依赖和断开电热元件相关的输入，则可能需要搭建一个人工网络。

如果器具装有带电火花控制装置的防浪涌装置，试验在 95%的闪络电压下重复。

19.11.4.5 器具依据 IEC61000-4-6 注入电流，3 级测试适用。通过这项试验要覆盖到 0.15MHz~80 MHz 的所有频率。

每个频率的驻留时间要足够长，以观察保护电子电路可能的故障。

19.11.4.6 对于额定电流不超过 16A 的电器，根据 IEC 61000-4-11:2020, 该电器应承受 3 级电压骤降和中断。IEC 61000-4-11:2020 表 1 和表 2 中规定的值应用于电源电压的过零处。

对于额定电流超过 16A 的电器，根据 IEC 61000-4-34:2005（包括 IEC 61000-4-34:2005/AMD1:2009）的规定，电器应承受 3 级电压骤降和中断。IEC 61000-4-34:2005（包括 IEC 61000-4-34:2005/AMD1:2009）表 1 和表 2 中规定的值应用于电源电压的过零处。

19.11.4.7 本器具根据以下要求接受电源信号：

IEC 61000-4-13:2002，包括 IEC 61000-4-13:2002/AMD1:2009 和 IEC 61000-4-13:2002/AMD2:2015，表 10 和表 11 规定的频率进行 2 级水平试验。

1.9.11.4.8 本电器以额定电压供电，正常工作。大约 60 秒后，电源电压降低到一个水平，使得器具停止响应用户输入或由可编程组件控制的部件停止工作，以先发生的为准。记录此电源电压值。本电器

以额定电压供电，正常工作。然后将电压降低到比记录电压低约 10% 的值。保持该值约 60 秒，然后增加到额定电压。电源电压的降低和升高速率约为 10 V/s。

器具应在其工作循环中发生电压下降的同一点继续正常工作，或需要手动操作重新启动。

19.12 在出现 19.11.2 中规定的任何故障时，如果器具的安全依赖于一个符合 IEC60127 的微型熔断器的动作。则要用一个电流表替换微型熔断器，重复进行该项试验。如果测得的电流：

——不超过熔断器额定电流的 2.1 倍，则不认为此电路是被充分保护的，然后要在熔断器短接的情况下进行该项试验。

——至少为熔断器额定电流的 2.75 倍，则认为此电路是被充分保护的。

——在此熔断器额定电流的 2.1 倍和 2.75 倍之间，则要将此熔断器短接并进行试验，试验持续时间：

- 对速动熔断器：为一相应时间或 30 分钟，两者中取时间较短者。
- 对延时型熔断器：为一相应时间或 2 分钟，两者中取时间较短者。

在有疑问的情况下，确定电流时，要考虑到此熔断器的最大电阻值。

注 1：验证熔断器是否能作为一个保护装置来工作，要以 IEC 60127 中规定的熔断特性为基础。同时它也给出了计算此熔断器最大电阻值所需的信息。

注 2：按照 19.1，其他的熔断器被认为是预置的薄弱零件。

19.13 在试验期间，器具不应喷射出火焰、熔融金属、达到危险

量的有毒性或可点燃的气体，且其温升不应超过表 9 中的规定值。

试验后，当器具冷却到大约为室温时，外壳变形应符合第 8 章的要求，而且如果器具还能工作，它应符合 20.2 的规定。

表 9 非正常温升的最大值

部 位	温升/K
木质支撑物, 测试角的边壁, 顶板和底板和木箱 ^a	
电源软线的绝缘 ^a . 无 T 标记, 或 T 标记高达 75°C 级	150
电源线的绝缘 ^a , T 标记在 75°C 级以上	150
非热塑材料的附加绝缘和加强绝缘 ^b	T+75
	表 3 中规定的有关值的 1.5 倍
a 对电动器具, 不用确定这些温升。	
b 对热塑材料的附加绝缘和加强绝缘, 没有规定温升限值。但要确定其温升值, 以便进行 30.1 的试验。	

除 III 类器具外的绝缘冷却到大约为室温，应经受 16.3 的电气强度试验，但是，其试验电压按表 4 的规定进行设定。

在电气强度试验之前，不进行 15.3 规定的潮湿处理。

对在正常使用中浸入或充灌可导电性液体的器具，在进行电气强度试验之前，器具浸入水中，或用水充灌，并保持 24 h。

控制装置运行或中断后，功能绝缘的间隙和爬电距离应能承受 16.3 的电气强度试验，但试验电压为工作电压的两倍。

如果器具仍然是可运行的，器具不应经历过危险性功能失效，并且保护电子电路应不得失效。

在试验期间和之后，无障碍安全超低压插座或连接器或通用串行总线（USB）插座的空载输出电压不得增加超过 3 V 或其正常使用时空载输出电压的 10%，以较高者为准，直流最大值为 42.4 V，交流最大值为 42.4 V。

在电子开关处于关闭位置或待机模式下测试的电器应：

- 无法运行；或
- 如果它们可以运行，则在 19.11.4 的试验期间或之后不会导致危险的故障。

注意：可能影响安全的非预期操作可能是由于不小心使用电器造成的，例如：

- 连接电源时储存小家电；
- 在加热器具的工作表面放置易燃材料；或
- 将物体放置在机动器具附近预计不会启动的区域。

在装有由一个或多个联锁装置控制的盖或门的器具中，只要满足以下两个条件，其中一个联锁装置可以释放：

- 当互锁释放时，盖或门不会自动移动到打开位置；
- 在互锁解除的循环后，器具不会重新启动。

19.14 器具按照第 11 条的条件操作。在第 11 条条件下运行的任何接触器或继电器触点短路。

如果使用具有多个触点的继电器或接触器，则所有触点同时短路。

仅为确保器具正常使用通电而工作的任何继电器或接触器，以及在正常使用中不工作的继电器或接触器，均不会短路。

如果第 11 条中有一个以上的继电器或接触器运行，则每个继电器或接触器依次短路。

如果器具有多种运行模式，则在器具以每种模式运行的情况下进行测试（如有必要）。

19.15 对于装有电源电压选择开关的电器，该开关设置在最低额定电压位置，并施加最高额定电压值。

19.16 具有电源连接和可由用户更换的电池的电器应在额定电压下供电，并在正常操作下运行，但应拆除电池或在施工允许的任何位置。

注：目的是确定安全操作不取决于蓄电池电压的存在。

19.17 采用金属离子化学、充电系统和电池的电池供电器具应通过以下试验进行检查。

在以下 a~d) 中所列的异常情况下，电池系统按照器具制造商说明书的规定运行。每次试验都要进行，直到试样恢复到室温，至少持续 7 小时，或者直到正常充电时间的两倍，以较长者为准。

a) 电池状态如下：

- 串联配置的电池应具有故意的不平衡。通过将一个电池充电至第 12 条试验期间施加的完全充电百分比，将不平衡引入已完全放电的电池中；

- 单电池或仅并联配置电池应完全放电。

b) 如果第 12 条中的试验是在不平衡小于 50% 的情况下进行的，这是由于用于保持电池芯之间平衡的电路的功能造成的，并且如果该电路中任何部件的单一故障表明导致该功能丧失，然后，串联配置的电池应在故意不平衡的情况下充满电。这种不平衡被引入到一个电池中，这个电池充电一次就完全放电了大约是充满电的 50%。

c) 对于串联配置的电池，除了一个短路外，所有电池都处于大约 50% 的充满状态。然后电池充满电。

d) 将充满电的蓄电池连接到充电系统时，会在预期产生最不利结果的位置，通过部件或相邻印刷电路轨道之间向充电系统引入短路，以评估蓄电池反馈的效果。此外，对于带有连接到蓄电池的电源线的充电系统，应在可能产生最不利影响点引入短路。短路电阻不得超过 $10\text{ m}\Omega$ 。

试验期间或之后，电池不得发生爆炸或着火。但是，允许电池通风，前提是电池除通过通风口外未通过任何方式通风。

任何电池上的电压不得超过充电电压上限 150 mV 以上，除非充电系统永久禁止对电池充电。

为确定充电是否永久失效，应使用测试的电池供电装置（对于整体式电池）或使用电池供电装置的新样品（对于可拆卸电池和可分离电池），将电池放电至充满电的 50% 左右。然后尝试正常给电池充电。10 分钟后或 25% 额定容量交付后（以先发生者为准），不得有充电电流。

20 稳定性和机械危险

20.1 除固定式器具和手持式器具以外，打算用在例如地面或桌面等一个表面上的器具，应具有足够的稳定性。

通过下述试验确定其是否合格，带有器具输入插口插座的器具，要装上一个适合的连接器和柔性软线。

器具以使用中的任一正常使用位置放在一个与水平面成 10° 的倾斜平面上。电源软线以最不利的位置摆放在倾斜平面上。但是，当器具以 10° 倾斜时，如果器具的某部分与水平支撑面接触，则将器具放

在一个水平支撑物上，并以最不利的方向将其倾斜 10° 。

对装有滚轮、自定位脚轮或支脚的器具，可能需要在水平面上进行该试验，自定位脚轮或滚轮应锁定以防止器具的滚动。

带有门的器具，以门打开或关闭的状态进行该试验，两者取较为不利的情况。

打算在正常使用中由用户充灌液体的器具，要在空的状态，或充灌最不利的水量，直到使用说明规定容量的状态，进行试验。

器具不应翻倒。

带电热元件的器具，要在倾斜角增大到 15° 的状态下，重复该试验。如果器具在一个或多个方位上翻倒，则它要在每一个翻倒的状态经受第 11 章的试验。

在该试验期间，温升不应超过表 9 所示的值。

20.2 电器的活动部件应尽可能与电器的使用和工作相兼容，放置或封闭，以便在正常使用中提供足够的人身伤害保护。本要求不适用于必须暴露在外以允许器具执行其工作功能的器具部件。

注 1：必须暴露在外以执行工作功能的电器部件的示例包括缝纫机的针、真空吸尘器的旋转刷和电刀的刀片。

防护外壳、防护罩和类似部件应为不可拆卸部件，并应具有足够的机械强度。但是，可以通过应用测试探针覆盖联锁打开的外壳被视为可拆卸部件。

自动复位热断路器和过电流保护装置的意外关闭不得造成危险。

注 2：自复位热断路器和过电流保护装置可能导致危险的装置的一个

例子是，该装置的部件必须暴露在外，以便能够执行其工作功能。

合规性检查：

- 查看；
- 21.1 的试验；
- 通过与 IEC 61032 中的测试探针 B 类似但具有直径为 50 mm 的圆形停止面（而非圆形面）的测试探针施加不超过 5 N 的力；和
- 用不超过 2.5 N 的力施加 IEC 61032 的测试探针 18。

测试探针 18 不适用于商业用途的器具，除非它们打算安装在对公众开放的区域。

对于配有可移动装置（如用于改变皮带张力的装置）的装置，使用测试探针进行测试时，应将这些装置调整到其调整范围内最不利的位
置。如有必要，拆下皮带。

不得用测试探针接触危险的运动部件。

21 机械强度

21.1 器具应具有足够的机械强度，并且其结构应经受住在正常使用中可能会出现粗鲁对待和处置。

用弹簧冲击器依据 IEC 60068-2-75 的 Ehb 对器具进行冲击试验，确定其是否合格。器具被刚性支撑，在器具外壳每一个可能的薄弱点上，用 0.5J 的冲击能量冲击 3 次。

如果需要，对手柄、操作杆、旋钮和类似零件以及对信号灯和它的外罩也可施加冲击试验，但只有当这些灯或灯罩凸出器具壳体外缘超过 10 mm 或它们的表面积超过 4 cm² 时，才对它们进行冲击试验。

器具内的灯和它的罩盖，只有在正常使用中可能被损坏时，才进行试验。

对一个可见灼热电热元件的防护罩施加释放锥时，注意不要使冲击头穿过防护罩敲在电热元件上。

对于带有插脚的器具和器具部件，通过对器具部件（包括插脚）进行 IEC 60068-2-31 步骤 2 重复的自由跌落试验，检查其符合性。

跌倒次数为：

- 100，如果零件质量不超过 250 g；
- 50，如果零件质量超过 250 g。

跌落的高度是 500 毫米。

试验后，器具应显示出没有本标准意义内的损坏，尤其是对 8.1、15.1 和第 29 章的符合程度不应受到损害。在有疑问时，附加绝缘或加强绝缘要经受 16.3 的电气强度试验。

外表面涂层的损坏产生的不会使爬电距离和电气间隙减少到低于第 29 章的规定值小凹痕，以及不会显著影响对触及带电部件的防护或防潮的小碎片可忽略。

如果一个内罩本身经受住该试验，则其装饰外罩的破裂可忽略。

如果怀疑一个缺陷是由先前施加的冲击所造成的，则忽略该缺陷，接着在一个新样品的同一部位上施加三次为一组的冲击，新样品应能承受该试验。

肉眼看不见的裂纹、用增强纤维模制的或是类似材料的表面裂纹可忽略。

21.2 固体绝缘的易触及部件，应有足够的强度防止锋利工具的刺穿。

对绝缘进行下述试验，以确定其是否合格。如果附加绝缘厚度不少于 1 mm，并且加强绝缘厚度不少于 2 mm，则不进行该试验。

绝缘温度上升到在第 11 章测得的温升。然后，使用坚硬的钢针对绝缘表面进行刮蹭，其针头端部为 40° 的圆锥形，尖端圆周半径为 0, 25 mm 士 0.02 mm。针头保持在与水平面 80° ~85°，施加 10 N 士 0.5 N 的轴向力。针头沿绝缘表面以大约 20 mm/s 的速度滑行，进行刮蹭。要求进行两行平行的刮蹭，其间要保证留有足够的空间不致互相影响。其覆盖长度约达到绝缘总长度的 25%。转 90° 再进行两行与之相似的刮蹭，但它们与前两行刮蹭不可相交。

用图 7 所示的试验指甲以大约 10 N 的力于已被刮蹭的表面进行试验，不出现如材料分离之类的进一步损坏。试验后，绝缘应经受住 16.3 电气强度试验。

然后，使用坚硬钢针施加一个 30 N 士 0.5 N 的垂直力于绝缘表面的一个未刮蹭部位。以该钢针为一个电极对绝缘进行 16.3 的电气强度试验。

21.3 带有插销的器具，插销可插入插头部分可旋转的插座，应配备机械止动器，以防止旋转超过该机械止动器时，可能会对电气连接和内部布线产生应力。机械止动器应具有足够的机械强度，并能承受预期的粗暴搬运正常使用。

通过检查和下列试验检查合规性。

依赖机械止动器的零件应按预期旋转，直到机械止动器阻止进一步旋转。然后施加 2 Nm 的扭矩 1 分钟，试图超越机械停止。依靠机械止动器的部件不得转动。

应以相反的旋转方向重复试验。

22 结构

22.1 如果器具标有 IP 代码的第一特征数字，则就应满足 IEC 60529-1989+AMD1:1999+AMD2:2013 的有关要求，通过有关的试验确定其是否合格。

22.2 对驻立式器具，应提供确保与电源全极断开的手段。这类手段应是下述之一：

- 带插头的一条电源软线；
- 符合 24.3 的一个开关；
- 在使用说明中指出，提供一种在固定布线中的断开装置；
- 一个器具输入插口。

如果一个打算与固定布线做永久连接的单相工 类器具，装有一个打算用来将电热元件从电源上断开的单极开关或单极保护装置，则其应与相线相连。

通过视检确定其是否合格。

22.3 为直接插入输出插座而提供插脚的器具，不应对插座施加过量的应力。夹持插脚的装置应能够承受在正常使用中插脚可能受到的力的作用。

通过将此器具插脚按正常使用插入到一个不带接地触点的插座来确

定其是否合格。此插座在插座啮合面后 8 mm 处，并在这些接触套管所在的平面内有一个水平枢轴。

必须施加一个力矩使插座的啮合面保持在垂直平面内，该力矩不应超过 0.25 Nm，保持插座本身在垂直平面上的力矩不包括在此值内。

将一个器具的新样品固定，以避免其插脚受影响。器具放入温度为 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高温箱中 1 h。从高温箱中取出器具后，立即在插脚的纵线方向给每个插脚施加 50 N 的拉力 1 分钟。

当器具降到室温后，插脚的位移不应超过 1 mm。

依次对每个插脚在每个方向施加 0.4 Nm 的扭矩，持续施加 1 分钟。插脚不应扭动，除非其扭动不会损害符合本部分。

22.4 用于加热液体的器具和引起过度振动的器具不应提供直接插入输出插座用的插脚。

通过视检确定其是否合格。

22.5 打算通过一个插头来与电源连接的器具，其结构应能使其在正常使用中当触碰该插头的插脚时，不会因有充过电的电容器而引起电击危险。

额定电容量不大于 $0.1 \mu\text{F}$ 的电容器，不认为会引起电击危险。通过下述试验确定其是否合格。

器具以额定电压供电，然后将其任何一个开关置于“断开”位置，器具在电压峰值时从电源断开。在断开后的 1 s 时，用一个不会对测量值产生明显影响的仪器，测量插头各插脚间的电压。

此电压不应超过 34 V。

如果符合性取决于电子电路的操作，则对器具一次进行 19.11.4.3 和 19.11.4.4 中的电磁现象试验。测量插头针脚之间电压的试验应重复三次，每次试验的电压不得超过 34 V。

22.6 器具的结构，应使其电气绝缘不受到在冷表面上可能凝结的水或从容器、软管、接头和器具的类似部分可漏出的液体的影响。如果软管破裂，或密封泄漏，II 类器具和 II 类结构的电气绝缘不应受影响。

通过视检确定其是否合格，有疑问时，进行下述试验：

用一个注射器，将带颜色的水溶液滴到器具内那些可能出现液体泄漏并影响电气绝缘的地方。器具可处于工作状态或停止状态，两者中取较为不利的状态。

此试验之后，视检应显示出在绕组或绝缘处没有能导致其爬电距离降低到低于 29.2 中规定值的液体痕迹。

22.7 在正常使用中装有液体或气体的器具或带有蒸汽发生器的器具，应对过高压力危险有足够的安全防护措施。

通过视检，并且必要时，通过适当的试验确定其是否合格。

22.8 对带有一个不借助工具就可以触及到的而且在正常使用中可能要被清洁的隔间的器具，其电气连接的布置应使其连接在清洗过程中不受到拉力。

通过视检和手动试验确定其是否合格。

22.9 器具的结构应使得诸如绝缘、内部布线、绕组、整流子和滑环之类的部件不会与油、油脂或类似的物质相接触，除非这些物质已

具有足够的绝缘性能，以不损害符合本部分。

通过视检和本部分中的试验确定其是否合格。

22.10 应不可能通过器具内自动开关装置的动作来复位电压保持型非自复位热断路器，此要求仅适用于本标准要求的非自复位热断路器，并使用电压保持的非自复位热断路器来满足此要求。

注 1：如果失电，电压保持型控制装置将会自动复位。

非自复位电机热保护器应具有自动脱扣功能，除非它们是电压保持型的。

注 2：跳闸是自动的动作，它不依赖于执行元件的操作或位置。

非自复位控制器的复位钮，如果其意外复位能引起危险，则应放置或防护使得不可能发生意外复位。

注 3：例如，本要求阻止在器具背面安装复位按钮，以防止由于推动器具靠墙而使其复位。

通过视检确定其是否合格。

22.11 对防止接触带电部件，防水或防止接触运动部件的不可拆知零件。应以可靠的方式固定，且应承受住在正常使用中出现的机械应力。用于固定这类零件的钩扣搭锁，应有一个明显的锁定位置。在安装或保养期间可能被取下的零件上使用的钩扣搭锁装置，其固定性能应不劣化。

通过下述试验确定其是否合格。

在安装时，或在维护保养期间可能要被取下的零件，应在本试验进行之前，拆装 10 次。

注：维护保养包括电源软线的更换。

器具处于室温下进行测试。但在其合格性可能受到温度影响的情况下，器具按第 11 章规定条件工作之后，要立即进行本试验。

施加本试验于可能被拆卸的所有零件，不管其是否用螺钉、铆钉或类似零件固定。

以最不利的方向施加力于零件可能薄弱的部位，并持续 10 s。但不得使用猛力。施加的力按如下规定：

——推力：50 N；

——拉力：

- 如果部件的形状使得指尖不能容易地滑脱的，50 N；
- 如果部件被抓持的突起部分在取下的方向少于 10 mm，30 N。

通过 IEC 61032 规定的试验探棒 11 施加推力。

通过像吸盘那样一个合适的方式来施加拉力，以使试验的结果不受其影响。当实施拉力试验时，应将图 7 所示试验指甲以 10 N 力插入任何缝隙或连接处，然后以 10 N 力将此试验指甲向旁侧滑移，但不得扭转，也不得作为杠杆使用。

如果部件的外形使其不会有轴向拉力，则不施加拉力，但要以 10N 力插入任何缝隙或连接处，然后以 10 N 力将此试验指甲向旁侧滑移，但不得扭转，也不得作为杠杆使用。

如果部件的外形使其不会有轴向拉力，则不施加拉力，但要以 10 N 力将试验指甲插入任一个缝隙或连接处，然后，通过一个环状物，在部件取下的方向对试验指甲施加 30 N 拉力，持续 10 s。

如果部件可能承受一个扭曲力，则要在施加拉力或推力的同时，施加一个下面给出的扭矩；

——对主要尺寸小于或等于 50 mm 的：2 Nm；

——对主要尺寸超过 50 mm 的：4 Nm。

当用环状物拉试验指甲时，还要施加此扭矩。

如果被抓持的出出部分小于 10 mm，上述的扭矩要降低到规定值的 50%。

零件应不成为可拆卸的，而且应保持其在被锁定的位置上。

22.12 手柄、旋钮、把手、操纵杆和类似的部件，如果松动可引起危险的话，则应以可靠的方式固定。以使它们在正常使用中不出现工作松动。用来指示开关或类似元件挡位的手柄、旋钮和类似件。如果其位置的错误可能引起危险的话，则应不可能将其固定在错误位置上。

自固性树脂以外的密封剂和类似材料，被认为对防止松脱是不够的。

通过视检、手动试验和以下述的轴向力，以试着取下这些零件来确定其是否合格。

——如果在正常使用中不可能受到轴向拉力，则施加的力为 15 N。

——如果在正常使用中可能受到轴向拉力，则施加的力为 30 N。

施加的力维持 1 分钟。

如果拆下零件并将其装在图 13 所示的小零件气缸内，则认为其松动会导致窒息危险。

22.13 手柄有这样的结构，以使其在正常使用中被抓握时，操作者

的手不可能触到那些温升超过表 3 对在正常使用中仅短时握持手柄所规定的值的零件。

通过视检，必要时，通过确定温升来确定其是否合格。

22.14 除非是为了使器具具有某种功能而设置必不可少的粗糙或锐利的棱边，在器具上不应有会对用户正常使用或维护保养造成伤害的此类锐边。

器具不应有在正常使用或用户维护保养期间，用户易触到的自攻螺钉或其他紧固件暴露在外的尖端。

通过视检确定其是否合格。

22.15 柔性软线的贮线钩或类似物应平整和圆滑。

通过视检确定其是否合格。

22.16 自动卷线器结构不应导致：

——严重刮伤或损坏柔性软线护套；

——多股导线断股；

——严重刮伤或损坏接触处。

通过下述试验确定其是否合格，但试验时软线上不通过电流。

将总长度的三分之二拉出，如果可被拉出的软线长度少于 225 cm，则软线初始的拉出长度调到使卷线盘仍保留有 75 cm 长软线。再拉出 75 cm 长的一段软线，然后让其卷回，以对软线护套会造成最大刮伤的方向，并考虑到器具在使用中的正常位置，将软线拽出。在软线离开器具处，其试验时的软线轴线与在没有明显阻力而被卷回时的软线轴线之间的夹角应约为 60° 。软线允许由卷线器卷回。

如果在 60° 时，软线不能自动卷回，则将此角度调节到能卷回的最大角度。

以 30 次/分钟 的速率进行 6.000 次试验，如果卷线器结构允许的速率低于 30 次/分钟，则以卷线器结构允许的最高速率进行该试验。

注：为使软线冷却，必要时可中断试验。

试验后，视检软线和卷线盘，在有疑问时，软线要经受 16.3 的电气强度试验，试验电压为 1000 V，试验电压施加在被事先连接为一体的软线导体和包裹在软线外表面上的金属箔之间。

