IEC 60335-1

6.0版 2020-09

国际
标准型

colour inside

家用和类似的电器 - 安全性-
第1部分。一般要求

宜器服务网 YIQIFUWU.COM

IEC 60335-1:2020-09(en)

国际电工委员会版权所有

本出版物受版权保护

Copyright © 2020 IEC, Geneva, Switzerland

保留所有权利。除非另有规定，未经IEC或IEC成员国家委员会的书面许可，不得以任何形式或通过任何手段，包括影印和缩微胶片，复制或利用本出版物的任何部分。如果您对IEC版权有任何疑问，或对获得本出版物的其他权利有疑问，请联系以下地址或您当地的IEC成员国家委员会，以获得更多信息。

IEC中央办公室
3, rue de Varembé
CH- 1211 Geneva 20
瑞士

Tel:+41 22 919 02 11
info@iec. ch
www. iec. ch

关于IEC
国际电工委员会（IEC）是为所有电气、电子和相关技术编制和发布国际标准的全球领先组织。

关于IEC出版物
IEC出版物的技术内容是由IEC不断审查的。请确保你有最新的版本，可能已经出版了勘误表或修正案。

IEC出版物搜索 -webstore.iec. ch/advsearchform
通过高级搜索，可以按各种标准（参考号、文本、技术委员会……）查找IEC出版物。它还提供了关于项目、被取代和撤销的出版物的信息。

IEC刚刚出版的-webstore.iec. ch/justpublished
随时了解IEC所有新出版物的最新情况。刚出版的出版物详细介绍了所有新发布的出版物。 可在线查阅，并每月通过电子邮件发送一次。

IEC客户服务中心 -webstore.iec.ch/csc
如果您想对本出版物提出反馈意见或需要进一步帮助，请联系客户服务中心：sales@iec. ch.

Electropedia -www.
世界领先的电工技术在线词典，包含22000多个英文和法文的术语条目，以及其他16种语言的对应术语。也被称为国际电工词汇表（IEV）在线。

IEC词汇表 -std.iec. ch/glossary
67 000个英文和法文的电工术语条目，摘自2002年以来发行的IEC出版物的术语和定义条款。有些词条是从IEC TC 37、77、86和CEC的早期出版物中收集的。
CISPR。

IEC 60335-1

6.0版 2020-09

国际标准型

colour inside

宜器服务网 YIQIFUWU.COM

家用和类似的电器 - 安全性-
第1部分。一般要求

国际
电工
委员会

医学》13.120；97.030

ISBN 978-2-8322-8600-5

警告!请确保你从授权的经销商处获得本出版物。

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
国际电工委员会版权所有

目 录

前言 6
简介 9

1 范围 11
2 规范性参考资料 11
3 术语和定义 16
4 一般要求 28
5 试验的一般条件 28
6 分类 32
7 标记和说明 32
8 防止接触带电部件的保护 41
9 马达驱动的设备的启动 43
10 电源输入和电流 43
11 加热 45
12 金属离子电池的充电 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 耐湿性 55
16 泄漏电流和电力强度 58
17 变压器和相关电路的过载保护 60
18 耐力 60
19 异常操作 60
20 稳定性和机械危险性 71
21 机械强度 72
22建筑 74
23 内部配线 86
24个组件 88
25 电源连接和外部软线 93
26 用于外部导体的端子 101
27 接地的规定 103
28 螺钉和连接 105
29 间隙、爬电距离和固体绝缘 107
30 耐热性和防火性 116
31 抗锈蚀性 121
32 辐射、毒性和类似危害 121

附件A（资料性） 常规测试 135
附件B(规范) 电池驱动的电器，可分离的电池和可拆卸的电池。
用于电池驱动的电器的电池 137
附件C（规范性） 电机的老化测试 158
附件D（规范性文件） 热敏电动机保护器 159
附件E（规范性）针刺燃烧试验 160

国际电工委员会版权所有

附件F（规范性） 电容器 161
附件G（规范性） 安全隔离变压器 163
附件H（规范性）交换机 164
附件一（规范性） 基本绝缘不符合额定要求的电机
设备的电压 166
附件 J (规范性文件) 有涂层的印刷电路板 168
附件K（资料性）过电压类别 169
附件L（信息性）间隙和爬电的测量指南
距离 170
附件M（资料性） 污染程度 173
附件N（规范性文件）证明跟踪测试 174
附件O（信息性文件）第30条测试的选择和顺序 175
附件P（信息性）本标准对所使用电器的应用指南
在热带气候下 180
附件Q(信息) 电子电路评估的测试顺序 182
附件R（规范性）软件评估 185
附件S（资料性）本标准的应用指南，关于测量
基于10.1和10.2的要求，对输入功率和电流进行调整。
代表性时期 199
附件T（规范）紫外线-C辐射对非金属材料的影响 200
附件U（规范性） 用于通过公共网络进行远程通信的设备
网络 203
书目 207
定义的术语索引 210