22.17 打算防止器具与过热墙壁距离过近而设置的限距部件应被固定，以使其不可能以徒手、螺丝刀或扳手从、器具的外面将其拆除。

通过视检和手动试验确定其是否合格。

22.18 如果锈蚀能够导致载流部件和其他金属零件发生危险的话，在正常使用情况下这些部件应能耐受腐蚀。

该要求不适用于由不锈钢、电镀钢和类似耐腐蚀合金制成的零件。

通过在第 19 章的试验后，验证有关零件上是否显示出腐蚀迹象来确定其是否合格。

注：要注意接线端子材料的兼容性和热影响。

22.19 除非在结构上能够防止不恰当地更换传送带，否则不应利用其提供所需要的绝缘等级。

通过视检确定其是否合格。

22.20 应有效地防止带电部件与绝热材料的直接接触，除非这种材料是耐腐蚀、耐潮湿并且不可燃烧的。

本要求不适用于玻璃棉保温。

注：未浸渍的矿渣棉是有腐蚀性热的绝热材料。

通过视检，必要时通过相应的试验确定其是否合格。

22.21 木材、棉花、丝、普通纸以及类似的纤维或吸湿性材料，除非经过浸渍，否则不应作为绝缘材料使用。

- 用于加热元件电绝缘的氧化镁和矿物陶瓷纤维；
- 绝缘材料，其中材料纤维之间的空隙基本上填充有合适的绝缘材料。

通过检查检查合规性。

22.22 器具不应含有石棉。

通过视检确定其是否合格。

22.23 含多氯联苯的油类（PCB），不应使用在器具之中。

通过视检确定其是否合格。

22.24 除第三类电器或不含带电部件的第三类结构中的加热元件外，对裸露的电热元件应这样支撑，以使得即使其电热元件断裂，电热导线也不可能与易触及的金属部件接触。

通过在最不利的位置上将电热导线切断，然后视检确定其是否合格。

22.25 电器的构造应确保下垂的加热导体不会与可触及的金属部件接触。本要求不适用于：

- 第三类电器或第三类结构中不含带电部件的部件；
- 如果提供了有效防止加热导体下垂的铁芯；或
- 提供辅助绝缘以防止加热导体接触可触及的金属部件。

通过视检确定其是否合格。

22.26 带有Ⅲ类结构的器具，其结构应使在安全特低电压下工作的部件与其他带电部件之间的绝缘，符合双重绝缘或加强绝缘的要求。

通过双重绝缘或加强绝缘规定的试验确定其是否合格。

22.27 应采用双重绝缘或加强绝缘将由保护阻抗连接的各个部件隔开。

通过双重绝缘或加强绝缘规定的试验确定其是否合格。

22.28 正常使用时与燃气装置或水源装置相连接的Ⅱ类器具中，其与煤气管道或与水接触的具有导电性的金属部件，都应采用双重绝缘或加强绝缘与带电部件隔开。

通过视检确定其是否合格。

22.29 打算永久性连接到固定布线的Ⅱ类器具，其结构应能在器具安装就位后仍然保持规定的防触及带电部件保护等级。

注：对触及带电部件的防护，可能会由于诸如金属导管的安装或带有金属护套的软缆的安装而受到影响。，通过视检确定其是否合格。

22.30 起附加绝缘或加强绝缘作用，并且在维护保养后重新组装时可能被遗漏掉的Ⅱ类结构的部件应：

——以使不严重地破坏就不能将它们取下的方式进行固定，或

——其结构应使它们不能被更换到一个错误的位置上，而且使得如果它们被遗漏，器具便无法工作，或是明显的不完整。

注：维护保养包括诸如电源软线和开关之类元件的更换。具有Z类型

连接的附件和开关的器具除外。

通过视检和手动试验确定其是否合格。

22.31 在附加绝缘和加强绝缘材料表面上的爬电距离和电气间隙，不应由于材料的磨损而减少到低于第 29 章中规定的值。

如果任何的电线、螺钉、螺母或弹簧变松或从原位置上脱落，带电部件和易触及金属部件之间的爬电距离和电气间隙都不应减小到低于第 29 章中对附加绝缘的规定值。本要求不适用于以下情况：

- 零件通过螺钉或螺母和锁紧垫圈固定，前提是在更换电源线或其他维修期间不需要拆除这些螺钉或螺母；
- 松开端子螺钉时，短硬导线保持在位；
- 零件由两个独立的固定件固定，预计不会同时松动；
- 通过焊接连接的电线固定在端子附近，与焊料无关；
- 连接到端子的电线在端子附近有一个附加的固定装置，以便在绞合导线的情况下，固定装置夹住绝缘和导线。

在器具处于正常使用位置时，通过检查、手动测试和测量来检查是否符合要求。

22.32 附加绝缘和加强绝缘的结构或防护措施，应使器具内部各个部件磨损而产生的污染积聚，不会使其爬电距离或电气间隙减小到低于第 29 章中规定的值。

作为附加绝缘来使用的各个天然或合成橡胶部件，应是耐老化的。或是其被放置的位置和设计的尺寸能够在即使出现裂纹的情况下，也不会使爬电距离减小到低于 29.2 规定的值。

未紧密烧结的陶瓷材料、类似材料或单独的绝缘珠，不应作为附加绝缘或加强绝缘使用。内埋有电热导线的绝缘材料，被认为是基本绝缘，而不是加强绝缘。本要求不适用于 PTC 加热元件中的加热导体。

通过视检和测量确定其是否合格。

若对橡胶材质的部件有耐老化的要求，就应进行以下的测试。

样品被自由悬挂在一个氧气罐中，氧气罐的有效容积至少为样品体积的 10 倍，氧气罐中充满了纯度不低于 97% 的氧气，压力达到 $2.1 \text{ MPa} \pm 0.07 \text{ MPa}$ ，温度维持在 $70^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ 。

注意：氧气罐的使用会出现某些危险（除非小心操作）。要采取预防措施来避免由于突然的氧化而产生爆炸的

危险样品在氧气罐中保持 96 h，然后将样品从罐中取出，放到室温条件不小于 16 h，避免阳光直接照射。

试验后，检查样品，不应出现裸视观察到的裂纹。如有怀疑，进行下述试验来测定陶瓷材料是否紧密烧结。

陶瓷材料被打成碎片。浸泡在每 100 g 甲基化酒精含 1 g 碱性品丝红的溶液中。溶液的压力不小于 15 MPa，并保持一段时间，以使得样品的试验持续时间数（以小时为单位（h））和试验压力（MPa）之积约为 180。

从溶液中取出碎片，冲洗，干燥，并打成更小的碎片。

检查新的破裂面，裸视不应有任何染料的痕迹。

22.33 在正常使用中可接触或可能接触到的导电液体以及与未接地可接触金属部件接触的导电液体不得直接接触带电部件或仅通过

基本绝缘与带电部件分离的未接地金属部件。

电极不应用于加热液体。

对 II 类结构，在正常使用中易触及的或可能成为易触及的导电性液体不应与基本绝缘或加强绝缘直接接触。除非加强绝缘至少由 3 层组成。

对 II 类结构，与带电部件接触的液体不应与加强绝缘直接接触。除非加强绝缘至少由 3 层组成。

可能被液体泄漏桥接的空气层不认为是有效的双重绝缘的一层。

通过视检确定其是否合格。

22.34 操作旋钮、手柄、操纵杆和类似零件的轴不应带电，除非将轴上的零件取下后。轴是不易触及的。

通过视检，并通过取下轴上的零件，甚至借助于工具取下这些零件后，用 8.1 规定的试验探棒确定其是否合格。

22.35 对于非 III 类结构，在正常作用中握持或操纵的手柄、操纵杆和旋钮即使绝缘失效，也不应带电。如果这些手柄、操纵杆或旋钮是金属制成的，并且它们的轴或固定装置在绝缘失效的情况下可能带电，

则应该用绝缘材料充分地覆盖这些部件，或用附加绝缘将其易触及部分，与它们的轴杆或固定装置隔开。

对于固定器具和无绳器具，本要求不适用于手柄、杠杆和旋钮，电气部件除外，前提是它们可靠地连接到接地端子或接地触点，或通过接地金属与带电部件分离。

注：无绳器具是指仅当放置和相关支架上时才连接到电源的器具。

通过检查和必要时通过相关试验检查合规性。

覆盖金属把手、杠杆和旋钮的绝缘材料应能承受 16.3 中规定的辅助绝缘的电气强度试验。

22.36 对非 III 类器具，在正常使用中用手连续握持的手柄，其结构应使操作者的手在正常使用时，不可能与金属部件接触，除非这些金属部件是用双重绝缘或加强绝缘与带电部件隔开。

通过视检确定其是否合格。

22.37 对 II 类器具，电容器不应与易触及的金属部件连接，如果其外壳是金属的话，则应采用附加绝缘将其与易触及金属部件隔开。

对符合 22.42 中规定的保护阻抗要求的电容器，本要求不适用。

通过视检和通过有关的试验确定其是否合格。

22.38 电容器不应连接在一个热断路器的对应两触头之间。

通过视检确定其是否合格。

22.39 灯座只能用于灯头的连接。

通过视检确定其是否合格。

22.40 打算在工作时移动的电动器具和组合式器具，或带有易触及的运动部件的器具，应装有一个控制电动机的开关。开关的执行单元应清晰可见且易触及。

除非该器具能连续、自动或远程操作而不会引起危险，否则用于远程操作的器具应装有停止该器具操作的开关。该开关的执行元件应易于看见和接近。

注：可连续、自动或远程操作而不产生危险的电器示例有风扇、储水式热水器、空调、冰箱和遮阳篷、窗户、门、门和百叶窗驱动器。

通过视检确定其是否合格。

22.41 除了灯以外，器具不应带有含汞的元件。

通过视检确定其是否合格。

22.42 保护阻抗应至少由两个单独的元件构成，如果这些元件中的任何一个出现短路或开路，则 8.1.4 中规定的值不应被超过。

这些元件的阻抗在器具的寿命期间内不可能有明显的改变。

通过检查和测量检查合规性，必要时通过下列试验检查电阻器和电容器的合规性。

电阻器通过 IEC 60065:2014 中 14.2 a) 的试验进行检查，电容器通过 IEC 60384-14:2013（包括 IEC 60384-14:2013/AMD1:2016）中适用于器具额定电压的 Y 类电容器的试验进行检查。

22.43 能调节适用不同电压的器具，其结构应使调定位置不可能发生意外的变动。

通过手动试验确定其是否合格。

22.44 器具外壳的形状和装饰，不应使器具容易被孩子当作玩具。

注 1：例如外壳做成动物、人或类似大小的模型。

该要求不适用于有形状类似器具的玩具的器具。

注 2：玩具冰箱是形状像电器的一个例子。

通过视检确定其是否合格。

22.45 当空气用作加强绝缘时，器具的结构应保证外壳在受外力作

用而变形时，电气间隙不应减小到低于 29.1.3 规定的值。

通过检查和对可接近表面施加 30 N 的力来检查合规性。

22.46 如果使用可编程保护电子电路来确保符合本标准，则软件应包含控制表 R.1 中规定的故障/错误条件的措施。

这些要求不适用于用于功能目的或符合第 1 条的软件。

依据附录 R 通过评估软件确定其是否合格。

如果软件被修改，如果修改影响涉及保护电子电路的测试结果，则重复评估和相关测试。

22.47 打算连接到水源的器具，应能经受住正常使用中的水压。

给器具供水的水源应保持一个静压，其值为最大进水压力的 2 倍或 1.2 MPa，取其中较大值，持续时间为 5 分钟，检查是否合格。

任何部件都不应出现泄漏，包括任何进水软管。

22.48 打算连接到水源的器具，其结构应能防止倒虹吸现象导致非饮用水进入水源。

通过 IEC 61770 的相关试验检查是否合格。

22.49 对于远程操作，除非器具在一个循环结束时自动关闭，或者可以连续操作而不产生危险，否则应在启动器具之前设置操作持续时间。

通过目视检查是否合格。

注意：对于烤箱等器具，必须先设置操作持续时间，然后才能启动器具。洗衣机和洗碗机是在一个周期结束时自动关闭的电器的例子。

风扇、储水式热水器、空调和冰箱都是可以连续工作而不产生危险的电器的例子。

22.50 器具中的控制装置（如有）应优先于通过远程操作启动的控制装置。

如有必要，通过检查和适当的试验来检查合规性。

22.51 在该模式下操作器具之前，器具上的控制装置应手动调整为远程操作设置。器具上应有视觉指示，表明器具已调整为远程操作。

远程模式的手动设置和视觉指示在以下器具上是不必要的：

- 连续运行；或
- 自动操作；或
- 远程操作；

不会引起危险。

通过目视检查是否合格。

注：可连续、自动或远程操作而不产生危险的电器示例有风扇、储水式热水器、空调、冰箱和遮阳篷、窗户、门、门和百叶窗驱动器。

22.52 用户使用的电器上的插座应符合电器销售国使用的插座系统。

通过检查确定是否合格。

22.53 包含功能接地部件的 II 类电器和 III 类电器应在带电部件和功能接地部件之间至少具有双重绝缘或加强绝缘。

通过检查和试验来确定是否合格。

22.54 指定为 R1 的纽扣电池和电池在没有工具的帮助下不可接近，

除非在同时进行至少两次独立移动后才能打开其隔间的盖子。

通过检查和手动测试来确定是否合格。

注：IEC 60086-2 中规定了电池。

22.55 由用户操作以停止器具预期功能的装置（如有）应通过形状、尺寸、表面纹理或位置与其他手动装置进行区分。有关位置的要求并不排除使用推开-推开开关。

器具运行时的指示应通过以下方式给出：

- 来自致动器的触觉反馈或来自器具的触觉反馈，例如停止器具主体或其一部分的振动；或
- 热输出减少；或
- 听觉和视觉反馈。

电机的声音或执行器从开到关的声音被认为是一种听觉反馈。具有稳定断开位置与接通位置不同的开关被认为是视觉和触觉反馈。执行器操作时的力反馈被认为是触觉反馈。

通过检查和手动测试来确定是否合格。

22.56 可拆式电源部分应具有电器的三级结构部分。

通过视检确定其是否合格。

22.57 非金属材料的性能不得因暴露于器具内微生物控制用紫外线源产生的紫外线 C 辐射而退化，从而使其不再符合本标准。

本要求不适用于玻璃、陶瓷或类似材料。

通过规范性附录 T 的调节和试验来检查符合性。

22.58 通过器具插座连接到电源干线的器具，应配备一套电线或一

个连接器，用于连接到合适的软线上。

本要求不适用于：

- 通过符合 IEC 60320-3 标准表的器具插座连接到电源干线的器具；
- 额定电流超过 16A 的单相电器，通过符合 IEC 60309-2 标准表的电器插座连接到供电干线；
- 多相电器通过符合 IEC 60309-2 标准表的电器插座连接到电源干线；

通过视检确定其是否合格。

22.59 保护性超低电压电路应至少通过辅助绝缘与在安全超低电压下运行的电路分开。

注：保护性超低压电路之间不需要附加绝缘。

通过检查和辅助绝缘试验来检查合规性。

22.60 功能接地端子和功能接地触点不得连接到中性端子。

通过视检来确定是否合格。

22.61 对于用户使用过程中易接触的电器插座，应符合 IEC 60320-3 标准规定的：

- 与供电干线相连的电器；和
- 在额定电压下工作。

应为单相，额定电流不超过 16A。

用户易接近的电器插座，除用于供应随电器提供的附件的插座和用户可触碰的插座外，应采用下列保护装置之一进行保护，其额定电流不超过电器插座或插座的额定电流：

- 符合 IEC 60934 的器具断路器；
- 不可由用户更换的保险丝。

保护装置应放置在不可拆卸的盖子后面。可以接近断路器的执行元件。

电器插座和标有插座负载（瓦特）的插座的额定电流是由标有插座负载除以额定电压得出的。

通过目视检查是否合格。

22.62 通过公共网络进行的远程通信不得影响对本标准的遵守。

本要求仅适用于：

a) 远程通信，包括软件下载或数据传输，包括：

- 符合 22.46 的规范性附录 R 要求的措施；或
- 符合本标准第 8 条至第 32 条所需的方法。

注 1：此类方法的示例为常数、算法、定时器或下载的软件或参数集，用于调节或限制第 1 条中的最大正常温升。

注 2：不影响本标准第 8 条至第 32 条的方法示例包括改变吸油烟机风扇的速度设置、操作驱动器以打开或关闭从动部件或改变空气压缩机的操作设置

调节器，如风扇转速、加热和冷却温度以及百叶窗驱动。

b) 远程通信，包括软件下载或数据传输，仅影响上述情况 a) 中未涵盖的软件部分，但由于与上述情况 a) 中的软件或数据的不适当分离或分割，可能会损害对本标准的遵守。

本要求不适用于以下器具：

- 符合本标准的所有措施均独立于软件；
- 通过公共网络进行远程通信，只发送数据；或
- 仅提供事件驱动消息或推送远程监视。

通过产品检验、技术文件检验以及规范性附录 U 中的要求和试验来检查合规性。

23 内部布线

23.1 布线通路应光滑，而且无锐利棱边。

布线的保护应使它们不与那些可引起绝缘损坏的毛刺、冷却翅片或类似的棱缘接触。

有绝缘导线穿过的金属孔，洞，应有平整、圆滑的表面或带有绝缘套管。

应有效地防止布线与运动部件接触。

通过视检确定其是否合格。

23.2 带电导线上的绝缘珠和类似的陶瓷绝缘子应被固定或支撑，以使它们不能改变位置或搁在锐利的角棱上。如果绝缘珠是在柔性的金属导管内，除非该导管在正常使用时不能移动，否则就应被装在一个绝缘套内。

通过视检和手动试验确定其是否合格。

23.3 在正常使用或在用户维护保养中能彼此相互移动的器具不同零件，不应对电气连接和内部导线（包括提供接地连续性的导线）造成过分的应力。柔性金属管不应引起其内所容纳导线的绝缘损坏。开式盘簧不能用来保护导线。如果用一个簧圈相互接触的盘簧来保护导

线，则在此导线的绝缘以外，还要另加上一个合适的绝缘衬层。符合 IEC 60227、IEC 60245 或 IEC62821 的柔性软线护套，被认为是具有足够的绝缘的封层。

通过视检并通过下述试验确定其是否合格。

如果在正常使用中出现弯曲，则把器具放在使用的正常位置上，并在正常工作状态下以额定电压供电。

活动部件前后移动，使导线在结构所允许的最大角度内弯曲，弯曲速率为 30 次/分钟。其弯曲次数为：

- 对正常工作时会发生弯曲的导线，10 000 次；
- 对用户维护保养期间受弯曲的导线，100 次。

注：一次弯曲，为向后或向前的一次运动。

器具不应出现本部分意义上的损坏，而且器具应能继续使用。特别是布线和它们的连接应经受 16.3 的电气强度试验，但其试验电压要降到 1000 V，而且试验电压仅施加在带电部件和易触及金属部件之间。

23.4 裸露的内部布线应是刚性的而目应被固定，以使得在正常使用中，爬电距离和电气间隙不能减小到低于第 29 章的规定值。

通过 29.1 和 29.2 的测试确定其是否合格。

23.5 内部布线的绝缘应能经受住在正常使用中可能出现的电气应力。

通过下述试验确定其是否合格。

基本绝缘的电气性能应等效于 IEC 60227) 或 IEC 60245 或 IEC62821 所规定的软线的基本绝缘，或者符合下列的电气强度测试。

在导线和包裹在绝缘层外面的金属箔之间施加 2000 V 电压，持续 15 分钟，不应击穿。

23.6 当套管作为内部布线的附加绝缘来使用时，它应采用可靠的方式保持在位。

通过视检并通过手动试验确定其是否合格。

注：如果一个套管只有在破坏或切断的情况下才能移动，或如果它的两端都被夹紧，则可认为是可靠的固定方式。

23.7 黄/绿组合双色标识的导线，应只用作接地导线。

通过视检确定其是否合格。

23.8 铝线不应用于内部布线。

绕组不被认为是内部布线。

通过视检确定其是否合格。

23.9 多股绞线在其承受接触压力之处，不应使用铅-锡焊将其焊在一起，除非夹紧装置的结构使得此处不会出现由于焊剂的冷流变而产生不良接触的危险。

该要求不适用于绞合导线的焊接端部。

通过视检确定其是否合格。

23.10 与连接器和水源的外部软管组合的电动控制水阀的内部布线，其绝缘和护套至少应与轻型聚氯乙烯护套软线相当（IEC60227-52 号线）。

通过视检确定其是否合格。

通过检查和 IEC 60227-5:2011 参考号 1 和 2, 表 6 中规定的试验来检

查符合性。

24 元件

24.1 只要是在元件合理应用的条件下，应符合相关的 GUOJIA 标准或 IEC 标准中规定的安全要求。

符合有关元件的 GUOJIA 标准或 IEC 标准，未必保证符合本部分的要求。

除非另有规定，本部分中第 29 章规定的要求适用于元件的带电部件与器具的易触及部件之间。

电动机不需要符合 IEC 60034-1 的要求。

继电器应根据本标准作为电器的一部分进行试验。它们可根据 IEC 60730-1:2013（包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015）进行交替测试，在这种情况下，它们还必须满足 IEC 60335-1 中的附加要求。

除非另有规定，本标准 30.2 的要求适用于部件中的非金属材料零件，包括部件内部支撑载流连接的非金属材料零件。

根据本标准第 30.2 条的要求，对先前未经测试且符合相关部件 IEC 标准的部件进行测试。

如果满足以下条件，则无需重新测试先前已测试且符合 IEC 标准中有关部件耐火性要求的部件：

- 部件标准中规定的严重性不低于本标准 30.2 中规定的严重性，以及

- 除非使用 30.2 中的预选替代方案，否则部件的试验报告应说明 IEC 60695-2-11:2014 要求的 t_E 和 t_i 值。

如果不满足上述两个条件，则将部件作为器具的一部分进行测试。

注 1：对于 30.2.3 适用的器具，有两个苛刻要求。

电力电子转换器电路无需符合 IEC 62477-1。根据本标准，它们作为器具的一部分进行测试。

未经单独测试且符合相关 IEC 标准的部件，以及未标记或未按照其标记使用的部件，应根据器具中出现的条件进行测试，样品数量为相关标准要求的数量。

注 2：对于自动控制装置，标记包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015 第 7 条规定的文件和声明。

之前未经测试且符合相关 IEC 标准的灯座和起动器灯座应作为电器的一部分进行测试，并且在电器出现的条件下，还应符合相关 IEC 标准的计量和互换性要求。如果相关 IEC 标准规定了高温下的计量和互换性要求，则使用第 11 条试验期间测量的温度。

除非本标准正文中特别提及，否则不规定对 GUOJIABIAO ZHUN HUA 插头（如 IEC TR 60083 中详述的插头）或符合 IEC 60320-3 标准表的连接器或插头连接器或符合 IEC 60309-2 标准表的连接器进行附加试验。

如果某个部件没有 IEC 标准，则没有规定附加试验。

24.1.1 可能永久地承受电源电压，并且用于无线电干扰抑制或分压的电容器的相关标准是 IEC 60384-14:2013，包括 IEC 60384-14:2013/AMD1:2016，如果电容器是接地的，则该开关必须能够双极断开。

对于在器具中装有可能永久性地被施加电源电压的电容器而言：

——30.2.3 适用；

——30.2.2 适用；除非电容器由通断开关从电源断开。

如果要测试，则按附录 F 进行。

24.1.2 相关开关电源中变压器的相关标准为 IEC 61558-2-16:2009 附件 BB，包括 IEC 61558-2-16:2009/AMD1:2013。IEC 61558-1:2017 第 26 条和 IEC 61558-1:2017 附录 H 不适用。

安全隔离变压器的相关标准是 IEC 61558-2-6，如果要测试，则按附录 G 进行。

24.1.3 开关的相关标准是 IEC 61058-1-2016。按 IEC 61058-1-2016 的 7.1.4 规定的工作循环次数至少应为 10000 次。

如果要测试，则按附录 H 进行。

上述规定的工作循环次数仅适用于需要符合本部分要求的开关。

如果该开关控制继电器或电流接触器，则整个开关系统经受该项试验。符合 IEC 60730-2-10 的电机启动继电器，不必重复该试验。

24.1.4 自动控制器的相关标准是 IEC 60730-1-2013 和对应的特殊要求。包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015 及相关第 2 部分。

IEC 60730-1:2013/AMD1:2015 的 6.10 和 6.11 声明的工作循环次数至少应为：

——温控器 10000

——限温器 1000

——自复位热断路器 300

——电压保持型非自复位热断路器	1000
——其他非自复位热断路器	30
——定时器	3000
——能量控制器	10000

在第 11 章试验期间起到控制作用的自动控制器，如果当这些控制器被短路时，器具仍符合本标准的要求，则声明上述规定的循环次数不适用。

如果必须要对自动控制器进行测试，其试验也应按照 IEC 60730-1:2013 第 11.3.5 至 11.3.8 款和第 17 条进行试验，包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015 作为 1 类控制装置。IEC 60730-1:2013（包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015）第 12、13 和 14 条的试验在进行第 17 条的试验之前不进行。

IEC 60730-1:2013（包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015）第 17 条试验过程中的环境温度是指器具第 11 条试验过程中的环境温度，如表 3 脚注 b 所示。

电动机热保护器与其电动机一起在附录 D 规定的条件下进行试验。对于装有带电部件的水阀，以及用于将器具连接到水管的外部软管中的水阀，IEC 60730-2-8:2018 第 6.5.2 款规定的外壳提供的防止有害水进入的防护等级应为 IPX7。

毛细管型热断路器应符合 IEC 60730-2-9:2015（包括 IEC 60730-2-9:2015/AMD1:2018）中 2.K 型控制装置的要求。

24.1.5 器具耦合器相关标准是 IEC 60320-1。但器具的防水等级

高于 IPX0 的器具耦合器相关标准是 IEC 60320-2-3。

24.1.6 类似于 E10 灯座的小型灯座的相关标准是 IEC 60238，对 E10 灯座的要求适用。但是，如果灯头已经符合了 IEC 60061-1 中现行有效的规格表 7004-22 的要求，则不要求灯座上必须装好带有这种灯头的灯。

24.1.7 如果器具的远程操作是通过电信网络进行的，则器具中电信接口电路的相关标准为 IEC 62151。

24.1.8 热连接的相关标准为 IEC 60691。不符合 IEC 60691 的热连接被视为第 19 条中的故意薄弱部分。

24.1.9 接触器和继电器（电动机起动继电器除外）作为电器的一部分进行试验。但是，也应根据 IEC 60730-1:2013（包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015）第 17 条的规定，在电器中出现的最大负载条件下，至少进行 24.1.4 中根据电器中的接触器或继电器功能选择的工作循环次数的试验。

24.1.10 之前未经测试且符合 IEC 62471:2006《一般照明系统 (GLS)》中关于光化紫外线危害 (ES) 和近紫外线危害 (E UVA) 的豁免组分类的灯具和灯具系统应作为器具的一部分进行测试，并应符合本规范第 32 条的要求。

除非另有规定，以下部件被认为符合 IEC 62471:2006 关于光化紫外线危害 (ES) 和近紫外线危害 (E UVA) 的豁免组分类：

- 可见光指示器；
- 用于信号或通信的红外源；

- 七个分部指标；
- 液晶显示器；
- 有机 LED 显示器（OLED）；
- 等离子显示器。

24.1.1 对于要求随器具提供的跳线组，相关标准为 IEC 60799。

允许使用符合 IEC 62821-3 标准的跳线组。

24.2 器具不应装有：

- 在柔性软线上的开关或自动控制器；
- 如果器具出现故障，引起固定布线中保护装置动作的装置；
- 通过钎焊操作能复位的热断路器。

允许用熔点至少为 230℃ 的焊料操作。

通过视检确定其是否合格。

24.3 打算保证驻立式器具全极断开的开关，按 22.2 的要求，应直接连接到电源接线端子，并且所有极上的触点开距在 III 类过电压类别条件下提供全断开。

注 1；根据 IEC 61058-1，在电源和打算与其断开的部件之间，全断开其电极的触点开距等效于基本绝缘。

注 2：过电压类别的额定脉冲电压在表 15 中给出。

通过视检和测量确定其是否合格。

24.4 用于特低电压回路的插头和插座以及作为电热元件端接装置的插头和插座，应不能与 IEC TR 60083 和 IEC60906-1 中列出的插头和插座或符合 IEC 60320-1 标准表列出的连接器和器具输入插口

互换。

通过视检确定其是否合格。

24.5 在电动机辅助绕组中的电容器，应标出其额定电压和额定容量，并且应按其标识值使用。

通过视检和相应的测量确定其是否合格。另外，需要确认的是；对于与电动机绕组串联的电容器，当器具在最小负载，以 1.1 倍的额定电压供电时，跨越电容器的电压不超过电容器额定电压的 1.1 倍。

24.6 与电网电源直接连接并且具有的基本绝缘对器具的额定电压来说不够充分的电动机的工作电压不应超过 42 V。另外，这些电动机应符合附录 I 的要求。

通过测量和附录 I 的试验来确定其是否合格。

24.7 用于连接器具到水源的软管装置，应符合 IEC 61770，它们应与器具一同交付。

通过视拟永久连接至总水管的器具不得通过可拆卸软管组连接。

注：被认为不打算永久连接到总水管的电器的示例是家用电器，例如洗碗机、洗衣机、滚筒式烘干机、冰箱、制冰机、蒸汽炉等。

通过视检确定其是否合格。

24.8 适用第 30.2.3 条的电器中的电机运行电容器，如果电容器发生故障，则与电机绕组永久串联的电容器不应造成危险。

该要求被视为满足以下一个或多个条件：

- 根据 IEC 60252-1:2010（包括 IEC 60252-1:2010/AMD1:2013），

电容器的安全保护等级为 S2 或 S3；

- 电容器安装在金属或陶瓷外壳内，以防止因电容器故障而产生火焰或熔融物质的排放；

注：外壳可以有一个入口或出口孔，用于连接电容器和电机的接线。

- 电容器外表面与相邻非金属部件的分离距离超过 50 mm；

- 电容器外表面 50 mm 范围内的相邻非金属部件能够承受规范性附录 E 中的针状火焰试验；

- 电容器外表面 50 mm 范围内的相邻非金属零件根据 IEC 60695-11-10 至少分类为 V-1，前提是用于分类的试样厚度不超过器具的相关零件。

对于符合 IEC 60252-1:2010（包括 IEC 60252-1:2010/AMD1:2013）的电容器，IEC60252-1:2010（包括 IEC 60252-1:2010/AMD1:2013）中 5.14 的湿热试验严重性参数应为：

- 温度 40℃级± 2℃相对湿度为 93%± 3 %；

- 持续 21 天。

通过检查、测量或适当的可燃性要求来检查合规性。

25 电源连接和外部软线

25.1 不打算永久连接到固定布线的器具，应对其提供有下述的电源的连接装置之一：

- 装有一个插头的电源软线；

- 至少与器具要求的防水等级相同的器具输入插口 ；

- 用来插入到输出插座的插脚。

通过视检确定其是否合格。

25.2 适用于多种电源的非驻立式器具，不应装有多于一个的电源连接装置。适用于多种电源的驻立式器具，只要有关的电路之间具有足够的绝缘，可以装设多个电源连接装置。

注1：在昼、夜以不同收费标准供电的情况下，器具或许需要多种电源供电。

通过视检和通过下述的试验确定其是否合格。

将一个频率为 50 Hz 或 60 Hz 的 1250 V 基本正弦波电压，施加在每对电源连接装置之间，持续时间为 1 分钟。

注2：此试验可以与 16.3 的试验一并进行。

试验期间，不应出现击穿。

25.3 打算永久性连接到固定布线的器具，应允许将器具与支撑架固定在一起以后再进行电源线的连接，并且这类器具上应具有下述的电源连接装置之一：

——软线固定点和一组允许软线连接的端子；

——安装的电源线；

——一组安装在适当隔间内的电源线；

——允许连接具有 26.6 规定的标称横截面积的固定布线电缆的一组接线端子；

——一组端子和电缆引入线、导管引入线、敲孔或压盖，允许连接适当类型的电缆或导管。

拟永久连接至固定线路的装置，其配备有：

——一组端子，允许连接具有 26.6 中规定的标称横截面积的固定布

线电缆；或

——一组端子和电缆引入线、导管引入线、敲孔或压盖，允许连接适当类型的电缆或导管

应允许在器具固定在其支架上后连接电源导线。

如果固定装置的构造使部件可以拆卸以便于安装，则在装置的一部分固定到其支架上后，如果可以毫不费力地连接固定接线，则认为符合此要求。在这种情况下，可拆卸零件的构造应便于重新组装，而不会有错误组装或损坏零件的风险接线或端子。

通过检查和必要时进行适当的连接来检查合规性。

25.4 对打算永久 连接到同定布线目额定申流不超过 16 A 的器具，其软缆和导管 入口应适合于表 10 中所示的具有最大外径尺寸的软缆或导管。

表 10 软缆和导管的尺寸

导线数目，包括接地导线在内	最大尺寸/nun	
	软 缆	导 位
2	13.0	16.0(23.0)
3	14.0	16.0(23.0)
4	14.5	20.0(23.0)
5	15.5	20.0 (29.0)

^a 括号中的数值适用在 meiguo 和加*大的情况。

导管入口、软缆入口和预留现场成形孔的结构或位置，应使导管或软缆的引入不会使爬电距离或电气间隙低于第 29 章规定的值。

通过视检并通过测量确定其是否合格。

25.5 电源软线应通过下述方法之一连接到器具上；

——X 型连接；

——Y 型连接；

——Z 型连接，如果相关第 2 部分允许。

对于配有电源线且打算永久连接到固定接线的多相电器，电源线应通过 Y 型附件组装到电器上。

通过视检确定其是否合格。

25.6 插头均不应装有多于一根的柔性软线。

通过视检确定其是否合格。

25.7 第三类器具以外的器具的电源线应为以下类型之一：

- 橡胶护套。

其性能至少应为普通硬质橡胶护套软线的性能（代号 60245 IEC 53）。

这些电源线不得用于拟在室外使用的电器上，或当它们容易暴露于大量紫外线辐射时。

- 氯丁橡胶护套。

其性能应至少与普通氯丁护套软线相同（代号 60245 IEC 57）。

这些电源线可以连接到用于低温应用的器具上。

- 聚氯乙烯护套。

如果在第 1 条的试验期间，这些电源线可能接触到温升超过 75 K 的金属部件，则不得使用这些电源线。其特性至少应为：

• 质量不超过 3 kg 的电器用轻型聚氯乙烯护套软线（代号 60227 IEC 52）；

- 其他电器用普通聚氯乙烯护套软线（代号 60227 IEC 53）。

- 耐热聚氯乙烯护套。

这些电源线不得用于 X 型附件，特殊准备的电源线除外。

其特性至少应为：

- 质量不超过 3 kg 的电器用耐热轻型聚氯乙烯护套软线（代号 60227 IEC 56）；

- 其他电器用耐热聚氯乙烯护套电线（代号 60227 IEC 57）。

- 无卤、低烟、热塑性绝缘和护套。

其性质至少应为：

- 轻型无卤低烟软电缆（圆形电缆代号 62821 IEC 101，扁平电缆代号 62821 IEC 101 f）；

- 普通无卤低烟软电缆（圆形电缆代号 62821 IEC 102，扁平电缆代号 62821 IEC 102f）。

III 类电器的电源线应充分绝缘。

通过检查、测量和包含带电部件的 III 类电器的下列试验来检查合规性。

在导线和包裹在绝缘层上的金属箔之间施加 500 V 的电压 2 分钟，绝缘层处于第 11 条试验期间测量的温度。

试验期间不得出现故障。

25.8 电源软线的导线，应具有不小于表 11 中所示的标称横截面积。

表 11 导线的最小横截面积

器具的额定电流/A	标称横截面积/mm ²
≤0.2	箔线 ^a
>0.2 且 ≤3	0.5 ^a
>3 且 ≤6	0.75
>6 且 ≤10	1.0(0.75) ^b
>10 且 ≤16	1.5(1.0) ^b
>16 且 ≤25	2, 5
>25 且 ≤32	4
>32 且 ≤40	6
>40 且 ≤63	10

注：对于与多相电器一起提供的电源线，导线的标称横截面积是基于连接到电器终端的电源线处每相导线的最大横截面积。

^a只有软线或软线保护装置进入器具的那一点到进入插头的那一点之间的长度不超过 2 m, 才可以使用这种软线。

^b导线长度不超过 2 m, 对于便携式器具可以采用圆括号内的值。

通过测量确定其是否合格。

25.9 电源软线不应与器具的尖点或锐边接触。

通过视检确定其是否合格。

25.10 I 类器具的电源软线应有一根黄/绿芯线，它连接在器具的接地端子和插头的接地触点之间。对于不打算永久连接到固定接线的电器，连接到插头与接地接触点之间。

在多相电器中，电源线的中性导线（如有）的颜色应为蓝色。

如果在电源线中提供额外的中性导线：

- 其他颜色可用于这些额外的中性导线；
- 所有中性导线和线路导线应使用 IEC 60445 中规定的字母数字符号进行标记；

- 电源线应安装在器具上。

通过视检确定其是否合格。

25.11 除非接触压力是由弹簧端子提供的，否则电源线的导体在接触压力下不应通过铅-锡焊将其合股加固。

不得通过焊接进行加固。

通过视检确定其是否合格。

25.12 在将软线模压到外壳的局部时，该电源软线的绝缘不应被损坏。

通过视检确定其是否合格。

25.13 电源软线入口的结构应使电源软线护套能在没有损坏危险的情况下穿入。除非软线进入开口处的外壳是绝缘材料制成的，否则应提供符合 29.3 附加绝缘要求的不可拆卸衬套或不可拆卸套管。如果电源软线无护套，则要求在该部位设有类似的附加衬套或套管，除非为 0 类器具或 III 类器具。

通过视检确定其是否合格。

25.14 工作时需要移动，并装有根电源软线的器具，其结构应使电源软线在它进入器具处，有充分的防止过度弯曲的保护。

本要求不适用于带自动卷线器的器具，自动卷线器进行 22.16 的试验。

通过在具有图 8 所示摆动件的装置上进行下述试验，确定其是否合格。

把器具包括入口部分固定到摆动件上，当电源软线处于其行程中点

时，进入软线保护装置或入口处的软线的轴线处于垂直状态，且通过摆动件的轴线。扁平软线截面的主轴线应与摆动轴线平行。

对软线加负载，使得施加的力：

——对标称横面积超过 0.75 mm² 的软线为 10 N。

——对其他软线为 5 N。

调节摆动轴线和软线或软线保护装置进入器具那点之间距离 X（如图 8 所示），以使得当摆动件在其全程范围内摆时，软线和负载做最小的水平位移。

该摆动件以 90°（在垂线的两侧各 45°）摆动。对 Z 型连接，弯曲次数为 20000 次；对其他连接，弯曲次数为 10000 次。弯曲速率为 60 次/分钟。

在完成了一半的弯曲次数之后，要将软线和它的相关部件旋转 90°，装有扁平线的除外。

试验期间，对器具的导线施加额定电压和额定电流的负载。电流不通过接地导线。

该试验不应导致：

——导线之间的短路；导致电流超过器具额定电流的两倍；

——任何一根多股导线中的绞线丝断裂超过 10%；

——导线与其端子的分离；

——松开任何软线防护装置；

——损坏电线或电线护板，可能影响对本标准的遵守；

——断股穿透绝缘层并变得容易接近。

25.15 带有电源软线的器具，以及打算用柔性软线永久连接到固定布线的器具，应有软线固定装置，该软线固定装置应使导线在接线端处免受拉力和扭矩，并保护导线的绝缘免受磨损。

应不可能将软线推入器具，以致于损坏软线或器具内部部件的情况。

通过视检、手动试验并通过下述的试验确定其是否合格。

当软线经受表 12 中所示拉力时，在距软线固定装置约 20 mm 处，或其他适当位置做一标记。然后，在最不利的方向上施加规定的拉力：

——100 N，对于固定装置，无论装置的质量如何；

——其他器具的值如表 12 所示。

共进行 25 次，不得使用爆发力，每次持续 1 s。

对于非自动卷线器的软线，在尽可能靠近器具的位置上应立即施加一个扭矩。该扭矩为表 12 所示的规定值。施加扭矩持续的时间为 1 分钟。

表 12 拉力和扭矩

器具质量/kg	拉力/N	扭矩/Nm
≤1	30	0.1
>1 且 ≤4	60	0.25
>4	100	0.35

在此试验期间，软线不应损坏，并且在各个接线端子处不应有明显的张力。再次施加拉力时，软线的纵向位移不应超过 2 mm。

25.16 对 X 型连接的软线固定装置，其结构和位置应使得；

- 易于更换软线；
- 能够清晰地显示出是如何减轻软线承受的张力和防止扭曲的；
- 除非电源软线是专门制备的，否则这些软线固定装置应适用于它们能够连接的各种不同类型电源软线；
- 如果软线固定装置的夹紧螺钉是易触及的，则软线不能触及到此螺钉，除非夹紧螺钉与易触及的金属部件是用附加绝缘隔开的；不允许使用金属螺钉直接将软线压紧；；
- 至少软线固定装置的一个零件被可靠地固定在器具上，除非它是专门制备软线的一部分；
- 在更换软线时必须要被松开的螺钉，不能用来固定其他元件。

但如果是下述情况，则此项不适用：

- 螺钉被遗漏，或元件被放在错误的位置，则器具变得不能工作或是明显的不完整。
- 在更换软线时，准备由它们来紧固的部件，不借助工具就不能被取下。

注 1：如果用于 X 型连接的软线固定装置是由一个或多个夹紧件构成的，而夹紧件的压力是由螺母与可靠固定在器具上的双头螺栓的啮合来提供，则即使此夹紧件可以从双头螺栓上取下，该软线固定装置仍被认为是具有一个可靠地固定在器具上的零件。

——更换电源线时必须操作的螺钉不能固定任何其他部件。但是，以下情况不适用：

- 拧下螺钉后，或如果部件位置不正确，器具将不起作用或明显不完

整；

•在更换软线期间，如果没有工具的帮助，则无法拆除拟由其固定的部件；

——如果迷宫式软线固定装置能够被放弃不用的话，则仍然要经受 25.15 的试验；

——对 0 类、0I 类和 I 类器具，除非软线绝缘的失效不会使易触及金属部件带电，否则它们均应由绝缘材料制造，或带有绝缘衬层；

——对 II 类器具，它们应由绝缘材料制造，或者；如果是金属的，则要用附加绝缘将这些软线固定装置与易触及的金属部件隔开。

注 2：合格的和不合格的软线固定装置举例，在图 9 中给出。

在下列条件下，通过检查和 25.15 中的试验来检查符合性。

使用表 13 中规定的最小横截面积的最轻允许类型的软线进行试验，然后使用规定横截面积最大的下一种较重类型的软线进行试验。但是，如果器具配备有专门准备的电源线，则使用该电源线进行测试。导线被放置在端子中，任何端子螺钉都被拧紧到足以防止导线轻易改变其位置的程度。

用 28.1 中规定扭矩的三分之二拧紧软线固定点的夹紧螺钉。

用表 14 第 I 列规定的三分之二的扭矩紧固直接承载在电线上的绝缘材料螺钉，螺钉头上的槽长度作为螺钉的公称直径。

试验后，导线在端子中的移动不得超过 1 mm。

25.17 对 Y 型连接和 Z 型连接，其软线固定装置应是能胜任其功能的。

通过 25.15 的试验确定其是否合格。

注：在与器具一起提供的软线上进行试验。

25.18 软线固定装置的放置，应使它们只能借助于工具才能触及到，或者其结构只能借助于工具才能把软线装配上。

通过视检确定其是否合格。

25.19 对 X 型连接，压盖不应作为便携式器具的软线固定装置来使用。将软线打成个结，或是用绳子将软线拴住的方法都是不允许的。

通过视检确定其是否合格。

25.20 对 Y 型连接和 Z 型连接的 0 类、0I 类、I 类器具，其电源软线的绝缘导线应使用基本绝缘与易触及的金属部件之间再次隔开；对 II 类器具，则应使用附加绝缘来隔开。这种绝缘可以用电源软线的护套，或其他方法来提供。

通过视检，并通过有关的试验确定其是否合格。

25.21 为进行 X 型连接所提供电源软线的连接用空间，或为连接固定布线用的空间，其结构应：

——在装盖罩之前能够检查电源导线是处于正确的位置并被正确地连接。

——使得任何盖罩的装配都不会对导线或它们的绝缘造成损坏。

——对便携式器具，即使一根导线的无绝缘端头从接线端子内脱出，也不能与易触及金属部件接触。

通过视检，并通过用表 13 中规定的最大横截面积的电缆或软线进行安装试验确定其是否合格。

便携式器具要经受下述补充试验，除非其有柱形接线端子，并且在距接线端子 30 mm 内，已夹紧电源软线。电源软线可以用软线固定装置夹紧。

依次将夹紧螺钉或螺母放松。然后在紧靠该接线端子的位置上，以任意方向对导线施加 2 N 的力。导线的无绝缘端头不应与易触及金属部件接触。

25.22 器具输入插口：

——其所处的位置和封装应使带电部件在连接器插入或拔出期间，都是不易触及的。本要求不适用于符合 IEC 60320-1 要求的器具插入口；

——所处位置应使连接器能无困难地插入。

——其位置在插入连接器后，当器具以正常使用的任何状态放在平面上时，器具应不被此连接器支撑。

——如果器具外部金属部件的温升，在第 11 章的试验期间超过了 75 K，则不应使用适用于低温条件下的器具输入插口，除非电源软线在正常使用中不可能与此类金属部件接触。

通过视检确定其是否合格。

25.23 互连线应符合电源线的要求，但以下情况除外：

- 互连线导线的横截面积是根据第 10 条试验期间导线承载的最大电流而不是器具的额定电流来确定的。如果互连线中的测量电流大于额定电流，但不超过表 2 中的额定电流偏差，则互连线中导线的横截面积无需大于电源线中导线的横截面积；

——如果导体的电压低于额定电压，导体的绝缘厚度可能会减小；
——对于 III 类结构，I 类器具或 II 类器具的互连软线，如果在第 1.1 条和第 1.9 条的试验期间未超过表 3 和表 9 中规定的软线绝缘温度，则导线的横截面积无需符合 25.8。

通过视检、测量，必要时，通过如 16.3 的电气强度等项试验确定其是否合格。

25.24 如果互连软线断开时，其对本部分的符合程度受到损害，则互连软线不借助于工具应无法拆下。

通过视检，必要时，通过试验确定其是否合格。

25.25 插入输出插座的器具的插脚的尺寸应与输出插座的尺寸一致。插脚的尺寸和啮合面应符合 IEC TR 60083 中列出的相应尺寸一致，

通过测量确定其是否合格。

26 外部导线用接线端子

26.1 电器应配备端子或同等有效的装置，如符合 IEC 61210 的扁平快速连接终端的凸耳，符合 IEC 60998-2-1 的螺纹型端子，符合 IEC 60998-2-2 的无螺纹端子和符合 IEC 60999-1:1999 的夹紧装置，用于连接外部导体。开关等部件的端子也可用作外部导体的端子，只要它们符合本条的要求。

除 III 类电器中不含带电部件的端子外，只有在拆除不可拆卸的盖子后，才能接触到端子。但是，如果需要工具进行连接，并且提供了独立于其连接夹紧导线的方法，则可以接近接地端子和功能接地端子。

通过视检和手动试验来确定其是否合格。

26.2 具有 X 型附件的电器（具有特别准备的电源线的电器除外）和用于连接固定布线电缆的电器应配备接线端子，接线端子通过螺钉、螺母或类似装置进行连接，除非连接是焊接的。

螺钉和螺母不得用于固定任何其他部件，除非它们也可以夹住内部导线，前提是这些螺钉和螺母的布置使其在安装电源导线时不太可能移位。

如果使用焊接连接，导线的位置或固定方式应确保不依赖焊接来保持其位置。但是，如果提供了屏障，使得带电部件和其他金属部件之间的间隙或爬电距离不能降低到规定的辅助绝缘值以下（如果导体在焊接接头处变得自由），则可以单独使用焊接。

通过视检和测量确定其是否合格。

26.3 X 型连接的接线端子和连接固定布线用的接线端子，其结构应使其有足够的接触压力把导线夹紧在金属表面之间，而不损伤导线。

接线端子应被固定以使其在夹紧装置被拧紧或松开时：

——接线端子不松动；如果端子用两个螺钉固定，或用一个螺钉固定在凹槽中，以便没有明显的移动，或在正常使用中不受扭转，并由自硬树脂锁定，则不适用此规定；

——内部布线不受到应力；

——爬电距离和电气间隙不减小到低于第 29 章中规定的值。

通过视检并通过 IEC 60999-1 中 9.6 的试验确定其是否合格，所施

加的力矩应等于规定力矩的三分之二。

试验后，导线不得出现深或尖锐的凹痕。

26.4 除具有专门制备软线的 X 型连接的接线端子外，其余 X 型连接的接线端子和连接到固定布线的接线端子不应要求导线的专门制备。例如通过焊接导线绞线、使用电缆接线片、孔眼或类似装置。在将导线引入终端或绞合导线以加固端部之前，对导线进行整形不视为特殊准备。

这些接线端的结构或放置应使得导线在拧紧夹紧螺钉或螺母时。不能滑出。

通过 26.3 的试验后，对接线端子和导线进行视检确定其是否合格。

26.5 X 型连接的接线端子，其位置和防护应使得，如果在装配导线时。有多股绞线的一根导线丝滑出。不应与其他部件存在导致伤害的意外连接的危险。

通过视检，并通过下述的试验确定其是否合格。

从一根具有表 11 规定的标称横截面积的柔性导线的一端去掉 8 mm 长的一段绝缘。将多股绞线中的一根导线丝分出，留在端子外，将其他的导线丝插入到接线端子内并夹紧。以每个可能的方向弯曲在外面的导线丝，不要在障碍附近形成急弯，也不要将绝缘向后撕扯。

注：此试验也适用于接地导线。

带电部件与易触及金属部件之间不应接触。对于 II 类结构，在带电部件和仅用附加绝缘与易触及金属部件隔开的金属部件之间也不应接

触。

26.6 X型连接的接线端子和连接到固定布线的接线端子，应允许具有表13所示标称横截面积的导线连接。然而，如果使用了专门制备软线，则此接线端子只需适合于该种软线的连接。

表 13 导线的标称横截面积

器具的额定电流/A	标称横截面积/mm ²	
	软线	用于固定布线的电缆
≤3	0, 5 和 0.75	1~2.5
>3 且 ≤6	0.75 和 1	1 ~2.5
>6 且 ≤10	1 和 1.5	1 ~2.5
>10 且 ≤16	1.5 和 2.5	1.5 ~4
>16 且 ≤25	2.5 和 4	2.5~6
>25 且 ≤32	4 和 6	4~10
>32 且 ≤40	6 和 10	6~16
>40 且 ≤63	10 和 16	10 ~25

通过视检、测量并通过试装具有规定的最小和最大横截面积的电缆或软线确定其是否合格。

26.7 X型连接的接线端子，在盖子或外壳的一个部分取下后，应是易触及的。

通过视检确定其是否合格。

26.8 用于连接固定布线的接线端子，包括接地端子，其位置应彼此靠近。

通过视检确定其是否合格。

26.9 柱形接线端子的结构和被装设的位置，应使引入到孔中的导线

端头是可见的,或是导线端头穿过螺纹孔的距离等于螺钉标称直径的一半,但至少为 2.5 mm。

通过视检和测量确定其是否合格。

26.10 用螺钉夹紧的接线端子和无螺钉接线端子,不应用于扁平双芯箔线的连接,除非这种箔线的端头装有一个适合与螺钉接线端子一起使用的装置。

通过视检,并且通过对连接施加 5N 的拉力确定其是否合格。

试验后,连接不应出现本部分含义的损坏。

26.11 带 Y 型连接或 Z 型连接的器具,可以使用钎焊、熔焊、压接或类似的连接方法来进行外部导线的连接。对 II 类器具,导线定位或固定的可靠性不得单一地依赖于钎焊、压接或熔焊。然而,如果有挡板。即使导线从钎焊、熔解焊或熔焊的结合点上脱开,或是从压接的连接处滑出,也不能使带电部件与其他金属部件之间的爬电距离和爬电间隙减小到低于附加绝缘的规定值,则也可以单一地使用钎焊、熔焊或压接的方法来连接。