图1 - 工作温度下的泄漏电流测量电路图
用于II类设备的单相连接和II类结构的部件 122
图2 - 工作温度下测量泄漏电流的电路图
用于单相连接II级以外的电器或II级的部件
建筑 123
图3 - 工作温度下测量泄漏电流的电路图
用于三相带中性的II类电器和II类结构的部件 124
图4 - 工作温度下测量泄漏电流的电路图
用于三相带中性的电器，但不包括II类或II类的部分电器
建筑 125
图5-小部分 126
图6 - 带有低功率点的电子电路实例 126
图7--试验用手指甲 127
图8 - 弯曲试验装置 128
图9 - 绳索锚固装置的结构 129
图10 - 接地端子的部件示例 130
图11 - 空隙的例子 131
图12 - 圆柱体的放置实例 132
图13 - 小零件缸 133
图14 - 锂离子电池在充电过程中的指定工作区域示例 134
图B.1 - 电池驱动的电器结构和应用实例
规范性附件B 155

国际电工委员会版权所有

图B.2 - 正确的极性连接标记的例子，代表三个
电池 157
图I.1--故障的模拟 167
图L. 1 - 确定间隙的顺序 170
图 L. 2 - 确定爬电距离的顺序 171
图L. 3-间隙的测量 172
图O. 1 - 抗热性的测试 175
图O. 2--手持式设备的抗火性测试的选择和顺序
设备 176
图O. 3 - 在场的抗火测试的选择和顺序
设备 176
图O. 4--无人值守情况下的抗火试验的选择和顺序
设备 177
图O. 5 - "3毫米范围内 "一词的一些应用 179
图Q.1 - 流程图，概述了评估电子产品的测试顺序。
电路 183
图S. 1 - 流程图，为测量输入功率和电流提供指导
关于代表期 199

表1 - 电源输入偏差 43
表2-目前的偏差 44
表3--最大正常温度上升 47
表4-电强度测试的电压 54
表5--高电压源的特点 54
表6 - 脉冲测试电压 55
表7 - 测试电压 59
表8 - 最大绕组温度 63
表9--最大异常温升 69
表10 - 电缆和导管的尺寸 94
表11 - 导线的最小横截面积 96
表12 - 拉力和扭矩 98
表13--导体的标称横截面积 102
表14 - 测试螺钉和螺母的扭矩 106
表15-额定冲击电压 108
表16 - 最小间隙 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 - 加强型绝缘材料可接触部分的最小厚度，包括
单层的 116
表A. 1 - 测试电压 136
表B.1 - 人工源特征 139
表B.2 - 金属离子电池的开口总面积 147
表B.3--在2 070 kPa时注入的空气量 147
表C. 1 - 测试条件 158
表R. 1 - 一般故障/错误条件 187

国际电工委员会版权所有

表R. 2 - 具体故障/错误条件 189
表R. 3--半正式的方法 195
表R. 4 - 软件架构规范 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 - 紫外线照射后的最小属性保留限度 201
表T. 2 - 紫外线照射后内部布线的最小电强度 202
表U. 1 - 可接受的防止未经授权的访问的措施的例子和
传输故障/错误模式 205

国际电工委员会版权所有

国际电工委员会 _____

家庭和类似的电器 -
安全 --
第1部分。一般要求

序言

1) 国际电工委员会（IEC）是一个由所有国家电工委员会（IEC国家委员会）组成的全球标准化组织。IEC的目标是促进在电气和电子领域的所有标准化问题上的国际合作。为此，除其他活动外，IEC还出版国际标准、技术规范、技术报告、公共可用规范（PAS）和指南（以下简称 "IEC出版物"）。 它们的准备工作委托给技术委员会；任何对所处理的主题感兴趣的IEC国家委员会都可以参与这项准备工作。与IEC保持联系的国际组织、政府组织和非政府组织也参与编写工作。IEC与国际标准化组织（ISO）根据两个组织之间的协议确定的条件进行密切合作。

2) IEC关于技术问题的正式决定或协议尽可能地表达了对相关主题的国际共识，因为每个技术委员会都有来自所有相关IEC国家委员会的代表。

3) IEC出版物的形式是供国际使用的建议，在这个意义上被IEC国家委员会所接受。 虽然我们做出了一切合理的努力来确保IEC出版物的技术内容是准确的，但IEC不对其使用方式或任何最终用户的任何误解负责。

4) 为了促进国际统一，IEC国家委员会承诺在其国家和地区出版物中最大限度地透明地应用IEC出版物。任何IEC出版物与相应的国家或地区出版物之间的任何分歧都应在后者中明确指出。