通过视检和测量确定其是否合格。

27 接地措施

27.1 未经受 21.1 试验的装饰罩盖,其后面的金属部件被认为是易触及金属部件。万一绝缘失效可能带电的 0I 类和 I 类器具的易触及金属部件,应永久并可靠地连接到器具内的个接地端子,或器具输入插口的接地触点。

接地端子和接地触点不应连接到中性接线端子。

0类、II类和III类器具，不应有接地措施。

除非是保护特低电压电路，否则安全特低电压电路不应接地。

通过视检确定其是否合格。

27.2 接地端子的夹紧装置应充分牢固，以防止意外松动。

用于连接外部等电位导线的接线端子，应允许连接从 $2.5\text{ mm}^2 \sim 6\text{ mm}^2$ 的标称横截面积的导线，并且它不应用来提供器具不同部件之间的接地连续性。不借助工具的帮助应不能松开这些导线。

注：电源软线中的接地导线，不认为是等电位连接导线。

通过视检和手动试验确定其是否合格。

27.3 如果带有接地连接的可拆卸部件插入到器具的另一部分中，其接地连接应在载流连接之前完成，当拔出部件时，接地连接应在载流连接断开之后断开。

带电源软线的器具，其接线端子或软线固定装置与接线端子之间导线长度的设置，应使得如果软线从软线固定装置中滑出，载流导线在接地导线之前先绷紧。

通过视检和手动试验确定其是否合格。

27.4 打算连接外部导线的接地端子。其所有零件都不应由干与接地导线的铜接触，或与其他金属接触而引起腐蚀危险。

用来提供接地连续性的部件，应是具有足够耐腐蚀的金属，但金属框架或外壳部件除外。如果这些部件是钢制的，则应在本体表面上提供厚度至少为 $5\text{ }\mu\text{m}$ 的电镀层。在冷态工作下的纯铜制件或含铜量不少于58%的铜合金制件，对其他的部件其含铜量不少于50%，和含

铬量至少为 13%的不锈钢制件，都认为是足够耐腐蚀的。

对仅打算用来提供或传递接触压力的带镀层或不带镀层的钢制件，应是充分防锈的。

注 1：提供接地连续性的零件和只打算提供或传递接触压力的零件示例在图 10 中给出。

注 2：经受如铬酸盐转化涂层处理的零件，通常不被认为是足够耐腐蚀的，但这些零件可用来提供或传递接触压力。

如果接地端子的主体是铝或铝合金制造的框架或外壳的一部分，则应采取预防措施以避免由于铜与铝或铝合金的接触而引起的腐蚀危险。通过视检和测量确定其是否合格。

在有疑问时，可按 ISO 2178 或 ISO 1463 的规定测量镀层厚度。

27.5 接地端子或接地触点与接地金属部件之间的连接，应具有低电阻值。

如果在保护特低电压电路里，其基本绝缘的电气间隙是基于器具的额定中压而规定的，那么本要求不适用于在保护特低电压电路里提供接地连续性的连接装置。

通过下述试验确定其是否合格。

从空载电压不超过 12 V（交流或直流）的电源取得电流，并且该电流等于器具额定电流 1.5 倍或 25 A（两者中取较大者），让该电流轮流在接地端子或接地触点与每个易触及金属部件之间通过。

在器具的接地端子或器具输入插口的接地触点与易触及金属部件之间测量电压降。由电流和该电压降计算出电阻，该电阻值不应超过

0.1 Ω ，电源线的电阻不包括在电阻计算中。

27.6 印刷电路板的印刷导体不得用于提供手持器具的接地连续性。如果至少有两个轨道与独立的焊接点一起使用，并且器具符合 27.5 中每个电路的要求，则它们可用于在其他器具中提供接地连续性。

通过检查和相关试验来检查合规性。

28 螺钉和连接

28.1 失效可能会影响符合本部分的紧固装置、电气连接和提供接地连续性的连接，应能承受在正常使用中出现的机械应力。

用于此目的的螺钉，不能由像锌或铝那些软的，或易于蠕变的金属制造。如果它们是用绝缘材料制成的，则应有至少为 3 mm 的标称直径，而不应应用于任何电气连接和提供接地连续性的连接。

用于电气连接或提供接地连续性连接的螺钉，应旋入金属之中。如果些螺钉用金属螺钉置换能损害附加绝缘或加强绝缘，则这些螺钉不能用绝缘材料制造。在更换具有 X 型连接的电源软线时或用户维护保养时可取下的螺钉，如果它们用金属螺钉置换能损害基本绝缘，则其应不用绝缘材料制造。

通过视检和下述试验确定其是否合格。

如有下述情况，要对螺钉和螺母进行测试：

——用于电气连接；

——用于接地件连续连接，除非至少使用了两个螺钉或螺母；

——可能被紧固：

●在用户维护保养期间；

●在替换 X 型连接的电源软线期间；

●在器具安装期间。

螺钉和螺母不能用猛力来拧紧和松开：

——一对与绝缘材料的螺纹啮合的螺钉拧紧、松开各 10 次。

——对螺母和其他螺钉拧紧、松开各 5 次。

与绝缘材料的螺纹啮合的螺钉，每次都应完全地拧出和拧入。

在试验接线端子的螺钉和螺母时，将表 13 规定的最大横截面积的电缆或软线置于此接线端子之中。在每次拧紧之前都要重新放置。

通过使用合适的螺丝刀、扳手或特殊扳子，并施加表 14 表示的力矩来进行此试验。

表中第 I 栏适用于：拧紧时，螺钉不从孔中突出来的无头金属螺钉。

第 II 栏适用于：

——螺母和其他金属螺钉；

——具有下述特点的绝缘材料制造的螺钉：

- 螺钉头对边尺寸超过螺纹外径的六角头螺钉；
- 内键槽对角尺寸超过螺纹外径的带内键槽圆柱头螺钉；
- 槽长超过螺纹外径 1.5 倍的直槽或十字槽有头螺钉。

第 III 栏适用于：绝缘材料的其他螺钉。

表 14 试验螺钉和螺母用的力矩

螺钉的标称直径（螺纹外径）/mm	力矩/Nm		
	I	II	III
≤2.8	0.2	0.4	0.4
>2.8 且 ≤3.0	0.25	0.5	0.5
>3.0 且 ≤3.2	0.3	0.6	0.5
>3.2 且 ≤3.6	0.4	0.8	0.6
>3.6 且 ≤4.1	0.7	1.2	0.6
>4.1 且 ≤4.7	0.8	1.8	0.9
>4.7 且 ≤5.3	0.8	2.0	1.0
>5.3	—	2.5	1.25

不应出现影响此紧固装置或电气连接继续使用的损坏。

28.2 电气连接和提供接地连续性的连接的结构，应使接触压力不通过那些易于收缩或变形的绝缘材料来传递，除非金属零件有足够的回弹力能补偿绝缘材料任何可能的收缩或变形。

本要求不适用于以下电器电路中的电气连接：

——30.2.2 适用，电流不超过 0.5A；

——30.2.3 适用，电流不超过 0.2A。

通过视检确定其是否合格。

28.3 如果宽螺距（金属板）螺钉是将载流部件夹紧在一起的，则其仅用于电气连接。

螺纹切削（自攻）螺钉和螺纹滚压螺钉只能用于电气连接，如果它们产生完整形式的标准机器螺纹。但是，如果用户或安装人员可能操作

螺纹切割（自攻）螺钉，则不得使用。。

螺纹切割、螺纹滚压和空间螺纹螺钉可用于提供接地连续性的连接，前提是无需干扰连接：

- 正常使用时；
- 用户维护期间；
- 更换带有 X 型附件的电源线时；或
- 安装期间。

提供接地连续性的每个连接应至少使用两个螺钉，除非螺钉形成长度至少为螺钉直径一半的螺纹。

通过视检确定其是否合格。

28.4 在器具的不同部件之间进行机械连接的螺钉和螺母，如果它们也进行电气连接，或提供接地连续性连接，则应可靠固定，防止松动，受热软化的密封剂，只能对在正常使用中不承受扭力的螺钉连接处提供满意的保障。

如果该连接至少使用了两个螺钉，或如果提供了一个替代的接地电路，则此要求不适用于该接地电路中的螺钉。

用于电气连接或提供接地连续性连接的铆钉，如果这些连接在正常使用中承受扭力，则应可靠固定以防止松动。这一要求并不意味着必须使用一个以上的铆钉来提供接地连续性。非圆形的铆钉杆或有一个合适的槽口，可以认为是足够的。

注：本要求并不意味着提供接地连续性需要多个铆钉。

通过视检和手动试验确定其是否合格。

29 电气间隙、爬电距离和固体绝缘

器具的结构应使电气间隙、爬电距离和固体绝缘足够承受器具可能经受的电气应力。

通过 29.1~29.3 的要求和试验确定其是否合格。

如果在印刷电路板上使用涂层来保护微环境（1 类保护）或提供基本绝缘（2 类保护），则标准附录 J 适用。微环境为 1 类保护下的 1 级污染。对于 2 型保护，应用保护前导线之间的间距不得小于 IEC 60664-3:2016 表 1 中规定的值。这些值适用于功能绝缘、基本绝缘、辅助绝缘以及加强绝缘。

注：本要求和试验以 IEC 60664-1-2007 为基础，从该标准可得到更多信息。

29.1 考虑到表 15 中过电压类别的额定脉冲电压，电气间隙应不小于表 16 中的规定值，除非基本绝缘与功能绝缘的电气间隙满足第 14 章的脉冲电压试验。

对于拟用于海拔超过 2000 m 的器具，应根据 IEC 60664-1:2007 表 A.2 中的海拔校正系数增加表 16 中的间隙。

如果爬电距离可能受到以下任何一种影响：

- 失真；
- 零件移动；
- 零件装配；
- 基本绝缘层磨损；
- 功能绝缘层磨损，

表 16 中规定的 1500 V 及以上额定冲击电压的间隙增加 0.5 mm。脉冲电压试验不适用，

冲击电压试验不适用于：

- 微环境为 3 级污染时；或
- 用于 0 级电器和 0I 级电器的基本绝缘；或
- 用于海拔超过 2000 米的器具。

电器属于过电压 II 类。

注 1：资料性附录 K 给出了有关过电压类别的信息。

表 15 额定脉冲电压

额定电压/V ^a	额定脉冲电压/V		
	过电压类别 I	过电压类别 U	过电压类别 III
≤50	330	500	800
>50 且 ≤150	800	1500	2500
>150 且 ≤300	1500	2500	4000
注：这些值是基于器具不会产生高于规定值的过电压的假设。如果产生更高的过电压，则必须相应增加间隙			
a.对于多相电器，额定电压采用线对中性点或线对地电压。			

表 16 最小电气间隙

额定脉冲电压/V	最小电气间隙'/mm
330	0.5 ^{b, c, d}
500	0.5 ^{b, c, d}
800	0.5 ^{b, c, d}
1500	0.5 ^c
2500	1.5
4000	3.0
6000	5.5
8000	8.0
10000	11.0

注：如果表中未规定额定冲击电压，则表 16 的中间值可通过插值确定。

a. 规定的距离仅适用于空气中的间隙。
 b. IEC 60664-1:2007 中规定的较小间隙由于实际原因（如批量生产公差）未被采用。
 c. 对于 3 级污染，该值增加到 0.8 mm。
 d. 对于印刷电路板的轨道，对于污染等级 1 和污染等级 2，该值减小到 0.2 mm。

通过测量和视检确定其是否合格。

在装配时可拧紧到不同位置的部件，如六角螺母之类，和可活动部件要被置于最不利的位置上。除电热元件的裸露导线外，测量时施加一个作用力于裸露导线和易触及表面以尽量减少电气间隙。该作用力数值如下：

——对裸露导线，为 2 N。

——对易触及表面，为 30 N。

该力通过 IEC 61032 的 B 型试验探棒施加。窄孔假定为被金属平板盖住。

注 2：测量电气间隙的方法按 IEC 60664-1-2007 规定进行。

注 3：附录 L 给出了评定电气间隙的程序。

29.1.1 基本绝缘的电气间隙应足以承受正常使用期间出现的过电压，应考虑额定脉冲电压。表 16 的值是适用的。

如果微环境为 1 级污染，管状外鞘电热元件端子的电气间隙可减小到 1.0 mm。

绕组漆包线导线被假定为裸露导线。

通过测量确定其是否合格。

29.1.2 附加绝缘的电气间隙应不小于表 16 对基本绝缘的规定值。

通过测量确定其是否合格。

29.1.3 加强绝缘的电气间隙应不小于表 16 对基本绝缘的规定值，但用下一个更高等级的额定脉冲电压值作为基准。

对于双重绝缘，当在基本绝缘和附加绝缘之间无中间导电部件时，电气间隙通过带电部件和易触及表面测量，且该绝缘系统认为是如图 11 所示的加强绝缘。通过测量确定其是否合格。

29.1.4 功能绝缘的间隙是根据以下公式确定的最大值：

——表 16 基于额定冲击电压；

——IEC 60664-1:2007 中的表 F.7a 基于稳态电压或循环峰值电压，如果稳态电压或循环峰值电压的频率不超过 30 kHz；

——IEC 60664-4:2005 第 4 条基于稳态电压或重复峰值电压，如果稳态电压或重复峰值电压的频率超过 30 kHz。

如果表 16 中的值最大，则可采用第 14 条中的冲击电压试验，除非微环境污染程度为 3 级，或结构使距离受到磨损、变形、零件移动或装配过程中的影响。

对于功能性绝缘，表 16 的值是活用的。但如该功能性绝缘被短路时器具仍符合第 19 章要求。则不规定其电气间隙。

绕组漆包线导体，作为裸露导体考虑，不需要测量在漆包线交叉点上的电气间隙。

PTC 电热元件表面之间的电气间隙可减小至 1 mm。

通过测量，如果需要，通过试验确定其是否合格。

29.1.5 对于工作电压高于额定电压的器具，例如在升压变压器的次级，或存在谐振电压，用于确定表 16 电气间隙的电压应是额定脉冲电压与工作电压峰值和额定电压峰值之差的和。

——表 16 基于额定冲击电压；

——IEC 60664-1:2007 中的表 F.7a 基于稳态电压或循环峰值电压，如果稳态电压或循环峰值电压的频率不超过 30 kHz；

——IEC 60664-4:2005 第 4 条基于稳态电压或重复峰值电压，如果稳态电压或重复峰值电压的频率超过 30 kHz。

如果用于基本绝缘的间隙是从 IEC 60664-1:2007 的表 F.7a 或 IEC 60664-4:2005 的第 4 条中选择的，则辅助绝缘的间隙应不小于基本绝缘的规定间隙。

如果用于基本绝缘的间隙是从 IEC 60664-1:2007 的表 F.7a 中选择

的，则加强绝缘的间隙尺寸应符合表 F.7a 的规定，以承受基本绝缘所需耐受电压的 160%。

如果用于基本绝缘的间隙选自 IEC 60664-4:2005 第 4 条，则加强绝缘的间隙应为基本绝缘要求值的两倍。

如果降压变压器的二次绕组接地，或如果一次绕组和二次绕组之间有接地屏蔽，则二次侧的基本绝缘间隙应不小于表 16 中规定的值，并以额定冲击电压的下一个较低阶作为参考。

对于电压低于额定电压的电路，例如在变压器的二次电路，功能绝缘的间隙基于工作电压，工作电压用作表 15 中的额定电压。通过测量确定其是否合格。

29.2 器具的结构应使其爬电距离不小于与其工作电压相应的值，并考虑其材料组和污染等级。

注 1：连接到中性线部件的工作电压值与连接到相线部件工作电压值是一样的。

适用 2 级污染，除非：

——采取了预防措施保护绝缘，此时适用 1 级污染。

——绝缘经受导电性污染，此时适用 3 级污染。

注 2：附录 M 给出了污染等级的解释。

通过测量确定其是否合格。

注 3：测量爬电距离的方法按 IEC 60664-1-2007 规定进行。

在装配时可拧紧到不同位置的部件，如六角螺母之类，和可活动部件

要被置于最不利的位罝上。

除电热元件的裸露导线外，测量时施加一个作用力于裸露导线和易触及表面以尽量减少爬电距离。

该作用力数值如下：

——对裸露导线，为 2 N；

——对易触及表面，为 30 N。

该力通过 IEC 61032 的 B 型试验探棒施加。

由 IEC60664-1-2007 的 2.7.1.3 给出的材料组与相对漏电起痕指数 (CTI) 值之间的关系，如下所示：

——材料组 I： $600 \leq \text{CTI}$ ；

——材料组 II： $400 \leq \text{CTI} \leq 600$ ；

——材料组 III a： $175 \leq \text{CTI} \leq 400$ ；

——材料组 III b： $100 \leq \text{CTI} \leq 175$ ；

这些 CTI 值根据 IEC60112-2003 (包括 IEC 60112:2003/AMD1:2009) 使用溶液 A 得到。如果不知道材料的 CTI 值，按附录 N 在规定的 CTI 值进行耐漏电起痕指数 (PTI) 试验以确定材料组。

注 4：附录 L 给出了爬电距离的评定程序。

在双绝缘系统中，基本绝缘和辅助绝缘的工作电压均被视为整个双绝缘系统的工作电压。它不是根据基本绝缘和辅助绝缘的厚度和介电常数来划分的。

29.2.1 基本绝缘的爬电距离不应小于表 17 的规定值。

除了 1 级污染外，如果第 14 章的试验用来检查特殊的电气间隙，

相应的爬电距离应不小于表 16 规定的电气间隙的最小尺寸。

表 17 基本绝缘的最小爬电距离

工作电压/V	爬电 EM/rnm						
	污染等级 1	污染等级 2			污染等级 3		
		材料组			材料组		
		I	n	IIIa/IIIb	I	0	IIIa/IIIb ^a
≤50	0.2	0.6	0.9	1.2	1.5	1.7	1.9
>50 且 ≤125	0.3	0.8	L1	1.5	1.9	2.1	2.4
>125 且 ≤250	0.6	1.3	1.8	2.5	3.2	3.6	4.0
>250 且 V400	1.0	2.0	2.8	4.0	5.0	5.6	6.3
>400 且 ≤500	1.3	2.5	3.6	5.0	6.3	7.1	8.0
>500 且 ≤800	1.8	3.2	4.5	6.3	8.0	9.0	10.0
>800 且 ≤1000	2.4	4.0	5.6	8.0	10.0	11.0	12.5
>1000 且 ≤1250	3.2	5.0	7.1	10.0	12.5	14.0	16.0
>1250 且 ≤1600	4.2	6.3	9.0	12.5	16.0	18.0	20.0
>1600 且 ≤2000	5.6	8.0	11.0	16.0	20.0	22.0	25.0
>2000 且 ≤2 500	7.5	10.0	14.0	20.0	25.0	28.0	32.0
>2 500 且 ≤ 2000	10.0	12.5	18.0	25.0	32.0	36.0	40.0
>3 200 且 ≤4 000	12.5	16.0	22.0	32.0	40.0	45.0	50.0
>4 000 且 ≤5 000	16.0	20.0	28.0	40.0	50.0	56.0	63.0
>5 000 且 ≤6 300	20.0	25.0	36.0	50.0	63.0	71.0	80.0
>6 300 且 ≤8 000	25.0	32.0	45.0	63.0	80.0	90.0	100.0
>8 000 且 ≤10 000	32.0	40.0	56.0	80.0	100.0	110.0	125.0
>10 000 且 ≤12 500	40.0	50.0	71.0	100.0	125.0	140.0	160.0

注 1: 绕组的漆包导线被视为裸导线, 但考虑到 29.1.1, 除双绝缘结构外, 基本绝缘的爬电距离不必大于表 16 中规定的相关间隙。

注 2: 对于不跟踪的玻璃、陶瓷和其他无机绝缘材料, 爬电距离无需大于相关间隙。

注 3: 除隔离变压器二次侧的电路外, 工作电压应不低于器具的额定电压。

注 4: 工作电压 >50 V 和 ≤ 630V, 如果表中未规定电压, 则爬电距离的值可通过插值找到。

^a 如果工作电压不超过 50v, 允许使用材料组 IIIb

通过测量确定其是否合格。

29.2.2 附加绝缘的爬电距离至少为表 17 对基本绝缘的规定值。表 17 的注 1 和注 2 不适用。

通过测量确定其是否合格。

29.2.3 加强绝缘的爬电距离至少为表 17 对基本绝缘的规定值的两倍。表 17 的注 1 和注 2 不适用。

通过测量确定其是否合格。

29.2.4 功能绝缘的爬电距离应不小于表 18 中规定的爬电距离。但是，如果工作电压是周期性的，且频率超过 30 kHz，则爬电距离也应根据 IEC 60664-4:2005 的表 2 确定。如果这些值超过表 18 中的值，则应使用这些值。

功能性绝缘的爬电距离不应小于表 18 的规定值。但如该功能性绝缘被短路时器具仍符合第 19 章要求，爬电距离可减小。

表 18 功能性绝缘的最小爬电距离

工作电压/V	爬电距离/mm ^a						
	污染等级 1	污染等级 2			污染等级 3		
		材料组			材料组		
		I	II	IIIa/IIIb	I	II	IIIa/IIIb ^b
≤50	0.2	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6	1.8*
>50 且 ≤125	0.3	0.7	1.0	1.4	1.8	2.0	2.2
>125 且 ≤250	0.4	1.0	1.4	2.0	2.5	2.8	3.2
>250 且 ≤400 ^b	0.8	1.6	2.2	3.2	4.0	4.5	5.0
>400 且 ≤500	1.0	2.0	2.8	4.0	5.0	5.6	6.3
>500 且 ≤800	1.8	3.2	4.5	6.3	8.0	9.0	10.0
>800 且 ≤1000	2.4	4.0	5.6	8.0	10.0	11.0	12.5
>1000 且 ≤1250	3.2	5.0	7.1	10.0	12.5	14.0	16.0
>1250 且 ≤1600	4.2	6.3	9.0	12.5	16.0	18.0	20.0
>1600 且 ≤2000	5.6	8.0	11.0	16.0	20.0	22.0	25.0
>2000 且 ≤2500	7.5	10.0	14.0	20.0	25.0	28.0	32.0
>2500 且 ≤3200	10.0	12.5	18.0	25.0	32.0	36.0	40.0
>3200 且 ≤4000	12.5	16.0	22.0	32.0	40.0	45.0	50.0
>4000 且 ≤5000	16.0	20.0	28.0	40.0	50.0	56.0	63.0
>5000 且 ≤6300	20.0	25.0	36.0	50.0	63.0	71.0	80.0
>6300 且 ≤8000	25.0	32.0	45.0	63.0	80.0	90.0	100.0
>8000 且 ≤10000	32.0	45.0	63.0	80.0	90.0	100.0	
>10000 且 ≤12500	40.0						

注 1: 对于 PTC 加热元件, 对于工作电压小于 250 V 以及 1 级和 2 级污染, PTC 材料表面上的爬电距离不必大于相关间隙。但是, 终端之间的爬电距离是表中规定的距离。

注 2: 对于不跟踪的玻璃、陶瓷和其他无机绝缘材料, 爬电距离无需大于相关间隙。

注 3: 工作电压 >10 V 和 ≤ 630V, 如果表中未规定电压, 则爬电距离的值可通过插值找到。

a、 对于 1 级和 2 级污染条件下印刷线路板上的轨道, IEC 60664-1:2007 表 F.4 中规定的值适用。对于小于 100 V 的电压, 其值不得小于 100 V 的规定值。

b、 如果工作电压不超过 50V, 允许材料组 IIIb。

c、 额定电压在 380 V 到 415 V 范围内的电器的相间工作电压被认为是 400 V。

通过测量确定其是否合格。

29.3 附加绝缘与加强绝缘应有足够的厚度, 或有足够的层数, 以经受器具在使用中可能出现的电气应力。

通过下述内容确定其是否合格:

- 依据 29.3.1 的测量方法，或
- 依据 29.3.2 进行电气强度试验，如果由一层以上绝缘（天然云母或类似的鳞状材料除外）组成，对于由单层组成的增强绝缘的可触及部分，根据第 29.3.4 节的规定，通过测量；或
- 依据 29.3.3 进行电气强度试验，评估合成材料的热性能。并根据第 23.5 节对每层相互接触的内部布线绝缘进行电强度试验，或
- 如 IEC 60664-4:2005 第 6.3 款所规定，对于承受频率超过 30 kHz 的任何周期性电压的绝缘。

29.3.1 绝缘应具备的最低厚度

- 附加绝缘为 1 mm；
- 加强绝缘为 2 mm。

29.3.2 每一层材料都应进行 16.3 针对附加绝缘的电气强度试验。附加绝缘至少应由两层材料组成，加强绝缘至少有 3 层。

29.3.3 绝缘要依据 IEC 60068-2-2 的 Bb 试验进行 48h 的干热试验，温度为第 19 章所进行的试验中测量到的最大温升值加上 50K。在试验周期最后，在该试验温度下器具进行 16.3 的电气强度试验，并且冷却至室温后，也应进行 16.3 的电气强度试验。

如果在第 19 章的试验中所测到 1 的温升没有超过表 3 的规定值。则不进行 IEC60068-2-2 的试验。

29.3.4 由单层组成的加强绝缘的可触及部分的厚度不得小于表 19 中规定的厚度。

表 19-由单层组成的加强绝缘可触及部分的最小厚度

工作电压/V	用于加强绝缘可触及部分的单层最小厚度/mm		
	过电压类别		
	I	II	III
≤50	0.01	0.04	0.1
>50 且 ≤150	0.1	0.3	0.6
>150 且 ≤300	0.3	0.6	1.2

注：表 19 中的数值涵盖了通过绝缘中可能的孔的间隙，并与 IEC 60664-1:2007 表 F.2 中的同质磁场条件一致。通过一个可能的孔的爬电距离被认为是不相关的，因为它只在第二个电极（人体）存在时才受到应力。

30 耐热和耐燃

30.1 对于非金属材料制成的外部零件、用来支撑带电部件（包括连接）的绝缘材料零件以及提供附加绝缘或加强绝缘的热塑材料零件，其恶化可导致器具不符合本标准，应充分耐热。

本要求不适用于软线或内部布线的绝缘或护套。

通过按 IEC 60695-10-2 对有关的部件进行球压试验确定其是否合格。

该试验在烘箱内进行，烘箱温度为 40℃±2℃加上第 11 章试验期

间确定的最大温升，但该温度应至少：

——对外部零件为： $75^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

——对支撑带电部件的零件为： $125^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

然而，对提供附加绝缘或加强绝缘的热塑材料零件，该试验在 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 加上第 19 章试验期间确定的最高温升的温度下进行（如果此值是较高的话）。只要 19.4 的试验是通过非自复位保护装置的动作而终止的，并且必须取下盖子或使用工具去复位它，则不考虑其 19.4 的温升。

注：耐热性试验的选择和顺序如资料性附录 0 图 0.1 所示。

30.2 非金属材料零件，对点燃和火焰蔓延应是具有抵抗力的。

本要求不适用于质量不超过 0.5g 的零件，这些零件被认为是不重要的零件，前提是位于彼此 3mm 范围内的不重要零件的累积效应不太可能通过将火焰从一个不重要的零件传播到另一个不重要的零件来传播源自器具内部的火焰。

本要求不适用于装饰物、旋钮以及不可能被点燃或不可能传播由器具内部产生火焰的其他零件。

通过 30.2.1 的试验来确定其是否合格，另外：

——对有人照管的器具，30.2.2 适用；

——对无人照管的器具，30.2.3 适用。

远程操作装置被视为在无人看管的情况下操作的装置，因此应进行 30.2.3 的试验。

对于在充电期间连接到电源的电器部件，30.2.3 适用。

对于印刷电路板的基材，通过 30.2.4 的试验确定其是否合格。

这些测试是在从器具上取下的非金属材料零件上进行的。执行电热丝测试时，零件的放置方向与正常使用时相同。

注 1：对于已拆除的零件，IEC 60695-2-11:2014, 4.3. c 适用，其中规定“整体拆除受检零件并单独进行试验”。这些试验不在电线绝缘上进行的。

注 2：耐火试验的选择和顺序如资料性附录 0 图 0.2 至图 0.4 所示。该试验在器具上取下的非金属材料部件上进行。当进行灼热丝试验时，它们按正常使用时的方位放置。

30.2.1 非金属材料部件承受 IEC60695-2-11-2014 的灼热丝试验，在 550℃ 的温度下进行，然而，根据 IEC 60695-2-12，对未被分类为且具有至少 550℃ 的灼热丝可燃性指数（GWFI）的数据的材料零件也应进行灼热丝试验。

如果相关零件厚度在 ±0.1 mm 范围内的样品无法获得灼热丝可燃性指数（GWFI）的数据，则试样的厚度应等于 IEC60695-2-12 中规定的最接近的优选值，且不超过相关零件的厚度。

在试样不厚于 0.1mm 相关部件的情况下，根据 IEC 60695-11-10，材料类别至少为 HB40 的部件不进行灼热丝试验。

对于不能进行灼热丝试验的部件，例如由软材料或发泡材料做成的，应符合 ISO 9772 对 HBF 类材料的规定，该试样不厚于相关部件。

30.2.2 对有人照管下工作的器具，支撑载流连接件的绝缘材料部件，以及这些连接件 3 mm 距离内的绝缘材料部件，经受 IEC

60695-2-11:2014 的灼热丝试验，在如下条件下进行：

- 对于正常工作期间其载流超过 0.5 A 的连接件，750℃；
- 其他连接件，650℃。

但是，IEC 60695-2-11:2014 中的灼热丝试验不适用于根据 IEC 60695-2-12 分类为具有至少以下各项的灼热丝可燃性指数（GWFI）的数据的材料零件：

- 对于正常工作期间电流超过 0.5 A 的连接件，750℃；
- 其他连接件，650℃。

IEC 60695-2-11:2014 中的灼热丝试验也未在小型零件上进行。这些部件应：

- 包含灼热丝可燃指数（GWFI）的数据至少为 750℃或 650℃的材料（视情况而定）或
- 符合规范性附录 E 的针焰试验（NFT）；或
- 包括根据 IEC 60695-11-10 分类为 V-0 或 V-1 的材料，前提是用于分类的试样厚度不超过器具的相关部分。

如果相关零件厚度在±0.1 mm 范围内的样品无法获得灼热丝可燃性指数（GWFI）的数据，则试样的厚度应等于 IEC60695-2-12 中规定的最接近的优选值，且不超过相关零件的厚度。

IEC 60695-2-11:2014 的电热丝试验不适用于：

- 手持器具；
- 必须用手或脚保持打开状态的电器；
- 手动连续加载的装置；

- 支撑焊接连接件的零件和距离这些连接件 3mm 以内的零件；
- 支持 19.11.1 所述低功率电路中连接的零件，以及距离这些连接 3 mm 以内的零件；
- 印刷电路板和零件上的焊接连接，距离这些连接 3 mm；
- 印刷电路板上的小部件上的连接，如二极管、晶体管、电阻器、电感器、集成电路和电容器（未直接连接到电源），以及距离这些连接 3 mm 以内的部件。

注：附录 0 的图 0.5 中显示了术语“在 3mm 距离内”的一些应用。

30.2.3 工作时无人照管的器具按 30.2.3.1 和 30.2.3.2 的规定进行试验。但该试验不适用于：

- 支撑熔焊连接件的部件；
- 支撑 19.11.1 所述低功率电路中的连接件的部件；
- 印刷电路板的焊接连接件；
- 印刷电路板上小元件的连接件；
- 距这些连接处 3 mm 内的部件；

注：小元件的例子：二极管、晶体管、电阻、电感、集成电路和不直接连接到电源的电容器。

注：附录 0 的图 0.5 中显示了术语“在 3mm 距离内”的一些应用。

30.2.3.1 支撑正常工作期间载流超过 0.2 A 的连接件的绝缘材料部件，以及距这些连接处 3 mm 范围内的绝缘材料，其灼热丝的燃烧指数 IEC 60695-2-11-2014 至少为 850°C，该试样不厚于相关部件。

以及非金属材料零件（小零件除外），在此类连接的 3 mm 距离内，

进行 IEC 60695-2-11:2014 的灼热丝试验，试验温度为 850℃。

灼热丝的尖端应贴在连接附近的零件上。

如果非金属材料与载流连接的距离在 3mm 以内，但被不同的材料屏蔽，IEC 60695-2-11:2014 的电热丝试验在相关温度下进行，将电热丝的尖端应用于插入式屏蔽材料上，屏蔽材料就位，而不是直接屏蔽材料。

但是，IEC 60695-2-11:2014 的灼热丝试验的苛刻度为 850℃不得对被分类为具有至少 850℃的灼热丝可燃性指数（GWFI）的数据的材料零件根据 IEC60695-2-12 进行试验。

如果相关零件厚度在±0.1 mm 范围内的样品无法获得灼热丝可燃性指数（GWFI）的数据，则试样的厚度应等于 IEC60695-2-12 中规定的最接近的优选值，且不超过相关零件的厚度。

30.2.3.2 支撑载流连接的绝缘材料部件，以及距这些连接处 3 mm 范围内的绝缘材料部件，经受 IEC 60695-2-11-2014 灼热丝试验。但是，按 IEC 60695-2-13 其材料类别的灼热丝至少达到下列起燃温度值的部件，不进行灼热丝试验；

——对于正常工作期间其载流超过 0.2 A 的连接件，775℃；

——其他连接件，675℃。

试验样品不应厚于相关部件。

当进行 IEC 60695-2-11-2014 的灼热丝试验，

温度如下；

——对于正常工作期间其载流超过 0.2 A 的连接件，750℃；

——其他连接件，650℃；

如果非金属材料与载流连接的距离在 3mm 以内，但被不同的材料屏蔽，IEC 60695-2-11:2014 的灼热丝试验在相关试验温度下进行，在屏蔽材料已到位情况下，将灼热丝顶端应用于插入屏蔽材料，而不是直接应用于屏蔽材料。

但是，按 IEC 60695-2-13 其材料类别的灼热丝至少达到下列起燃温度值的部件，不进行灼热丝试验；

——对于正常工作期间其载流超过 0.2 A 的连接件，775℃；

——其他连接件，675℃。

试验样品不应厚于相关部件。

当进行 IEC 60695-2-12-2014 的灼热丝试验，

温度如下；

——对于正常工作期间其载流超过 0.2 A 的连接件，750℃；

——其他连接件，650℃；

如果相关零件厚度在±0.1 mm 范围内的样品无法获得灼热丝点火温度（GWFI）的数据，则试样的厚度应等于 IEC60695-2-13 中规定的最接近的优选值，且不超过相关零件的厚度。

如果相关零件厚度在±0.1 mm 范围内的样品无法获得灼热丝可燃性指数（GWFI）的数据，则试样的厚度应等于 IEC60695-2-12 中规定的最接近的优选值，且不超过相关零件的厚度。

根据规范性附录 E 进行针焰试验，该连接件上方 20 mm 直径，50 mm 高的圆柱范围内的部件，该圆柱体位于连接区域中心上方，并位于支

撑载流连接的非金属零件顶部，以及距离此类连接 3 mm 以内的非金属材料零件，如果这些零件是：

——包括具有至少 775℃ 的灼热丝点火温度（GWIT）的材料或 675℃ 视情况而定；或

——小零件试验严重度为 750℃ 或 650℃（视情况而定），或。

——包含灼热丝可燃指数（GWFI）至少为 750℃ 或 650℃ 的材料（视情况而定）或

——附录 E 的针焰试验（NFT）。

——在试样不厚于相关部件的情况下，材料类别按 IEC 60695-11-10 为 V-0 或 V-1 的部件不进行针焰试验。

注：垂直圆柱体的放置示例如图 12 所示。

但是，圆筒区域内的非金属零件（包括小零件）上不进行相应的针焰试验，这些零件是：

——包括具有至少 775℃ 的灼热丝点火温度（GWIT）的材料或 675℃ 视情况而定；或

——包括根据 IEC 60695-11-10 分类为 V-0 或 V-1 的材料，前提是用于分类的试样厚度不超过器具的相关部分；或

——由符合规范性附录 E 针状火焰试验（NFT）的隔焰板屏蔽，或在试样不厚于相关部件的情况下，材料类别按 IEC 60695-11-10 为 V-0 或 V-1 的部件不进行针焰试验。

用于间接针焰试验的垂直圆筒区域内不得有电池，除非电池被符合规范性附录 E 针焰试验的屏障屏蔽，或由根据 IEC 60695-11-10 分类为

V-0 或 V-1 的材料组成，前提是用于分类的试样厚度不超过器具的相关部分。

30.2.4 对于印刷电路板的基材，进行附录 E 的针焕试验。将印刷电路板按照正常使用时的方位进行放置，火焰施加于板上正常使用定位时散热效果最差的边缘。

注：试验可在安装了元件的电路板上进行。但不考虑元件的着火。

试验：不进行于：

——19.11.1 所述低功率电路的印刷电路板；

——下列情况内的印刷电路板：

- 防火或防火星的金属外壳；
- 手持式器具；
- 必须用手或脚保持通电的器具；
- 连续用手加载的器具；

——在试样不厚于印刷电路板的情况下，按 IEC 60695-11-10 类别为 V-0 或 V-1 的材料。或根据 ISO 9773 分类为 VTM-0 的基材，前提是用于分类的试样厚度不超过印刷电路板。

31 防锈

生锈可能导致器具不能符合本标准要求的铁质零件，应具有足够的防锈能力。

除非有关第 2 部分另有规定。否则该器具在未经测试的情况下即被视为符合要求。

32 辐射、毒性和类似危险

32.1 电器在正常使用时，不得发出有害辐射，也不得产生有毒或类似危害。

除非有关第 2 部分另有规定，否则该器具在未经测试的情况下即被视为符合要求。

32.2 器具在正常使用中的操作不应造成光辐射危害。

本要求不适用于符合 24.1.10 的灯具和灯具系统。

在额定电压下，按照以下方法检查电器的符合性。

按照 IEC 62471:2006 中所述的测量程序，在 200mm 距离或使用说明书中所示的固定使用距离处进行辐射评估，或重新计算至 200mm 距离。

如果灯具或灯具系统旨在照亮物体，则应在产生 IEC 62471:2006 中所述 500 勒克斯亮度的 GLS 评估距离处进行评估。

器具应符合 IEC 62471:2006 关于光化紫外线危害（E S）和近紫外线危害（E UVA）的豁免组分类要求。

注：为了避免与光谱辐射计的低信噪比相关的误差，可使用手持辐射计和对光化 UV 或 UV-A 区域敏感的专用探测器进行这些测量。

附录 A (资料性附录)

例行试验

A.1 概述

常规试验是由制造商在每个器具上进行的，以检测可能影响安全的生产变化。这些测试通常在组装后在整套器具上进行，但制造商可在生产过程中的适当阶段进行测试，前提是后期的制造过程不影响测试结果。

如果部件在制造过程中曾经进行过常规试验，则不必进行这些试验。制造商可使用不同的常规试验程序，前提是安全等级等同于本附录中规定的试验所提供的安全等级。

这些试验是涵盖基本安全方面所需的最低要求。制造商有责任决定是否需要额外的常规试验。根据工程考虑，可确定某些试验不可行或不适当，因此无需进行。

如果产品未通过任何测试，则应在返工或调整后重新测试。

A.2 接地连续性试验

一个来自空载电压不超过 12 V 的电源 (a. c. 或 d. c.) 的至少 10 A 的电流，通过每个易触及接地金属部件和下述部位之间。

——对 0I 类器具和打算永久连接到固定布线的 I 类器具，接地端子，

——对其他 I 类器具：

- 接地插脚或插头的接地触点；
- 器具输入插口的接地插脚。

测量电压降并算出电阻，电阻不应超过

——对带电源软线的器具 $0.2\ \Omega$ 或 $0.1\ \Omega$ 加上电源软线的电阻。

——对其他器具， $0.1\ \Omega$ 。

注 1：该试验仅在能测量电压降的期间进行。

注 2：注意确保测量探针尖端和试验中的金属部件之间的接触电阻不会影响试验结果。

A.3 电气强度试验.

器具的绝缘要承受频率为 50 Hz 或 60 Hz 基本正弦波的电 压 1 s。

试验电压值和施加位置在表 A.1 中列出。

表 A.1 试验电压

施加位置	试验电压/V		
	0 类器具,0I 类器具, I 类器具和 II 类器具		III 类器具
	额定电压		
	≤ 150	>150	
带电部件和易触及金属部件之间 •其间仅用基本绝缘隔离的 •其间用加强绝缘或双重绝缘隔离的 ^{a, b}	800 2000	1000 1500	400
^a 本试验不适用于 0 类器具 ^b 对 0I 类器具和 I 类器具，如果认为本试验不适当，则不需在 a 类结构部分上进行本试验。			

在试验过程中，可能需要器具处于运行状态，以确保将试验电压施加到所有相关绝缘上，例如，由继电器控制的加热元件。

绝缘层可承受 1.5 倍于表中所示值的直流电压，而不是承受交流电压。频率高达 5 赫兹的交流电压被认为是直流电压。

不应出现击穿。当在试验电路中电流超过 5 mA 时，假定已出现击穿。

但是，对带有高泄漏电流的器具，该限值可增至 30mA。

用于测试的电路应包含电流传感装置，当电流超过极限时，该装置将跳闸。

高压变压器应能在限制电流下保持规定的电压。

A. 4 功能试验.

如果部件的不正确连接或调整有安全隐患，则通过检查或适当的测试来检查器具的正常工作。

注：示例包括验证电机旋转的正确方向和联锁开关的适当操作。这不需要测试热控制或保护装置。

附录 B（规范性附录）

电池供电器具、可分离电池和可分离电池、电池供电器具用电池

本标准的以下修改适用于：

- 使用不可充电电池（原电池）的电池供电器具和遥控器；
- 使用可充电电池（二次电池）的电池供电器具和遥控器；
- 电池供电器具的可拆卸电池和可分离电池。

本部分的下述修改适用于由器具内部设置的充电电池供电的器具。

注：本附录不适用于电池充电器 IEC 60335-2-29。

本附件中的条款号是指本标准主体部分中修改或不适用的条款号。本标准主要部分条款的附加条款通过添加编号从 1 开始的附件字母来标识。

注 1：本附件不适用于电池充电器（IEC 60335-2-29）（见图 B.1 e）。

当与 charger 一词一起使用时，battery 不是一个定义术语，因此不加粗体。

注 2：当分部分供应时，整套器具为可拆卸电源部分：

- 加上器具中包含电池和电池充电电路的部分（图 B.1 B）；
- 电池充电电路加上装有电池的电器部件（见图 B.1 c 和 d）；或
- 电池充电电路加上可分离电池和执行预期功能的器具部件（见图 B.1 f）。

不同配置的概述如图 B.1 所示。

注 3：由于本附件中的要求基于使用锂离子化学的电池系统，其他金

属离子和较新的化学物质可能具有这些要求或参考电池标准中未充分考虑的特性和性能。

3 定义

B. 3. 1 与物理特性相关的定义

B. 3. 1. 1 段

正常运行

电池供电器具在以下条件下运行：

——适用于使用可拆卸电池或可分离电池操作的电器

为了充电而与器具断开连接，操作器具执行以下操作电池充满电时，它的预期功能。电池型号或说明书中提供或标明的电池型号参考；

——对于使用整体式电池或未断开的可分离电池操作的器具用于充电的器具，并且不能执行其预期功能当电池充电时，操作器具以执行其预期功能使用充满电的电池工作；

——用于使用可更换电池（包括整体式电池）操作的电器如果是可更换的或不可充电的电池，则该器具将运行以执行以下操作，其预期功能与 B. 5. 3 中所述的人工源具有规定的上限限制短路电流容量 I_{sc} （高），如表 B. 1 所示。

注 1：相关第 2 部分规定了器具执行预期功能的操作。

B. 3. 6 与电器部件相关的定义

B. 3. 6. 1 不可充电电池

在完全充电状态下供电的电池，此后不能再充电

5 试验的一般条件

5.2 第 B.19.1 款至第 B.19.6 款的试验可在单独的样品上进行。

5.8.1 本款不适用。

5.8.2 本款不适用。

5.8.3 本款不适用。

5.8.4 本款不适用。

B.5.1 在开始要求电池充满电的试验之前，电池应充满电，然后应断开与充电电源的连接，并允许其休息至少 2 小时，但不超过 6 小时。

B.5.2 规定额定电压时，应使用充满电的电池。对于电池供电器具，如果用于连接电池的电源端子没有极性指示，则应使用更不利的极性，除非由于器具的结构不太可能发生这种连接。

B.5.3 如果要求中规定，随器具提供或拟用于器具的电池可更换为人工电源，则该电源应由直流电源或特殊构造的电池组成，每个电源的输出具有表 B.1 中所述的相关电池类型的特性。

表 B.1

电池类型	初始开路电压 V ±10%	I_{sc}^a (低) A +0% -25%	I_{sc}^a (高) A +25% -0%	最小容量 Ah	参考 IEC 信息 ^b
可充电的	充满电的蓄电池电压	在 $0.5 \times I_{sc}$ 条件下的 电池	在 $2.0 \times I_{sc}$ 条件下的 电池	在 1 A 和 0.9 V/ 电池切断时测 量的 300% 电 池容量	
不可充电 AAA ^d	1.5	3	10	0.5	LR03
不可充电 AA ^d	1.5	5	15	1.0	LR6
不可充电 C ^d	1.5	5	15	3.0	LR14
不可充电 D ^d	1.5	6	20	10	LR20

不可充电 PP3 ^d (9V)	9.0	0.6	6	0.5	6LR61
不可充电- 其他	标称蓄电池电 压	在 $0.5 \times I_{sc}$ 条件下的 电池	在 $2.0 \times I_{sc}$ 条件下的 电池	在 1 A 和 0.9 V/ 电池切断时测 量的 200% 电池 容量	——

注 1: 对于可能被相同类型但性能不同的其他电池更换的电池, 规定了 I_{sc} 限值。

注 2: 规定的 Ah 值基于标称 1 A 放电电流和 0.9 V/电池端放电电压, 但 PP3 (9 V) 除外, 其基于 0.1 A 放电电流和 0.9 V/电池端放电电压。

注 3 在本表中, “提供的”是指随器具提供的电池, 或者, 如果没有提供, 则是指预期或指定与器具一起使用的电池。

a、短路电流在 $1s+0.2s$ 后测量为电阻 $10m\Omega \pm 2m\Omega$ 应注意确保电阻的自加热能够使试验期间电流的变化最小化。

b、参考文献摘自 IEC 60086-1。

c、如果测量的容量小于电池制造商规定容量的 50%, 则最小容量的计算应基于电池制造商规定的容量, 而不是测量值。

d、指定的不可充电类型仅适用于碱性类型。

6 分类

6.1 无电源连接或功能接地连接的电池操作装置在防触电方面不分类。

注: 电击危险的潜在性仅在极性相反的部分之间存在, 且不与地球无关。

通过检查和相关试验来检查合规性。

7 标记和说明

7.1 电池操作的电器和包含电池的遥控器应标有:

- 制造商或责任供应商的名称、商标或标识标记；
- 型号或类型参考；
- IP 编号，根据防水防护等级，IPX0 除外；
- 如果蓄电池未在器具中充电或不可充电，则蓄电池类型参考。

包含可更换电池的电器应标有蓄电池类型参考、蓄电池电压和端子极性。如果由于器具的结构，用户不可能插入电池，则不需要极性标记。如果该器具可以使用多个蓄电池类型，则应在该器具上标记至少一种电池类型的类型参考，该类型可与符号 ISO 7000-0790（2004-01）一起使用，或具有以下内容：

有关其他电池类型，请参阅说明书。

如果电器使用多个电池，则应标记电器，以指示电池的极性连接正确。如有相关，正极端子应通过符号 IEC 60417-5005（2002-10）和负极端子，用符号 IEC 60417-5006（2002-10）表示。

使用三个电池的电器的可接受标记示例如图 B.2 所示。

可拆卸电池和可分离电池应标有：

- 制造商或责任供应商的名称、商标或标识标记；
- 型号或类型参考；
- IP 编号，根据防水防护等级，IPX0 除外。

可拆卸电池和从器具上断开的可拆卸电池

对蓄电池充电时应标记符号 ISO 7000-0790（2004-01）。他们还应标记有符号 IEC 60417-6413（2019-05）和器具的型号或型号参考

电池充电器或具有以下物质：

只能与<型号或类型参考>蓄电池充电器一起使用。

如果可以使用多个蓄电池充电器为可拆卸蓄电池和可分离蓄电池充电

从器具上断开充电的电池，应在电池上标记

至少一个电池充电器的类型参考，可与其中一个一起使用

符号 ISO 7000-0790 (2004-01) 或具有以下实质内容：

有关附加电池充电器，请参阅说明手册。

除通用电池外，用户可更换的电池应标有这个：

- 制造商或负责供应商的名称、商标或识别标记；
- 型号或类型参考；
- 标称电压。

注：一般用途的电池有 AAA、AA、C 和 D 碱性电池和一些铅酸蓄电池。

通过视检确定其是否合格。

7.1.2 电器应附有说明书，以便安全使用。

对于拟在海拔超过 2000 米的地方使用的器具，应说明最大使用高度。

如果在用户维护过程中需要采取预防措施，应提供适当的详细信息。

说明书应说明以下内容：

除非负责其安全的人已对其进行监督或指示，否则本器具不适用于身体、感觉或精神能力下降或缺乏经验和知识的人（包括儿童）使用。

应监督儿童，确保他们不玩电器。

包含电池的电器说明（该说明将被移除以进行充电或打算由用户更

换，且可包含在图 13 中的小部件气缸中）应说明以下内容：

警告：放在儿童够不着的地方。吞咽会导致化学烧伤、软组织穿孔和死亡。严重烧伤可在摄入后 2 小时内发生。应立即就医。

对于用于使用金属离子化学剂的电池的电器，说明应说明蓄电池充电的正常温度范围。

电池操作器具说明应包含以下信息（如适用）：

- 电池类型；
- 有关安全处置废旧电池的详细信息；
- 如何处理电池泄漏。

电池供电器具的说明书应包含以下内容：

- 不要将器具或电池暴露在过高的温度下；
- 注意蓄电池操作的电器或电池端子被金属物体短路的风险。

包含不可充电电池的电池操作电器的说明应说明以下内容：

本器具包含不可再充电的电池，这些电池不可再充电。

包含不可用户更换电池的电池操作电器的说明应说明以下内容：

本器具包含只能由技术人员更换的电池。

包含不可更换电池的电池操作装置的说明应说明以下内容：

本器具包含不可更换的电池。电池使用寿命结束时，应妥善处置。

包含电池的电池操作电器的说明应包括以下内容（如适用）：

- 充电前，应从器具中取出可充电电池；
- 不同类型的电池或新旧电池不得混合使用；

- 将耗尽的电池从器具中取出并安全处理；
- 如果器具长期不用，应取出电池；
- 不要使用不可充电电池代替可充电电池；
- 不要使用经过改装或损坏的电池。

包含电池的电池操作电器的说明（如适用）应包括以下信息：

- 电池类型参考；
- 电池极性方向；
- 更换电池的方法，包括保持正确的极性。

包含电池的电池操作电器的说明应包括有关安全拆卸和处置的详细信息，这些电池将在处置器具之前移除。

使用可拆卸电池和与蓄电池充电装置断开的可分离电池的电池操作装置的说明应包括将使用的蓄电池充电器的型号或类型参考以及以下内容：

警告：仅与<型号或类型参考>电池充电器一起使用。

如果使用电池充电器符号，应说明其含义。

注：只要在正常使用中可以看到，就可以在器具上标记说明。

7.15 用户拟更换的电池的标记应位于蓄电池室内或靠近电池室。

用于使用多个通用电池（未为特定目的设计或销售的蓄电池）的电器用蓄电池的正确极性连接的标记应位于蓄电池室内或靠近蓄电池室。

电池充电器的型号参考应放在符号旁边 IEC 60417-6413（2019-05）。

8 防止接触带电部件

本条款不适用于电池供电器具及其电池的器具功能部分，前提是电池电路没有接地连接或电源连接。

注 1：B. 22. 3 和 B. 22. 4 中规定了需要同时接触保护的零件的要求。

注 2：图 B. 1 中说明了术语器具功能部件。

10 电源输入和电流

10. 1 本款不适用。

10. 2 本款不适用。

11 加热

11. 1 电池供电的器具、其周围环境和电池在正常使用时不得达到过高的温度。

在 B. 11. 1、11. 2、11. 3、11. 7 和 11. 8 中规定的条件下，通过测定各部件的温升来检查合规性。

11. 4 本款不适用。

11. 5 本款不适用。

11. 6 本款不适用。

B 11. 1 电池供电器具在正常运行条件下进行试验。

对于使用可拆卸电池或为充电而从器具上断开的可拆卸电池操作的器具，器具将一直运行，直到由于电池耗尽而不再工作为止。测试完成后，立即用另一个充满电的蓄电池更换耗尽的蓄电池，蓄电池正在充电

说明书中提供或指示的电池型号或型号参考。重复试验，直到器具因电池耗尽而不再工作，或直到温升稳定到比第一次试验期间在相同位

置测得的温升高不超过 5 K 的值，以先发生者为准。

对于装有整体式电池或可分离式电池的电器，如果没有从电器上断开以进行充电，并且在对电池充电时无法执行其预期功能，则电器将持续运行，直到无法执行其功能为止由于电池耗尽而导致的预期功能。

对于使用可更换或不可充电电池的器具，器具将一直运行到表 B.1 中规定的电池最小容量。

已交付或直至稳定条件建立，以先发生者为准。

11.9 异常操作

11.9.1 对于电池供电器具，不进行规定的试验，而是通过 19.2、19.4、19.7、19.9、19.11、19.12、19.14、19.15、B.19.1 至 B.19.5 的试验来检查其符合性。

可拆卸电池和可分离电池也应进行 B.19.6 的试验。

对于电池供电的电器，测试在正常操作下进行。

19.2 带加热元件的电器应在第 11 条规定的条件下进行试验，但散热受限。

注：允许在第 1 条试验期间运行的控制装置运行。

19.7 电池供电器具通过以下方式开启并在失速条件下运行：

- 锁定转子扭矩小于满载扭矩的装置的转子；
- 锁定其他电器的活动部件。

如果一个器具有多个电机，则分别对每个电机进行试验。

如果使用 B.5.3 中描述的人工源进行试验，则试验在 I_{sc} （高）和 I_{sc} （低）下进行。

试验进行如下：

- 直到试样达到稳定状态，包括回到室温；或
- 至少经过 3 小时。

19.1 通过对中规定的故障条件的评估，检查电子电路

19.11.2 对于所有电路或电路部件，除非符合 19.11.1 中规定的条件。

注 1：一般情况下，对器具及其电路图的检查将显示必须模拟的故障条件，以便测试只能限于那些可能会给最不利情况的情况结果。

具有通过电子断开获得的关闭位置的装置或可将装置置于备用模式的装置的装置应进行 19.11.4 的试验。

注 2 关于电子电路评估试验顺序的一般指南的信息，请参考资料性附录 Q。值得注意的是，在第 2 部分中，可能有附加的或替代的规定的异常运行试验；这些在流程图中没有显示。为了正确应用本标准，规范性案文优先于信息性附录 Q 中给出的指导。

如果器具在任何故障条件下的安全取决于符合 IEC 60127 的微型保险丝链路的操作，则进行 19.12 的试验。器具应符合 19.13 中规定的条件。

如果印制电路板的导线开路，则该装置被认为经受了特定试验，前提是印刷电路板的基材能够经受标准附录 E 的试验。

19.11.2 当模拟任何故障条件时，试验持续时间为确定稳定条件。

19.11.4 具有通过电子断开获得的断开位置的装置的装置，

或可置于备用模式的装置，应进行 19.11.4.1 和 19.11.4.2 的试验。

在由充满电的电池供电的器具上进行测试，器具设置在关闭位置或待

机模式。

装有保护电子电路的电器应进行 19.11.4.1 的试验和 19.11.4.2。除 19.2 和 19.11.3 外，在第 19 条相关试验期间，保护电子电路运行后进行试验。

19.11.4.8 电池供电器具配有一个电池，该电池充满电并在正常运行下运行约 60 秒，然后电池电流中断 60 秒。当电池电流恢复时，器具应：

- 从蓄电池供电中断前达到的相同工作循环点继续正常工作；或
- 在不需要手动干预的情况下，不得继续运行，以从电池供电中断前达到的相同工作循环点重新启动；或
- 在不需要手动干预的情况下，不得继续运行，以从用户选择的循环部分重新启动。

19.13 在试验过程中，器具不得排放火焰、熔融金属或有毒或可燃气体，其危险量和温升不得超过表 9 所示的数值。试验期间或之后，电池不得发生爆炸或着火。

允许电池通风，前提是电池未通过除通风孔以外的任何方式通风。

注 1 从电池中排出的气体不被视为有毒或易燃的有害物质。

试验后，当器具冷却至室温左右时，不应影响对 B.22.3 和 B.22.5 的遵守，如果器具仍能运行，则应符合第 20.2 条和第 29 条的规定。

表 9-最大异常温升

零件	异常温升, K
木支架、墙壁、天花板和地板的 测试角落和木柜 ^a	150
a. 对于电动器具, 这些温升不确定。	

对于正常使用中浸入或充满导电液体的器具, 在进行 B. 22. 5 的试验前, 将器具浸入或充满水 24 小时。

器具不得发生危险故障, 如果器具仍然可操作, 则保护电子电路不得出现故障。

在电子开关处于关闭位置或待机模式下测试的电器应:

- 无法运行; 或
- 如果它们可以运行, 则在 19. 11. 4 的试验期间或之后不会导致危险的故障。

注 2: 可能影响安全的非预期操作可能是由于不小心使用电器造成的,

例如:

- 连接电源时储存小家电;
- 在加热器具的工作表面放置易燃材料; 或
- 将物体放置在机动器具附近预计不会启动的区域。

在装有由一个或多个联锁装置控制的盖或门的器具中, 只要满足以下两个条件, 其中一个联锁装置可以释放:

- 当互锁释放时，盖或门不会自动移动到打开位置；
- 在互锁解除的循环后，器具不会重新启动。

19.15 对于装有手动电压选择开关（用于选择电池电压）的电池供电器具，该开关设置在最低电压位置，并施加最高电压。

B. 19.1 具有极性指示的电池供电器具的电源端子连接到相反极性的电池端子，除非由于器具的结构，用户不太可能进行这种连接。

B. 19.2 对于配备多个电池的电池供电器具，如果结构允许用户反转电池极性，则应反转一个或多个电池并操作器具。

B. 19.3 对于带有电机的电池供电器具，每个电机的端子一次短路一个，短路电阻不超过 $10\text{ m}\Omega$ 器具在第 11 条的条件下运行。进行试验直到达到稳定条件，包括恢复到室温或一段时间已经过了至少 3 小时。

B. 19.4 使用金属离子化学成分的装有电池的器具应进行如下测试。在所有电池充满电的情况下进行试验，对于由多个电池组成的电池，可拆卸电池或与器具相连的可分离电池或包含整体电池的器具上的一个电池完全放电。

蓄电池的主放电连接短路，电阻不超过 $10\text{ m}\Omega$ 。进行试验直到非自复位保护装置运行或故意的薄弱部分永久性开路，或直到试样返回到室温。

注：可分离电池或可分离电池的主要放电连接为电池端子。

对于整体式电池，这是最接近电池（包括其控制电路）的输出连接。

B. 19.5 电池供电器具和除电源线以外的任何电源线（视情况而定）

应在连接电池的情况下,在以下故障条件下进行测试,每次测试一条:

- 在电池供电器具和可分离电池之间提供的任何电线应在其长度上可能产生最不利影响的点处短路;
- 对于具有可更换电池且无需工具即可拆卸的电器,以及具有可通过细直棒短路的端子的电器,电池的端子短路;
- 可与 IEC 61032 的测试探针 13 同时接触的电池供电器具的充电端子短路,从而产生最不利的结果。

电池供电器具已打开,且未施加额外的机械负载。

进行试验,直到试样达到稳定状态,包括恢复到室温,或至少经过 3 小时。短路电阻不得超过 $10\text{ m}\Omega$ 。

B. 19.6 可拆式电池和可拆式电池在下列故障条件下进行试验。

使用 IEC 61032 的测试探针 13 可同时接触的可分离电池端子和可分离电池端子的组合短路,以产生最不利的结果。短路电阻不得超过 $10\text{ m}\Omega$ 。

20 稳定性和机械危险。

B. 20.1 采用金属离子化学的集成电池的电池供电器具外壳应能承受故障期间电池排气时产生的压力。

对于容量小于 0.2 Ah 的电池,通过第 19 条试验后的检查和 a) 或 b) 的测量来检查是否合格。

a) 外壳中允许气体通过的无障碍开口的总面积不得小于表 B. 2 中规定的值; 或

b) 应通过 a 注入表 b. 3 中规定量的空气在 $2070\text{ kPa}\pm 10\%$ 的初始

超压下，将直径为（ $2,85 \pm 0.05$ mm）的孔板插入外壳用于试验的试验配件不得使外壳体积增加超过 3 ml。外壳内的超压应在 30 秒内降至 70 kPa 以下，而不会对外壳造成任何意外的破裂损坏。

表 B. 2——金属离子电池开孔总面积

容量最高的单个金属离子电池的容量, Ah	最小开孔面积, mm ²
$0.2 \leq Ah < 5$	20
$5 \leq Ah < 25$	30
$25 \leq Ah < 100$	50
≥ 100	100

表 B. 3——在 2070 kPa 下注入的空气量

容量最高的单个金属离子电池的容量, Ah	空气量, (±10%) Ml
$0.2 \leq Ah < 5$	20
$5 \leq Ah < 25$	30
$25 \leq Ah < 100$	50
≥ 100	100

B. 20. 2 可拆卸电池和使用金属离子化学剂的可拆卸电池的外壳应能承受电池在故障期间排气时产生的压力。

对于容量小于 0. 2 Ah 的电池，通过第 19 条试验后的检查和 a) 或 b) 的测量来检查是否合格。

a) 外壳中允许气体通过的无障碍开口的总面积不得小于表 B.2 中规定的值；或

b) 应在 $2070 \text{ kPa} \pm 10\%$ 的初始超压下，通过直径为 (2.85 ± 0.05) mm 的孔口将表 b.3 中规定量的空气注入密封室内。用于试验的试验配件不得使密封室容积增加超过 3 ml。密封室内的超压应在 30 s 内降至 70 kPa 以下，且不会对密封室造成任何意外破坏。

21 机械强度

21.1 电池供电的器具须有足够的机械强度，其构造须能抵受在正常使用时预期会有的粗暴搬运。

符合性检查如下。

装有充满电的电池和刚性支撑的电器应进行 IEC 60068-2-75 的 Ehb 试验。将冲击能量为 0.5 J 的三次锤击应用于可能较弱的电器外壳的每个点。

如有必要，也应对把手、杠杆、旋钮和类似零件以及信号灯及其灯罩进行敲击，但仅当灯或灯罩从外壳伸出超过 10 mm 或其表面积超过 4 cm^2 时。器具内的灯及其盖子

只有在正常使用中可能损坏时才进行测试。

当将释放锥应用于明显发光的加热元件的防护罩时，穿过防护罩的锤头不得撞击加热元件。

如果对应用 IEC 60068-2-75 的试验 Ehb 是否出现缺陷有疑问，则忽略该缺陷，并在新样品上的同一位置施加三次锤击，然后新样品应能承受该试验。

手持式电池供电器具也应进行 IEC 60068-2-31 中的自由落体试验—程序 1。从 1 m 的高度将其跌落到混凝土表面上三次。样品的位置应能改变冲击点。试验前，电池应充满电。使用可拆卸电池的手持式电池驱动装置在有可拆卸电池和无可拆卸电池的情况下进行试验。

在进行上述试验后，器具不应着火、泄漏从器具外壳外部可见的液体或爆炸，并应满足第 20 条、第 29 条、B. 22. 3 和 B. 22. 5 的要求，如果功能绝缘短路会影响对本标准的遵守。

表面损坏、不会将间隙或爬电距离降低到第 29 条规定值以下的小凹痕，以及不会对接触到根据 B. 22. 3 要求防止同时接触的零件造成不利影响的小切屑，均被忽略。

如果装饰盖由内盖保护，如果内盖本身能经受住试验，则装饰盖的断裂可以忽略。

肉眼看不到的裂缝以及纤维增强模塑件和类似材料中的表面裂缝被忽略。

B. 21. 1 可分离电池和可分离电池在未连接到电器时，应具有足够的机械强度，并且其构造应能承受正常使用中可能出现的粗暴搬运。

符合性检查如下。

刚性支撑的充满电的蓄电池应进行 IEC 60068-2-75 的 Ehb 试验。三次冲击，每个冲击能量为 0, 5J，适用于可能较弱的蓄电池外壳的每个点。

如果对应用 IEC 60068-2-75 的试验 Ehb 是否出现缺陷有疑问，则忽略该缺陷，并在新样品上的同一位置施加三次锤击，然后新样品应能

承受该试验。

可拆卸电池和可分离电池也应符合 IEC 60068-2-31 中的试验自由跌落程序 1。从 1 m 的高度将其跌落到混凝土表面上三次。电池的位置应能改变撞击点。在试验前，电池应充满电。

试验结束后，目视检查应显示电池无损坏，且蓄电池不得着火、泄漏液体，且电池外壳外部可见或爆炸，且应符合第 20 条第 29 条的要求，B. 22. 4 和 B. 22. 5 功能绝缘短路将损害符合本标准的要求。

对饰面的损坏、不降低间隙或爬电距离低于第 29 条规定值的小凹痕以及不影响对根据 B. 22. 4 要求保护的部件的接触不会产生不利影响的小碎屑。

如果装饰盖由内盖保护，如果内盖本身能经受住试验，则装饰盖的断裂可以忽略。

肉眼看不到的裂缝以及纤维增强模塑件和类似材料中的表面裂缝被忽略。

对于使用金属离子化学的电池：

- 试验后 24 小时电池的开路电压不得小于试验前测量电压的 90%；
- 电池不得通过其通风口以外的任何方式进行通风。

22 结构

22. 11 防止触电、受潮或与运动部件接触的不可拆卸部件应可靠固定，并能承受正常使用过程中产生的机械应力。用于固定此类零件的卡入装置应具有明显的锁定位置。在安装或维修过程中可能拆卸的部件中使用的卡扣装置的固定性能应可靠。

22.20 除非载流部件和隔热材料是非腐蚀性、非吸湿性和不可燃的，否则应有效防止载流部件和隔热材料之间的直接接触，以免影响对本标准的遵守。

本要求不适用于玻璃棉保温。

注：非浸渍渣棉是腐蚀性隔热材料的一个例子。

22.24 根据 B.22.3，本要求不适用于不包含需要防止同时接触的部件的电池供电器具。

22.25 根据 B.22.3，本要求不适用于不包含需要防止同时接触的部件的电池供电器具。

22.26 本款不适用。

22.27 本款不适用。

22.28 本款不适用。

22.29 本款不适用。

22.30 本款不适用。

22.31 本款不适用。

22.32 本款不适用。

22.33 在正常使用中可接触或可能接触到的导电液体以及与可接触到的金属部件接触的导电液体不得与仅通过基本绝缘与载流部件分离的载流部件或未接地金属部件直接接触，或其他载流部件直接接触，以便符合 B.22.3 和 B.22.4

会受到损害。

22.34 本款不适用。

22.35 本款不适用。

22.36 本款不适用。

22.37 本款不适用。

B.22.1 根据 IEC 60320（所有部分）或 IEC 60309-2，电池系统各元件之间的用户可访问接口（非电源连接）不得使用电器耦合器。

电池系统元件之间的用户可访问接口（非电源连接）不得使用以下类型的连接器，除非电池系统得到充分保护，以防使用不正确的电源：

- 外径小于等于 6.5 mm 的筒形连接器；
- 根据 IEC 60603-1，直径小于等于 3.5 mm 的同心连接器。

通过检查、测量和通过以下试验确定防止使用不正确电源的充分性来检查合规性。

配套连接器应由：

- 5 V 交流电压，每增加 5 V，增加至 30 V，持续 5 分钟；然后；
- 10V 直流电压，纹波小于 10%，10V 增量至 60V，每次增量为 5 分钟。

电源的选择应确保其电流容量不会限制电池的充电。

在施加增量电压期间，器具应能够正常工作，否则，器具不得发出火焰、熔融金属或有毒或可燃气体，且温升不得超过表 9 所示的值。试验期间或之后，电池不得发生爆炸或着火。允许电池通风，前提是电池未通过除通风孔以外的任何方式通风。

B.22.2 应保护可拆卸电池和可分离电池的外表面，防止器具运行期间热源（直接或通过加热的放电空气）产生过多热量。

在第 11 条的试验过程中，通过检查来检查合规性。

B. 22. 3 电池供电器具的构造和密封应能提供足够的保护，防止与两个或多个导电部件同时接触，其中：

- 它们之间的电压超过 42.4 V；和
- 直流时，导电部件之间的电流超过 2 mA；纹波超过 10%时，电流峰值超过 0.7 mA。

通过检查和下列试验检查合规性。

对 IEC 61032 的测试探针 B 和测试探针 18 施加不超过 1N 的力，器具处于每个可能的位置，但通常在地板上使用且质量超过 40kg 的器具不倾斜。测试探针通过开口施加到探针允许的任何深度，并在插入之前、期间和之后旋转或成角度

到任何位置。如果开口不允许探针进入，当使用探针 B 时，笔直位置的探针上的力增加到 20 N，当使用探针 18 时，力增加到 10 N。

如果探头随后进入开口，则在探头处于倾斜位置时重复测试。

在使用测试探针 B 进行测试期间，除位于可拆卸盖后面的灯未拆下外，所有可拆卸零件均已拆下。但是，在插入或拆卸位于可拆卸盖后面的灯具时，应确保防止与电压超过 42.4 V 的部件同时接触。

在使用测试探针 18 进行测试期间，器具应按照正常使用方式完全组装，无需拆下任何部件。

然而，测试探针 18 不适用于商业用途的器具，除非它们打算安装在对公众开放的区域。

如果探针之间的电压超过 42.4 V，且直流电流超过 2 mA，或纹波超过 10%时，探针之间的电流峰值超过 0.7 mA，则探针不得接触两个或

多个相反极性的导电部件。

使用 IEC 60990:2016 图 4 中的电路测量电流。

B. 22. 4 可分离电池和可分离电池的构造和密封方式应确保能够充分防止与两个或多个导电部件同时接触，其中：

- 它们之间的电压超过 42.4 V；和
- 导电部件之间的电流超过 2 mA。

通过检查和下列试验检查合规性。

对 IEC 61032 的测试探针 B 和测试探针 18 施加不超过 1N 的力，电池处于每个可能的位置，但质量超过 40kg 的电池不倾斜。测试探针通过开口施加到探针允许的任何深度，并在插入到任何位置之前、期间和之后旋转或成角度。如果开口不允许探针进入，则笔直位置探针上的力增加至 20 N。如果探头随后进入开口，则在探头处于倾斜位置时重复测试。

在试验期间：

- 测试探针 B，移除所有可拆卸部件；
- 测试探针 18，未拆除任何零件。

但是，测试探针 18 不适用于商用电器的电池，除非它们打算安装在对公众开放的区域。

如果探头之间的电压超过 42.4 V，且探头之间的电流超过 2 mA，则不得用探头接触两个或多个相反极性的导电部件。

使用 IEC 60990:2016 图 4 中的电路测量电流。

B. 22. 5 在下列情况下，提供防止与两个或两个以上导电部件同时接

触的绝缘材料应足够：

- 它们位于导电部件的 1.0 mm 范围内；
- 导电部件之间的电压超过 42.4 V 峰值；和
- 直流时，导电部件之间的电流超过 2 mA；纹波超过 10%时，峰值电流超过 0.7 mA。

通过检查、测量和下列试验来检查合规性。

根据 IEC 61180，绝缘材料在 750V 或 1.2 倍工作电压加 700V（以较大者为准）下放置 60s。试验电压施加在绝缘材料的相对侧。

注：这并不排除器具内材料的测试。

在试验过程中，应注意避免对不需要的零件施加过大应力，以防止与两个或多个导电零件同时接触。

在将输出电压调整到适当的试验电压后，用于试验的高压电源应能够在输出端子之间提供短路电流

电压。电路的过载脱扣器不得由低于跳闸电流 I_r 的任何电流操作。 I_s 和 I_r 的值分别为 200 mA 和 100 mA。

试验期间不得出现故障。

无电压下降的辉光放电被忽略。

使用 IEC 60990:2016 图 4 中的电路测量电流。

B. 22.6 如果依靠通风来符合本标准，则电池的通风孔不应受到阻碍，以免影响电池的运行。

通过检查和本标准的试验来检查合规性。

23 内部接线

23.3 电池供电器具应符合 B.22.3 的要求，而不是 16.3 中的电气强度试验。

23.5 对于电池供电的电器，通过 B.22.5 的试验检查其符合性。

24 元件

24.1 电池无需符合 IEC 62133-1:2017 或 IEC 62133-2:2017。根据本标准，它们作为器具的一部分进行测试。

24.1.1 本款不适用。

24.1.3 电池供电器具中的开关应具有足够的分断能力，并应能承受电池供电器具中发生的机械、电气和热应力，而不会产生过度磨损或其他有害影响。

开关的相关标准为 IEC 61058-1-1:2016（机械开关）和 IEC 61058-1-2:2016（电子开关）。IEC 61058-1:2016 第 7.4 条规定的循环次数应至少为 10 000 次，在器具中遇到的负载条件下，这是 IEC 61058-1:2016 第 7.2.5 条规定的特定负载。如果开关接通和断开堵转电流，则为第 7.4.9 节规定的循环次数

根据 IEC 61058-1:2016 第 7.2.5 条的规定，IEC 61058-1:2016 在器具中遇到的负载条件下应至少为 50。

声明的工作循环次数仅适用于符合本标准所需的开关。

除非开关之前已经按照 IEC 61058-1-1:2016 或 IEC 61058-1-2:2016 进行了试验，并且发现其符合声明的循环次数，否则通过在单独样品上进行以下试验来检查符合性：

- 50 次接通和断开锁定电机电流的循环，如果有的话，在包含完全

充电的电池的电池操作器具中遇到。每个“开”周期的持续时间不超过 0.5 秒，每个“关”周期的持续时间至少为 10 秒；

- 10 000 次接通和断开电池供电器具中遇到的电流循环，该器具包含完全充电的电池，没有额外的机械负载。

开关以每分钟 30 个周期的均匀速率启动。

开关应完成所需的操作循环，且无电气或机械故障。测试结束时：

- 开关触点应在“开”和“关”位置正常工作；

- 开关端子的温升不得比第 11 条中测得的温升高出 30 K 以上。

B.24.1 电池中使用的非酸基电解质电池的相关标准为 IEC 62133-1:2017（镍系统）和 IEC 62133-2:2017（锂系统）。

注：对电池的要求不包括电池本身。

使用金属离子化学的电池还应进行 IEC 62133-2:2017 第 7.3.8.1 款（振动）和第 7.3.8.2 款（机械冲击）的试验。

25 电源连接和外部软线

25.9 该要求也适用于电池供电器具的互连线。

25.14 本要求也适用于电池供电器具的互连线。

25.15 本要求也适用于电池供电器具的互连线。

B.25.1 电池供电器具的互连软线的绝缘导线应符合内部布线的要求，并应配备至少 0.5 mm 厚的外护套，外护套由与 25.7 中所述电源软线相同的绝缘材料制成。

通过检查和试验来检查合规性。

26 外部导体端子

B. 26. 1 器具中用于连接可分离电池的软导线或软线的终端器具的位置或屏蔽应确保没有错误连接的风险。

通过检查检查合规性。

27 接地规定

27. 1 电池供电器具不应提供保护接地，但可包含功能接地。

29 间隙、爬电距离和固体绝缘

29. 1 考虑到额定冲击电压，间隙不得小于表 16 中规定的值。对于电池供电器具，额定冲击电压应为 500V（工作电压小于 50V）和 1500V（所有其他工作电压）。

但是，如果结构（包括用于连接蓄电池的相反极性零件之间）的距离可能受到磨损、变形、零件移动或装配过程中的影响，则 1500 V 额定脉冲电压的间隙增加 0.5 mm，脉冲电压试验不适用。

注：评估间隙的程序见资料性附录 L。

B. 29. 1. 1 对于根据 B. 22. 3 和 B. 22. 4 要求防止同时接触的零件，考虑到额定冲击电压，每个零件与其最近可接触表面之间的总间隙不得小于表 16 间隙的两倍。为此，至少一个间隙应不小于 1.0 mm。

通过测量检查合规性。

注：第 L. 3 条给出了评估间隙的程序。

B. 29. 2. 1 对于根据 B. 22. 3 和 B. 22. 4 要求防止同时接触的零件，每个零件与其最近可接近表面之间的爬电距离总和不得小于表 17 爬电距离的两倍。为此，至少一个爬电距离应不小于 1, 0 毫米。

通过测量检查合规性。

注：第 L.2 条给出了评估爬电距离的程序。

30 耐热性和阻燃性

30.1 非金属材料的外部部件，其劣化可能导致电池驱动装置、可分离电池或可分离电池不符合本附件的要求，应具有足够的耐热性。

附录 C (规范性附录)

在电动机上进行的老化试验

在对电动机绕组的绝缘温度分类有疑问的时候,本附录适用,例如:

- 如果电动机绕组温升超过表 3 中的规定值;
- 当众所周知的绝缘材料以一种非常规的方法使用时;
- 不同温度类别的材料组合用在一个温度比所用的最低材料所允许的温度高的地方;
- 当材料被用于没有足够经验的领域,例如:用在具有整芯绝缘的电动机中。

试验在六个电动机试样上进行。

将每个电动机的转子堵住,并让电流分别从转子绕组和定子绕组中通过。电流使相应绕组的温度等于在第 11 章试验期间测得的最大温升值再增加 25 K,这一温度以表 C.1 中所列的这些值之一为增幅再次升高。通过这一电流所对应的持续总时间在表中给出。

表 C.1 试验条件

温度增加值/K	总时间/h
0 ± 3	P ^a
10±3	0.5p
20 ± 3	0.25/>
30±3	0.125p
注:由制造商选择温度增加值。	
^a P 为 8 000,除非第二部分标准相应的特殊要求中另有规定。	

总时间被分为四个相等的时间阶段，每个时间段之后都按照 15.3 的要求，对电动机实施 48 h 的潮湿试验。在最后一次潮湿试验后，绝缘应经受 16.3 的电气强度试验，但试验电压降到规定值的 50%。

在每一个时间段终了之时，并在随后的潮湿试验之前，要按 13.2 规定测量绝缘系统的泄漏电流，所有在试验中不构成绝缘系统一部分的元件，在进行泄漏电流测量之前都被断开。

其泄漏电流不应超过 0.5mA。

如果六个电动机中只有一个在第一阶段失败，该失效可以忽略。

如果六个电动机中的一个，在第二时间段、第三时间段或第四时间段期间出现失效，则其余五个电动机要经受第五个时间段的试验。随后进行潮湿试验和电气强度试验。

剩余的五个电动机应通过该试验。

附录 D (规范性附录)

电动机热保护器

本附件适用于装有电动机的电器，电动机装有符合本标准所需的电动机热保护器。

器具以额定电压供电，并通过以下方式在失速条件下运行：

- 锁定转子扭矩小于满载扭矩的装置的转子；
- 锁定其他电器的活动部件。

试验持续时间如下：

- 带有自复位保护器的电动机工作 300 次或 72 h，两者取先出现的情况，除非对可能永久承受电源电压的电动机，持续时间为 432 h。
- 带有非自复位保护器的电动机工作 30 次。每次动作之后，应尽快地使热保护器重新复位，但时间不得小于 30 s。

试验期间，温度不应超过 19.7 的规定值并且器具应符合 19.13 的要求。

附录 E (规范性附录)

针焰试验

针焰试验根据 IEC60695-11-5:2016 进行, IEC 60695-11-5:2016 的某些条款修改如下。

7 试验火焰应用次数

替换:

试验火焰的持续时间为 $30\text{ s} \pm 1\text{ 秒}$ 。

9 试验程序

9.2 试样位置

修改:

试样的排列方式使火焰可以施加在垂直或水平边缘, 如图 2 示例所示。

9.3 针焰的应用

修改:

第一款不适用。

附加:

如果可能的话, 在离拐角至少 10 毫米处使用火焰。

9.4 试样数量

替换:

试验在一个试样上进行。如果试样不能承受试验, 可在另外两个试样上重复试验, 两个试样都应承受试验。

1 测试结果评估

附加：

燃烧时间 (t_b) 不得超过 30 s。但是，对于印刷电路板，燃烧时间不得超过 15 s。

附录 F (规范性附录)

电 容 器

可能持久承受供电电压,且用于无线电干扰抑制或分压的电容器应符合 IEC 60384-14-2013+AMD1:2016 的下列条款,并做如下修改;

1 通用

1.5 术语

1.5.3 本条款适用。

X 型电容器按 X2 分类的要求进行试验。

1.5.4 本条款适用。

Y 型电容器按 Y2 分类的要求进行试验。

1.6 标志

本条款的 a) 和 b) 项适用。

3 质量评定程序

3.4 认可试验

3.4.3.2 试验

表 II 中如下内容部分适用:

——0 组: 4.1, 4.2.1 和 4.2.5;

——1A 组: 4.1.1:

——2 组: 4.12;

——3 组: 4.13 和 4.14;

----6 组：4.17；

---7 组：4.18。

4.1 外观和尺寸检查

本条款适用。

4.2 电气试验

4.2.1 本条款适用。

4.2.5 本条款适用。

4.2.5.2 只有 11 适用。试验 A 数值适用，但对于电热器具中的电容器，试验 B 或试验 C 数值适用。

4.12 湿热，稳定状态本条款适用。

只检查绝缘电阻和耐压（见表 15）。

4.13 脉冲电压

本条款适用。

4.14 耐久性

4.14.1, 4.14.3, 4.14.4 和 4.14.7 适用。

4.14.7 增加：

注：仅检查绝缘电阻和耐压（详见表 16），并进行视检以证实无可见的损坏。

4.17 被动燃烧试验

本条款适用。

4.18 主动燃烧试验

本条款适用。

附录 G (规范性附录)

安全隔离变压器

对于安全隔离变压器，本部分做如下修改：

7 标志和说明

7.1 特殊用途的变压器应有下列标志：

——制造商或责任承销商名称、商标或识别标记；

——器具型号或系列号。

注：关于专用变压器的定义由 IEC 61558-1-2017 给出。

17 变压器和相关电路的过载保护

无危害式变压器应符合 IEC 61558-1-2017 中 15.5 的要求。

注：试验在三个变压器上进行。

22 结构

IEC61558-2-6-2009 中 19.1 和 19.1.2 适用。

29 爬电距离、电气间隙和固体绝缘

29.1、29.2 和 29.3 IEC61558-1-2017 表 20，表 21，表 22 的 3 项规定的距离适用。

对于符合 IEC 61558-1:2017 子条款 19.12.3 的绝缘绕组线，没有间隙或爬电距离要求。此外，对于提供加强绝缘的绕组，不评估 IEC 61558-1:2017 表 20 和表 21 中规定的距离。

对于承受频率超过 30 kHz 的周期性电压的安全隔离变压器，如果这些值大于 IEC 61558-1:2017 表 20、表 21 和表 22 中规定的值，则 IEC

60664-4:2005 中规定的间隙、爬电距离和固体绝缘值适用。

附录 H (规范性附录)

开关

开关应符合 IEC 61058-1:2016 和 IEC 61058-1-1:2016 的以下条款(视情况而定)，修改如下。

这些测试是在器具中出现的条件下进行的。

试验前，开关空载工作 20 次。

8 标志和文件

开关不要求对其进行标识。但对于可以从器具中取出单独进行试验的开关，应标出制造商名称或商标和型号。

13 机械装置

注：可对单独的样品进行试验。

15 绝缘电阻和电气强度

15.1 不适用。

15.2 不适用。

15.3 适用于全断开和微距断开。

注；在进行本部分 15.3 潮态试验后立即进行本试验。

17 耐久性

通过对三个单独的器具或开关进行检查来确定其是否合格。

对于 IEC 61058-1-1:2016 的 17.5.4，根据 7.1.4 声明的动作循环周期数为 10000，除非在 IEC60335-1 子条款 24.1.3 有另外的规定。

打算在空载状态下工作的开关和只有借助于工具才能工作的开关不

经受该试验。这也适用于不能在加载下动作的互锁的手动开关，但无互锁装置的开关进行 IEC 61058-1-1:2016 第 17.5.4 条试验时进行 100 个工作循环。

IEC 61058-1-1:2016 第 17.3 款和第 17.6.2 款不适用。试验期间的环境温度为 IEC 60335-1 第 11 条试验期间器具内的环境温度，如表 3 脚注 b 所规定。

试验结束时，端子的温升不得比 IEC 60335-1 第 11 条中测得的温升高出 30 K 以上。

20 爬电距离、电气间隙、固体绝缘和刚性印刷板组件涂层

IEC 61058-1:2016 第 20 条适用于完全断开和微断开之间的间隙。它也适用于功能绝缘的爬电距离，如表 14 所示，通过完全断开和微断开。

附录 I (规范性附录)

不适于器具额定电压的仅具有基本绝缘的电动机

本标准的以下修改适用于基本绝缘不足以满足器具额定电压的电机。

本附件中的条款号是指本标准主体部分中修改的条款号。本标准主要部分条款的附加条款通过添加编号从 I 开始的附件字母来标识。

8 对触及带电部件的防护

8.1 注;电动机的金属部件被认为是裸露的带电部件。

11 发热

11.3 测定此电动机壳体的温升以代替绕组的温升。

11.8 与绝缘材料接触的电动机壳体处的温升,不应超过表 3 中对相应绝缘材料给出的温升数值。

16 泄漏电流和电气强度

16.3 电动机的带电部件和它的其他金属部件之间的绝缘不经受该试验。

19 非正常工作

19.1 不进行 19.7~19.9 的试验。

器具还需经受 I 19.1 的试验。该章增加下述条款:

I. 19.1 器具在额定电压下,以下述每一种故障条件进行工作:

——电动机接线端子的短路,包括在电动机电路中所带任何电容器的短路;

——整流器的每一只二极管短路;

——电动机供电电路的开路；

——电动机工作时，任何并联电阻的开路。

每次只模拟一种故障情况，试验依次连续进行。故障条件的模拟如图

I.1 所示。

22 结构

该查增加下述条款：

I.22.1 对带有由整流电路供电的电动机的工类器具，其直流电路应通过双重绝缘或加强绝缘与器具的易触及部件隔开。

通过双重绝缘和加强绝缘规定的试验确定其是否合格。

附录 J (规范性附录)

涂覆印刷电路板

印刷电路板的保护涂层应符合 IEC 60664-3:2016 的要求，IEC 60664-3:2016 的某些条款修改如下。

5 测试

5.1 概述

当使用生产样品时，测试三个印刷电路板样品。

5.7 试样的调节

5.7.2 冷处理

测试在 -25 进行 $^{\circ}\text{C}$ 。

5.7.4 温度快速变化

警示性为 1，循环次数为 5。

5.7.5.2 关于电迁移的附加条件

试验持续时间为 10 天。

5.9 附加试验

本款不适用。

附录 K (规范性附录)

过电压类别

下述过电压类别的信息摘录于 IEC 60664-1-2017。

过电压类别是一个定义瞬态过电压条件的数值。过电压类别IV的器具在原安装地点使用。

注 1：这类器具的例子，如；电表和初级过流保护器具。

过电压类别III的器具是固定设施里的器具，并且对其可靠性和可用性有特别的要求。

注 2：这类器具的例子，如；固定设施的开关和永久连接到固定设施的工业用器具。

过电压类别II 的器具是由固定设施供电的能耗器具。

注 3；这类器具的例子，如；器具、便携式工具和其他家用和类似的负载。

如果这类器具有涉及可靠性和可用性的特殊要求，过电压类别III适用。

过电压类别I 的器具为连接到有措施限制瞬态过电压处于适当低水平电压的电路的器具。

附录 L (资料性附录)

电气间隙和爬电距离的测量指南

L.1 当测量电气间隙时，下述内容适用。

确定额定电压和过电压类别（详见附录 K）。

注 1：一般来说，器具为 II 类过电压类别。

由表 15 确定额定脉冲电压。

如果污染等级 3 适用，或者如果设备为 0 级或 01 级，则测量基本绝缘和功能绝缘的间隙，并与表 16 中规定的值进行比较。对于其他情况，如果满足 29.1 的刚度要求，则可进行冲击电压试验，否则表 16 中规定的值适用。但是，对于承受频率不超过 30 kHz 的稳态电压或重复峰值电压的功能性绝缘，也可从 IEC 60664-1:2007 中的表 F.7a 中获得间隙，或者如果频率超过 30 kHz，则从 IEC 60664-4:2005 中的第 4 条中获得间隙。如果获得的值超过表 16 中规定的值，则采用较大的值。

测量附加绝缘和加强绝缘的电气间隙并与表 16 规定的最小值进行比较。

注 2：特殊注意事项适用于承受高于额定电压的工作电压的间隙。有关这些要求，请参阅 29.1.5 中的文本。

注 3：确定间隙的顺序如图 L.1 所示。

版权原因，图片见原标准

图 L. 1 测定电气间隙的程序

L. 2 当测量爬电距离时，下述内容适用。

确定工作电压、污染等级和材料组。

测量基本绝缘和辅助绝缘的爬电距离，并与 IEC 60664-4:2005 表 17 或表 2 中规定的值进行比较（视情况而定）。然后将特定的爬电距离与表 16 中相应的间隙进行比较，必要时进行放大，以使其不小于间隙。

对于 1 级污染，可以使用基于冲击电压试验的减小间隙。

但是，爬电距离不能小于表 17 中的值。

测量功能绝缘的爬电距离，并将其与表 18 或 IEC 60664-4:2005 表 2（对于超过 30 kHz 的周期性工作电压）中规定的值进行比较。

测量加强绝缘的爬电距离，并与表 17 中规定值的两倍进行比较。

注：确定爬电距离的顺序如图 L. 2 所示

版权原因，图片见原标准

图 L. 2 测定爬电距离的程序

L. 3 当测量根据 B. 29. 1. 1 要求防止同时接触的零件与可接近表面之间的总距离时，应将每个零件与可接近表面之间的距离相加，以确定总距离。见图 L. 3。

版权原因，图片见原标准

图 L.3 - 间隙测量

附录 M (规范性附录)

污染等级

下述污染等级的信息摘录于 IEC 60664-1-2017。

污染

微观环境决定了绝缘上污染的影响。但是，当考虑微观环境时必须还要考虑宏观环境。

对外壳、封装或密封条的有效使用可考虑作为减少绝缘污染的措施。当设备发生冷凝现象或如果平常使用时自身会产生污染时，则这些减少污染的措施是无效的。

小的电气间隙可由固体微粒、灰尘和水完全跨接，因此当污染可能会在微观环境出现时，要规定最小的电气间隙。

注 1：潮湿时污染可具有导电性。由脏水、烟灰、金属或碳灰引起的污染本身就具有导电性。

注 2：只在特殊场合才会出现由电离的气体或金属沉积引起的污染，例如：不属于 IEC 60664-1 范围内的开关装置或控制装置的电弧室。

微观环境的污染等级

为了评定电气间隙的距离，确立以下 4 个微观环境的污染等级；

——1 级污染；没有污染或仅发生干燥的、非导电性的污染。污染不会产生影晌；

——2 级污染：除了可预见的冷凝所引起的短时偶然的污染外，仅发生非导电性的污染；

——3 级污染：发生导电性的污染或干燥的非导电性污染，且该污染会由可预见的冷凝使其具有导电性。

——4 级污染：由导电性粉尘、雨水或雪花引起的产生持久导电性的污染。

注 3;4 级污染不适用于器具。

附录 N (规范性附录)

耐漏电起痕试验

耐漏电起痕试验按照 IEC 60112 进行, 并做如下修改:

7 试验装置

7.3 试验溶液

使用试验溶液 A。

10 确定耐漏电起痕指数 (PTI)

10.1 程序

修改:

规定的电压按其适用性分为 100 V、175 V、400 V 或 600 V。视情况而定。

在 5 个样本上进行试验。

怀疑时, 如果材料经受住了比规定电压值少 25 V, 滴数增加到 100 的试验, 则认为材料具有规定的 PTI 值。

10.2 报告

增加:

如果 PTI 值是在 100 滴溶液和 (PTI-25) V 电压下进行试验得到的, 则报告应对此说明。

附录 O

(资料性附录)

第 30 章 试验的选择和程序

版权原因，选择流程图见原标准，

附录 P（资料性附录）

对于湿热气候中所用器具的标准应用导则

本部分的如下修改内容适用于额定电压超过 150 V、并且规定用于湿热气候的 GUOJIA 和地区的，标有 0 类和 0I 类器具标志。并标有符号 IEC 60417-6332（2015-06）规定的符号。

注：湿热气候具有 IEC 60721-2-1 中规定的高湿度和变化不大的高环境温度特性。如果可能连接到由于固定布线的缺失而造成没有接地保护的电源的情况，本部分也可适用于额定电压超过 150 V、并且打算用于湿热气候的 GUOJIA 和地区的、并标有 IEC 60417-6332（2015-06）规定的符号，标有 I 类器具标志的。

5 试验的一般条件

5.7 第 11 章和第 13 章的试验环境温度为 40_{0}^{+3}°C 。

7 标志和说明

7.1 器具应标有 IEC 60417-6332（2015-06）规定的符号。

7.12 说明中应指出；器具要配置一个额定剩余电流不超过 30 mA 的剩余电流装置（RCD）。

说明应声明以下内容：

本器具适合在湿热气候的 GUOJIA 和地区中使用，也可在其他 GUOJIA 和地区使用。

11 发热

11.8 表 3 的值减小 15 K。

13 工作温度的泄漏电流和电气强度

13.2 I 类器具的泄漏电流不应超过 0.5 mA。

15 耐潮湿 15.3t 值为 37℃。

16 泄漏电流和电气强度

16.2 I 类器具的泄漏电流不应超过 0.5mA。

19 非正常工作

19.13 除了 16.3 的电气强度试验,还要进行 16.2 的泄漏电流试验。

附录 Q (资料性附录)

电子电路评估试验程序

本附录涉及版权, 图片不能截图, 所以附录 Q 上的流程图, 请参考原标准

附录 R（规范性附录）

软件评估

应根据本附件的要求验证需要软件的可编程电子电路，该软件包括控制表 R.1 或表 R.2 中规定的故障/错误条件的措施。

注：表 R.1 和 R.2 基于 IEC 60730-1:2013（包括 IEC60730-1:2013/AMD1:2015）的表 H.1，也就是说，就本附录而言，分为两个表，表 R.1 用于一般故障/错误条件，表 R.2 用于特定故障/错误条件。

R.1 使用软件的可编程电子电路。

需要软件（包括控制表 R.1 或表 R.2 中规定的故障/错误条件的措施）的可编程电子电路的构造应确保软件不会影响对本标准要求的符合性。

根据本附件的要求，通过检查和试验，以及通过检查本附件要求的文件，来检查合规性。

R.2 架构（architecture）要求。

R.2.1 概述。

R.2.1.1 要求软件包含表 R.1 或表 R.2 中规定的故障/错误条件控制措施的可编程电子电路应采用措施控制和避免软件安全相关数据和安全相关段中的软件相关故障/错误。

通过 R.2.2 至 R.3.4（含）中的检查和试验检查合规性。

R.2.1.2 需要包含控制表 R.2 中规定的故障/错误条件措施的软件的

可编程电子电路应具有以下结构之一：

- 具有定期自检和监测功能的单通道（见 IEC 60730-1:2013，包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015，H. 2. 16. 7）；
- 带比较的双通道（同质）（见 IEC 60730-1:2013，包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015，H. 2. 16. 3）；
- 具有比较的双通道（多样化）（见 IEC 60730-1:2013，包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015，H. 2. 16. 2）。

注 1：双通道结构之间的比较可通过以下方式进行：

- 比较器的使用（见 IEC 60730-1:2013，包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015 H. 2. 18. 3），或
- 相互比较（见 IEC 60730-1:2013，包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015 H. 2. 18. 15）。

需要软件结合控制表 R. 1 中规定的故障/错误条件的措施的可编程电子电路应具有以下结构之一：

- 单通道功能试验（见 IEC 60730-1:2013，包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015 H. 2. 16. 5）；
- 单通道定期自检（见 IEC 60730-1:2013，包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015，H. 2. 16. 6）；
- 无比较的双通道（见 IEC 60730-1:2013，包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015，H. 2. 16. 1）

注 2：表 R. 2 中规定的包含控制故障/错误条件措施的软件结构也适用于具有需要软件措施来控制故障/错误条件的功能的可编程电子电

路

表 R. 1 中规定的故障/错误条件。

合规性通过 R. 3. 2. 2 中的软件体系结构检查和测试进行检查。

R. 2. 2 控制故障/错误的措施

R. 2. 2. 1 当在同一部件的两个区域上提供具有比较功能的冗余存储器时，一个区域中的数据应以不同于另一个区域的格式存储（见软件多样性，IEC 60730-1:2013，包括 IEC 60730-1:2013/AMD1:2015，H. 2. 18. 19）。

合规性是通过检查源代码来检查的。

R. 2. 2. 2 可编程电子电路，其功能要求软件包含控制表 R. 2 中规定的故障/错误条件的措施，并且使用具有比较的双通道结构，应具有额外的故障/错误检测手段（如定期功能测试、定期自检、，或独立监测）未检测到的任何故障/错误通过比较。

合规性是通过检查源代码来检查的。

R. 2. 2. 3 对于功能要求软件包含控制表 R. 1 或表 R. 2 中规定的故障/错误条件的措施的可编程电子电路，应提供识别和控制外部安全相关数据路径传输错误的方法。这种方法应考虑数据、寻址、传输定时的错误以及协议的顺序。

合规性是通过检查源代码来检查的。

R. 2. 2. 4 对于功能要求软件包含控制表 R. 1 或表 R. 2 中规定的故障/错误条件的措施的可编程电子电路，可编程电子电路应包含处理表 R. 1 或表 R. 2（视情况而定）所示安全相关段和数据中的故障/错误的

措施。

合规性是通过检查源代码来检查的。

表 R. 1—一般故障/错误条件

部件 ^a	故障/错误	可接受的措施 ^{b、c}	参考 IEC 60730-1 :2013/ AMD1 :2015
1. 中央处理器 (CPU)			
1.1. 存储器	卡顿	功能测试, 或 定期自检, 使用: - 静态记忆测试, 或 - 具有单位冗余的字保护	H. 2. 16. 5 H. 2. 16. 6 H. 2. 19. 6 H. 2. 19. 8. 2
1.2. 无效的			
1.3 程序计时器	卡顿	功能试验, 或 卡在定期自检或 独立时隙监控, 或 节目顺序的逻辑监控	H. 2. 16. 5 H. 2. 16. 6 H. 2. 18. 10. 4 H. 2. 18. 10. 2
2. 中断处理和执行	不断开或中断太频繁	功能试验, 或 时隙监控	H. 2. 16. 5 H. 2. 18. 10. 4
3. 时间控制器	错误的频率 (对于石英) 同步时钟: 谐波/亚谐波- (仅谐波)	频率监控, 或 时隙监控	H. 2. 18. 10. 1 H. 2. 18. 10. 4
4. 内存			
4.1 无变量存储器	所有单比特故障	定期修改校验和, 或 多重校验和, 或 单位冗余字保护	H. 2. 19. 3. 1 H. 2. 19. 3. 2 H. 2. 19. 8. 2
4.2 可变存储器	直流故障	定期静态记忆试验, 或 单位冗余字保护	H. 2. 19. 6 H. 2. 19. 8. 2
4.3 寻址器 (与可变和不变存储器有关)	卡顿	具有单位冗余的字保护, 包括地址	H. 2. 19. 8. 2
5. 内部数据路径	卡顿	具有单位冗余的字保护,	H. 2. 19. 8. 2
5.1 空			
5.2 寻址器	地址错误	具有单位冗余的字保护, 包括地址	H. 2. 19. 8. 2

6 外部 通信			
6.1 数据	汉明码数据损坏, 间距 3	多位冗余字保护, 或 CRC - 单字, 或 传输冗余, 或 协议测试	H. 2. 19. 8. 1 H. 2. 19. 4. 1 H. 2. 18. 2. 2 H. 2. 18. 14
6.2 寻址 器	地址错误	多位冗余字保护包括地址或 CRC - 包含地址的单个字, 或 传输冗余, 或 协议测试	H. 2. 19. 8. 1 H. 2. 19. 4. 1 H. 2. 18. 2. 2 H. 2. 18. 14
6.3 定时 器	错误的时间点 错误的顺序	时隙监视, 或 定时传输 逻辑监视, 或 时隙监视, 或 定时传输	H. 2. 18. 10. 4 H. 2. 18. 18 H. 2. 18. 10. 2 H. 2. 18. 10. 4 H. 2. 18. 18
7 输入/ 输出外围	19. 1. 2 中规定的 故障条件	合理性检查	H. 2. 18. 13
7.1 空			
7.2 模拟			
7.2.1 A/D 和 D/A 转换器	19. 1. 2 中规定的 故障条件	合理性检查	H. 2. 18. 13
7.2.2 多 路模拟器	错误的地址	合理性检查	H. 2. 18. 13
8 空			
9. 定制芯 片, 如: meiguo 联 邦证券投 资委员 会, 门阵列 ^d	静态和动态之 外的任何输出 功能规范	定期自检	H. 2. 16. 6

注: 卡滞故障模型表示代表开路或非变化信号电平 A 的故障模型。
直流故障模型是一种包含信号线间短路的卡滞故障模型。

- a、 对于故障/错误评估, 一些组件被划分为它们的子功能。
- b、 对于表中的每个子功能, 表 R. 2 测量值将涵盖软件故障/错误。
- c、 当一个子函数有多个度量时, 这些都是可选的。
- d、 由制造商根据需要划分为子功能。

表 R. 2-特定故障/错误条件

部件 ^a	故障/错误	可接受的措施 ^{b、c}	参考 IEC 60730-1 :2013/ AMD1 :2015
1 中央处理器 (CPU)			
1.1 寄存器	直流故障	通过以下任一方式比较冗余 CPU: - 倒数比较 - 独立硬件比较器, 或 内部错误检测, 或 带比较的冗余内存, 或 定期自检, 使用 - 随时存储测试 - 阿伯拉罕试验 - 透明跳址模式试验; 或 多位冗余字保护, 或 静态记忆试验和 单位冗余字保护	H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3 H. 2. 18. 9 H. 2. 19. 5 H. 2. 19. 7 H. 2. 19. 1 H. 2. 19. 2. 1 H. 2. 19. 8. 1 H. 2. 19. 6 H. 2. 19. 8. 2
1.2 执行指令解码	解码和执行错误	通过以下任一方式比较冗余 CPU: - 倒数比较 - 独立硬件比较器, 或 内部错误检测, 或 使用等效类测试的定期自检	H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3 H. 2. 18. 9 H. 2. 18. 5
1.3 程序计数器	直流故障	定期自检和监测使用: - 独立时隙和逻辑监控 - 内部错误检测, 或 通过以下任一方法比较冗余功能通道: - 倒数比较 - 独立硬件比较器	H. 2. 16. 7 H. 2. 18. 10. 3 H. 2. 18. 9 H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3
1.4 寻址器	直流故障	通过以下任一方式比较冗余 CPU: - 倒数比较 - 独立硬件比较器; 或 内部错误检测; 或 使用定期自检 - 地址线的测试模式; 或 - 全总线冗余 - 包含地址的多总线奇偶校验	H. 2. 18. 15 H. 2. 1. 8. 3 H. 2. 1. 8. 9 H. 2. 16. 7 H. 2. 18. 22 H. 2. 18. 1. 1 H. 2. 18. 1. 2
1.5 数据路径指令解码	直流故障与执行	通过以下任一方式比较冗余 CPU: - 相互比较, 或 - 独立硬件比较器, 或 - 内部错误检测, 或 - 使用测试模式进行定期自检, 或	H. 2. 18. 15 H. 2. 1. 8. 3 H. 2. 1. 8. 9 H. 2. 16. 7 H. 2. 18. 2. 1

		<ul style="list-style-type: none"> - 数据冗余, 或 - 多位总线奇偶校验 	H. 2. 18. 1. 2
2 中断处理和执行	没有与不同来源相关的中断或过于频繁的中断	冗余功能通道的比较 <ul style="list-style-type: none"> - 倒数比较, - 独立硬件比较器, 或 - 独立时隙和逻辑监控 	H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3 H. 2. 18. 10. 3
3 计时器	错误的频率 (对于石英同步时钟: 谐波/次谐波 (仅限))	频率监控, 或 时隙监视, 或 冗余功能通道比较 通过以下方式之一: <ul style="list-style-type: none"> - 倒数比较 - 独立硬件比较器 	H. 2. 18. 10. 1 H. 2. 18. 10. 4 H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3
4 内存			
4.1 恒定存储器	99.6%的信息错误覆盖率	通过以下任一方式比较冗余 CPU: <ul style="list-style-type: none"> - 倒数比较 - 独立硬件比较器, 或 带比较的冗余内存, 或 周期性循环冗余校验 <ul style="list-style-type: none"> - 单字 - 双字, 或 多位冗余字保护	H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3 H. 2. 19. 5 H. 2. 19. 4. 1 H. 2. 19. 4. 2 H. 2. 19. 8. 1
4.2 可变存储器	直流动态交叉链接故障	通过以下任一方式比较冗余 CPU: <ul style="list-style-type: none"> - 倒数比较 - 独立硬件比较器, 或 带比较的冗余内存, 或 定期自检, 使用 <ul style="list-style-type: none"> - 随时存储测试 - 阿伯拉罕试验 - 透明跳址模式试验; 或 多位冗余字保护,	H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3 H. 2. 19. 5 H. 2. 19. 7 H. 2. 19. 1 H. 2. 19. 2. 1 H. 2. 19. 8. 1
4.3 寻址器 (与可变和不变存储器有关)	直流故障	通过以下任一方式比较冗余 CPU: <ul style="list-style-type: none"> - 倒数比较, 或 - 独立硬件比较器, 或 全总线冗余 测试模式, 或 周期性循环冗余检查: <ul style="list-style-type: none"> - 单字 - 双字, 或 具有多位冗余的字保护, 包括地址	H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3 H. 2. 18. 1. 1 H. 2. 18. 22 H. 2. 19. 4. 1 H. 2. 19. 4. 2 H. 2. 19. 8. 1
5 内部数据路径			

5.1 数据	直流故障	冗余 CPU 的比较 - 倒数比较 - 独立硬件比较器, 或 多位冗余字保护 包括地址, 或数据冗余, 或 测试模式, 或 协议测试	H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3 H. 2. 19. 8. 1 H. 2. 18. 2. 1 H. 2. 18. 22 H. 2. 18. 14
5.2 寻址器	地址错误和多重寻址	冗余 CPU 比较方法: - 倒数比较 - 独立硬件比较器, 或 具有多位冗余的字保护, 包括地址, 或 全总线冗余; 或 包括地址的测试模式	H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3 H. 2. 19. 8. 1 H. 2. 18. 1. 1 H. 2. 18. 22
6 外部通讯			
6.1 数据	汉明码数据损坏, 间距 4	CRC - 双字, 或 数据冗余或 冗余功能通道的比较 - 相互比较; 或 - 独立硬件比较器	H. 2. 19. 4. 2 H. 2. 18. 2. 1 H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3
6.2 寻址器	地址错误和多重寻址	CRC - 双字, 包括地址, 或 数据和地址的全总线冗余, 或 通过以下任一方法比较冗余通信信道: - 相互比较; 或 - 独立硬件比较器	H. 2. 19. 4. 2 H. 2. 18. 1. 1 H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3
6.3 计时器	错误的时间点, 错误的顺序	时隙和逻辑监视, 或 通过以下任一方法比较冗余通信信道: - 相互比较; 或 - 独立硬件比较器 时隙和逻辑监视, 或 通过以下任一方法比较冗余通信信道: - 相互比较; 或 - 独立硬件比较器	H. 2. 18. 10. 3 H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3 H. 2. 18. 10. 3 H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3
7 输入/输出外围			
7.1 数字端口	19. 1. 2 中规定的故障条件	通过以下任一方式比较冗余 CPU: - 倒数比较 - 独立硬件比较器, 或 输入比较, 或多个并行输出, 或 输出验证, 或 测试模式, 或 安全规范	H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3 H. 2. 18. 8 H. 2. 18. 1 H. 2. 18. 12 H. 2. 18. 22 H. 2. 18. 2
7.2 模拟 I/O			

7.2.1 A/D-和 D/A- 转换器	19.1.2 中的故障条件	通过以下任一方式比较冗余 CPU: - 倒数比较 - 独立硬件比较器, 或 输入比较, 或多个并行输出, 或 输出验证, 或 测试模式, 或	H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3 H. 2. 18. 8 H. 2. 18. 1 H. 2. 18. 12 H. 2. 18. 22
7.2.2 模拟多路 复用器	地址错误	通过以下任一方式比较冗余 CPU: - 倒数比较 - 独立硬件比较器, 或 输入比较或 测试模式	H. 2. 18. 15 H. 2. 18. 3 H. 2. 18. 8 H. 2. 18. 22
8 监控设备 和比较器	静态和动态功能规范之外的任何输出	测试监控, 或 冗余监测和比较, 或 错误识别意味着	H. 2. 18. 21 H. 2. 18. 17 H. 2. 18. 6
9. 定制芯片, 如: meiguo 联邦证券投资委员会, 门阵列 ^d	静态和动态之外的任何输出功能规范	定期自检和监测, 带比较的双通道 (多样化) 或 错误识别意味着	H. 2. 16. 7 H. 2. 16. 2 H. 2. 18. 6
注: 直流故障模型表示包含信号线之间短路的卡滞故障模型。			
a、 对于故障/错误评估, 一些组件被划分为它们的子功能。			
b、 对于表中的每个子功能, 软件度量将涵盖表 R. 1 故障/错误。			
c、 当一个子函数有多个度量时, 这些都是可选的。			
d、 由制造商根据需要划分为子功能。			

R. 2. 2. 5 对于功能要求软件包含控制表 R. 1 或表 R. 2 中规定的故障/错误条件的措施的可编程电子电路, 应在第 19 条的符合性受到损害之前检测到故障/错误。

对于拟通过公共网络进行远程通信的设备, 如果 22. 62 中确定的标准附录 U 适用, 则应在标准附录 U 的符合性受损之前检测故障/错误。

合规性是通过检查和测试源代码来检查的。

注：双通道能力的丧失被视为可编程电子电路中的一个错误，该电路使用软件控制表 R. 2 中规定的故障/错误条件所需的双通道结构。

R. 2. 2. 6 软件应参考操作顺序的相关部分和相关硬件功能。

合规性是通过检查源代码来检查的。

R. 2. 2. 7 当标签用于存储位置时，这些标签应是唯一的。

合规性是通过检查源代码来检查的。

R. 2. 2. 8 应保护软件不受用户更改安全相关段和数据的影响。

合规性是通过检查源代码来检查的。

R. 2. 2. 9 在其控制下的软件和安全相关硬件应初始化，并应在第 19 条的合规性受到损害之前终止。此外，对于拟通过公共网络进行远程通信的设备，如 22. 62 所确定的标准附录 U 适用，其控制下的软件和安全相关硬件应初始化，并应在标准附录 U 的合规性受到损害之前终止。

通过测试源代码来检查符合性。

R. 3 避免错误的措施。

R. 3. 1 概述。

对于功能要求软件结合控制表 R. 1 或表 R. 2 中规定的故障/错误条件的措施的可编程电子电路，如下所示。

应采取措施避免软件出现系统故障。

对于控制表 R. 1 中规定的故障/错误条件所需的软件而言，包含用于控制表 R. 2 中规定的故障/错误条件的措施的软件本质上是可接受的。

注：这些要求的内容摘自 IEC 61508-3:2010，并适应本标准需要。

R. 3. 2 规范。

R. 3. 2. 1 软件安全要求。

软件安全要求的规范应包括：

- 要实施的每个安全相关功能的描述，包括其响应时间；
- 与应用程序相关的功能，包括需要控制的相关软件故障；
- 与检测、通知和管理软件或硬件故障相关的功能。
- 软件和硬件之间接口的描述；
- 任何安全和非安全相关功能之间的接口说明；
- 用于从源代码生成目标代码的任何编译器的说明，包括使用的任何编译器开关设置的详细信息，如库函数选项、内存模型、优化、SRAM 详细信息、时钟频率和芯片详细信息；
- 用于将目标代码链接到可执行库例程的任何链接器的描述。

按照 R. 3. 2. 2. 2 的规定，通过检查文件来检查合规性。

注：满足这些要求的一些技术/措施的示例见表 R. 3。

表 R. 3-半形式措施

技术/措施	参考文献
半形式方法	IEC 61508-7:2010, B. 2. 3. 2
逻辑/功能框图	
顺序图	IEC 61508-7:2010, C. 6. 1
有限状态机/状态转换图	
决策/真值表	

R. 3. 2. 2 软件体系结构

R. 3. 2. 2. 1 软件体系结构规范应包括以下方面：

- 控制软件故障/错误的技术和措施（参见 R. 2. 2）；
- 硬件和软件之间的交互；
- 划分为模块并分配给指定的安全功能；
- 模块的层次结构和调用结构（控制流）；
- 中断处理；
- 数据流和数据访问限制；
- 数据的架构和存储；
- 基于时间的序列和数据相关性。

按照 R. 3. 2. 2. 2 的规定，通过检查文件来检查合规性。

注：满足这些要求的一些技术/措施的示例见表 R. 4。

表 R. 4 - 软件体系结构规范

技术/措施	参考文献
故障检测与诊断	
半形式方法：	IEC 61508-7:2010, C. 2. 2
•逻辑/功能框图	IEC 61508-7:2010, C. 3. 1
•序列图	IEC 61508-7:2010, B. 2. 3. 2
•有限状态机/状态转换图	
•数据流图	

R. 3. 2. 2. 2 架构规范应通过静态分析，根据软件安全要求的规范进行验证。

注：静态分析的示例方法有：

- 控制流分析(IEC 61508-7:2010, C. 5. 9) ；
- 数据流分析(IEC 61508-7:2010, C. 5. 10) ；
- 走查（软件）（IEC 61508-7:2010, C. 5. 1. 5） ；
- 设计审查（IEC 61508-7:2010, C. 5. 1. 6）。

R. 3. 2. 3 模块设计和编码

R. 3. 2. 3. 1 根据架构设计，软件应适当细化为模块。

软件模块设计和编码应以可追溯到软件体系结构和需求的方式实现。

模块设计应规定：

- 功能；
- 与其他模块的接口；
- 数据。

通过 R. 3. 2. 3. 3 和文件检查来检查合规性。

注 1：接受使用计算机辅助设计工具。

注 2：建议使用防御性编程（IEC 61508-7:2010, 子条款 C. 2. 5）（例如，范围检查、除法 0 检查、合理性检查）。

注 3：满足这些要求的一些技术/措施的示例见表 R. 5。

表 R. 5-模块设计规范

技术/措施	参考文献
软件模块规模有限	IEC 61508-7:2010, C. 2. 9
信息隐藏/封装	IEC 61508-7:2010, C. 2. 8
子程序和函数中的一个入口/一个出口点	IEC 61508-7:2010, C. 2. 9
完全定义的接口	IEC 61508-7:2010, C. 2. 9
半形式方法： •逻辑/功能框图 •序列图 •有限状态机/状态转换图 •数据流图	IEC 61508-7:2010, C. 2. 2 IEC 61508-7:2010, B. 2. 3. 2

R. 3. 2. 3. 2 软件代码应结构化。

通过 R. 3. 2. 3. 3 和文件检查来检查合规性。

注 1：通过应用以下原则，可将结构复杂性降至最低：

- 保持通过软件模块的可能路径的数量较少，并且输入和输出参数之间的关系尽可能简单；
- 避免复杂的分支，特别是在高级语言中避免无条件跳转（GOTO）；
- 在可能的情况下，将循环约束和分支与输入参数相关联；
- 避免使用复杂的计算作为分支和循环决策的基础。

注 2：满足这些要求的一些技术/措施的示例见表 R. 6。

表 R. 6——设计和编码标准

技术/措施	参考文献
编码标准的使用（见注）	IEC 61508-7:2010, C. 2. 6. 2
不使用动态对象和变量（见注释）	IEC 61508-7:2010, C. 2. 6. 3
中断的有限使用	IEC 61508-7:2010, C. 2. 6. 5
指针的有限使用	IEC 61508-7:2010, C. 2. 6. 6
递归的有限使用	IEC 61508-7:2010, C. 2. 6. 7
高级语言程序中没有无条件的跳转	IEC 61508-7:2010, C. 2. 6. 2
<p>注：如果使用编译器来确保足够的内存，则允许使用动态对象和/或变量，对于所有动态对象和/或变量，将在运行时之前分配，或插入运行时检查</p> <p>正确的在线内存分配。</p>	

R. 3. 2. 3. 3 编码软件应通过静态分析根据模块规范进行验证。

应通过静态分析，对照架构（architecture）规范验证模块规范。

R. 3. 3 软件验证

软件应参照软件安全要求规范的要求进行验证。

注 1：验证是通过检查和提供客观证据来确认是否满足特定预期用途的特殊要求。因此，例如，软件验证意味着确认。

通过检查并提供客观证据证明软件满足软件安全要求规范。

通过模拟以下各项检查合规性：

- 正常运行期间出现的输入信号；
- 预期事件；
- 需要系统操作的意外情况。

应报告测试用例、测试数据和测试结果。

注 2：满足这些要求的一些技术/措施的示例见表 R. 7。

表 R. 7 - 软件安全验证

技术/措施	参考文献
功能和黑盒测试：	IEC 61508-7:2010, B. 5. 1, B. 5. 2
•边界值分析	IEC 61508-7:2010, C. 5. 4
•过程模拟	IEC 61508-7:2010, C. 5. 18
模拟建模	
状态机	IEC 61508-7:2010, B. 2. 3. 2
系统模型化	IEC 61508-7:2010, C. 5. 20

R. 3. 4 管理项目

R. 3. 4. 1 软件版本管理

应建立模块级软件版本管理系统。所有版本应唯一标识，以便于追溯。

请注意，使用版本 ID 号（如果唯一）是一种可能的解决方案。

通过检查文件来检查合规性。

R. 3. 4. 2 软件修改

R. 3. 4. 2. 1 软件修改应基于修改请求，其中详细说明以下内容：

- 可能受到影响的危险；
- 提议的变更；
- 改变的原因。

R. 3. 4. 2. 2 应进行分析，以确定拟定修改对功能安全的影响。

R. 3. 4. 2. 3 应生成修改的详细规范，包括验证和确认所需的活动，如适当测试用例的定义。

R. 3. 4. 2. 4 修改应按计划进行。

R. 3. 4. 2. 5 修改的评估应基于规定的验证和确认活动进行。这可能包括：

- 重新确认已更改的软件模块；
- 受影响软件模块的重新认证；
- 重新验证整个系统。

R. 3. 4. 2. 6 应记录修改活动的所有细节。

通过检查文件来检查 R. 3. 4. 2. 1 至 R. 3. 4. 2. 6 中要求的符合性。

附件 S

(资料性)

本标准在功率测量中的应用指南

输入和电流应符合 10.1 和 10.2 的要求代表时期。

为正确应用本标准，规范性文本优先于本附件中给出的指南，不应依赖图 S.1 的流程图。

图片见原标准

附件 T

(规范性)

非金属材料的 UV-C 辐射效应

本附件规定了受直接或反射 UV-C 辐射（100 nm 至 280 nm）照射的非金属材料的要求，其机械和电气性能取决于是否符合本标准。本附件不适用于玻璃、陶瓷和类似材料。

注：带有普通玻璃外壳的通用白炽灯和荧光灯不被认为会发出明显的 UV-C 辐射。

非金属材料的 UV-C 辐射效应是通过测量选择的非金属材料在 UV-C 辐射处理前后的性能来确定的。对根据试验方法相关标准制备的非金属材料试样进行调节和试验。

提供零件的标准和符合性标准。

表 T.1 规定了机械支撑或抗冲击性。表 T.2 规定了内部接线电气绝缘的标准和符合性标准。

调节装置和试验程序如 ISO 4892-1 和 ISO 4892-2 所规定，其中一些条款修改如下。

对 ISO 4892-1:2016 条款的修改。

5.1 辐照度

5.1.1 UV-C 发射器应为低压汞灯，带有石英外壳，在 254 nm 处具有 10 W/m² 的连续光谱辐照度。

注意，石英外壳阻挡了 185nm 的汞共振波长，汞可以产生臭氧。

5.2 温度

5.2.5 黑色面板温度应为 $63^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 。

5.3 湿度和湿润

5.3.1 必要时，第 2 部分规定了室内空气的加湿。

9 试验报告

本条款不适用。

对 ISO 4892-2:2013 条款的修改。

7 程序

7.1 概述

提供机械支撑或抗冲击性的每种非金属材料的至少三个试样应在每次运行中暴露，以便对结果进行统计评估。

应在每次运行中暴露十个绝缘内部接线样品。当内部布线有多种颜色时，使用有机颜料负载量最大的颜色。

在确定试验样品时，应考虑到已知具有特殊临界效应的红色或黄色样品。

7.2 安装试样

试样应附在试样夹上，使其不受任何外加应力的影响。

7.3 暴露

在将试样放入试验箱之前，仪器应在规定的暴露条件下运行。应将其编程为连续运行，并在整个暴露过程中保持条件，将仪器维修和样品检查的任何中断保持在最低限度。

试样和辐照度测量仪器（如使用）暴露 1000 小时。

注：在暴露期间重新定位试样是可取的，可能是必要的。如果有必要移除试样进行定期检查，应注意避免接触暴露表面或以任何方式改变暴露表面。

7.4 辐射暴露的测量

如果使用辐射计，应安装并校准辐射计，以测量试样暴露表面的辐照度。

7.5 暴露后性能变化的测定。

表 T.1 规定了提供机械支撑或抗冲击性零件的非金属材料性能和试验方法。

表 T.1—紫外线 C 照射后的最低性能保留限值

待测试零件	特性	试验方法标准	试验后最低保留率 ^d
提供机械支撑的零件	抗张强度 ^a 或	ISO527 (所以部件)	70%
	绕曲强度 ^{a、b}	ISO178	70%
抗冲击零件	夏比冲击 ^c 或	ISO179-1	70%
	伊佐德英帕克 ^c 或	ISO180	70%
	拉伸冲击 ^c	ISO8256	70%

a、 拉伸强度和弯曲强度试验应在不超过实际厚度的试样上进行。

b、 当使用三点加载方法时，暴露于 UV-C 辐射的样品侧面应与两个加载点接触。

c、 在 3.0 mm 厚的试样上进行的 Izod 冲击和拉伸冲击试验和 4.0 mm 厚的夏比冲击试验被认为是其他厚度的代表，小于等于 0.8 mm。

d、 试样也应无明显的劣化迹象，如开裂或开裂。

表 T.2 规定了内部布线的非金属材料特性和电气绝缘试验方法。

表 T. 2——紫外线-C 照射后内部布线的最小电强度

待测试零件	特性	试验方法标准	遵从 ^d
内部接线的电气绝缘	电气强度	IEC 60335-1 自条款 23.5	在测试期间不得发生故障

8 暴露报告

本条款不适用。

附件 U

(规范性)

用于通过公共网络进行远程通信的装置。

本附件中给出的措施旨在避免未经授权的访问和通过公共网络进行远程通信的传输故障的影响，在这种情况下，对本标准的遵守可能受到损害。

但是，一般来说，它不包括有关数据保密和消费者隐私的方面。

U.1 术语和定义。

U.1.1 与远程功能相关的定义。

U.1.1.1 认证。

确认发送或接收电文的实体是电文所声称的人的规定

U.1.1.2 授权

确保请求访问信息、功能或服务的认证实体具有所需权限的手段

U.1.1.3 密码技术

使用数学算法对输入数据进行编码，并以一个键作为参数，计算输出数据

U.1.1.4 数据完整性保护

使设备能够确认数据未被更改、丢失或销毁的保护

U.2 标记和说明

U.2.1 如果有软件下载的规定，则应提供如何或如何下载的说明

获取制造商提供的唯一名称或代码，用于标识设备中运行的软件的当

前版本。说明书还应包括用户必须遵循的软件更新程序的必要步骤。

通过检查检查合规性。

U.3 结构

U.3.1 能够与公共网络进行通信的软件应划分为独立于符合本标准其他要求所需软件的模块。

通过检查检查合规性。

U.3.2 远程通信应由设备通过提供

- 数据完整性保护涉及：

- 数据损坏；
- 解决腐败问题；
- 错误的时间或顺序；
- 永久“自动发送”或重复；
- 数据传输中断；

- 用于检测和响应由于任何原因，正在通信的消息不完整、被截断、包含错误或格式正确，但传递的信息超出了该类型消息的预期范围的通信；和

- 控制表 R.1 中规定的故障/错误条件的措施。

通过对 R.3.2.2 中的软件架构（architecture）进行检查和测试，并根据 R.3.3 对软件进行评估，来检查合规性。

U.3.3 应采取措施，防止同时或连续接收来自多个来源的信息所产生的危害。

根据 U.3.2 通过评估检查合规性。

U. 3. 4 授权前不得启用远程通信。授权应基于认证。认证过程应使用密码技术，以确保双方的身份。

就本要求而言，两个实体之间为准备认证和授权过程而进行的通信不被视为远程通信。

通过检查软件来检查合规性。

U. 3. 5 应采取措施防止未经授权的访问，并检测远程通信中的传输故障/错误。

注：表 U. 1 提供了可接受的硬件和软件措施的示例。

根据 U. 3. 2 通过评估检查合规性。

U. 3. 6 设备的安全操作不应依赖于远程通信。

根据 U. 3. 2 通过评估检查合规性。如有疑问，远程通信应在本标准的相关试验中失效。

U. 3. 7 一旦建立远程通信授权，应实施加密技术以提供数据完整性保护。

所采用的加密技术应是设备（包括其附件）的一部分，而不依赖路由器或类似数据传输设备本身的一部分，并且应在传输之前执行。

注：ISO/IEC 9796、ISO/IEC 9797、ISO/IEC 9798、ISO/IEC 10118、ISO/IEC 11770、ISO/IEC 14888、ISO/IEC 15946、ISO/IEC 18033、ISO/IEC 29192 以及 ISO/IEC 19772。

通过检查和审查技术文件来检查合规性，这些文件证明遵守了公认的数据完整性保护方法。

U. 3. 8 应采取措施确保制造商提供并通过远程通信传输至设备的软件

更新在安装前得到验证：

——沟通反腐；

- 软件版本与为其设计软件版本的设备兼容。

此外，执行上述检查的软件应包含控制表 R. 1 中规定的故障/错误条件的措施。

根据规范性附录 R 的相关要求，通过评估软件和制造商的版本管理文档来检查合规性。

U. 3. 9 设备中每次安装软件的许可应由设备负责人给予。

允许用户激活启用自动软件更新的模式。

通过检查描述许可程序的技术文件或通过功能测试来检查合规性。

U. 3. 10 在安装期间或之后，软件的安装不得损害对本标准要求的遵守。

通过软件检查和相关测试来检查符合性