5) IEC本身不提供任何合格证明。 独立认证机构提供符合性评估服务，并在某些领域提供获得IEC符合性标志的机会。 IEC不对独立认证机构提供的任何服务负责。

6) 所有用户应确保他们拥有本出版物的最新版本。

7) IEC或其董事、雇员、仆人或代理人，包括专家个人及其技术委员会和IEC国家委员会的成员，对任何直接或间接的人身伤害、财产损失或其他任何性质的损害，或对因出版、使用或依赖本IEC出版物或任何其他IEC出版物而产生的费用（包括法律费用）和开支，不承担任何责任。

8) 请注意本出版物中引用的规范性参考资料。 使用参考出版物对于正确应用本出版物是必不可少的。

9) 请注意，本IEC出版物中的某些内容可能是专利的主题。
的权利。IEC不负责识别任何或所有此类专利权。

国际标准IEC60335- 1是由IEC技术委员会61编写的。家用和类似电器的安全。

第六版取消并取代了2010年出版的第五版、修订版1:2013和修订版2 :2016。本版构成技术修订。

本版与上一版相比，包括以下重大技术变化（小的变化没有列出）。

a) 更新了本标准的文本，使之与最新版本的规范性参考文件相一致。
b) 删除了一些说明，并将许多其他说明全部或部分转换为规范性文本。
c) 将一些附件的名称从规范性改为信息性。
d) 介绍了有关IEC60335系列安全要求应用的指导文件以及如何检索这些文件的信息。

国际电工委员会版权所有

e) 澄清了对PELV电路的要求。

f) 澄清对输入功率和额定电流在整个运行周期内变化时的测量要求。

g) 用信息性的附件S "根据10.1和10.2关于代表期的要求，应用本标准测量输入功率和电流的指南 " 取代规范性的附件S。

h) 引入并明确了对带有插入插座的整体插针的器具的机械强度要求。

i) 修订了对电池驱动的电器的要求。

j) 引入了对金属离子电池的要求，包括新的第12条金属离子电池的充电。

k）介绍了测试探头18的应用。

l) 引入了对电器的要求，包括用户可接触的电器插座和插座。

m) 修订并明确了对含有功能接地的电器的要求。

n) 对包含自动卷线器和具有第二个数字IP等级的电器提出了防潮测试要求。

o) 明确了器具和器具部件的防潮测试标准，这些器具带有插入插座的整体插针。

p) 在异常操作条件下，对可触及的安全超低电压插座或连接器或通用串行总线（USB）的输出电压引入限制。

q) 提出了涵盖光辐射危害的要求。

r) 将外部通信软件管理项目引入规范性附件R。

s) 修订了表R.1和表R.2中的对外交流要求。

t) 在新的规范性附件U中引入网络安全要求，以避免未经授权的访问和通过公共网络远程通信的传输故障的影响 .

本国际标准的文本以下列文件为基础。

FDIS	关于投票的报告
61/6012/FDIS	61/6089/RVD

关于批准该国际标准的投票的全部信息，可在上表所示的投票报告中找到。

制定本国际标准所使用的语言是英语。 本文件是根据ISO/IEC指令第2部分起草的。

IEC 60335系列的所有部分的清单，以总标题 "*家用和类似电器--安全* "发布，可在IEC网站上找到。

本部分应与IEC60335的相应第2部分结合使用。第2部分包含补充或修改本部分相应条款的条款，以提供每类电器的相关要求。

第六版的IEC 60335- 1只能与在此基础上建立的第2部分一起使用。

--`,,```,,,,,,,``,`,`,,,`````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

使用的打印类型如下。

- 要求：用罗马字。
- 测试规格：用斜体字。
- 注：小号罗马字。

文中的**黑体字**是在第3条中定义的。当定义涉及一个形容词时，该形容词和相关的名词也用黑体表示。

委员会决定，本文件的内容将保持不变，直到IEC网站上与具体文件相关的数据中 "http://webstore. iec. ch "所示的稳定日期。在此日期，该文件将被

- 再次确认。
- 撤回了。
- 被修订版取代，或
- 经修正。

注 请各国家委员会注意，设备制造商和测试机构在IEC新的、修正的或修订的出版物出版后可能需要一个过渡期，以便按照新的要求制造产品，并为进行新的或修订的测试做好准备。

委员会建议，本出版物的内容自出版之日起不早于12个月或晚于36个月在全国范围内实施。

ÃÅ 在以下国家存在以下差异。

- 介绍。第1部分标准（UL60335- 1）只与第2部分（UL60335-2-x）结合使用。在这些标准中规定了国家差异（美国）。
- 5.7 :环境温度为25℃±10℃（日本）。
- 5.7 :环境温度为27℃±5℃（印度）。
- 6.1： 不允许使用0类电器和0I类电器（澳大利亚、欧盟、印度、以色列、新西兰、挪威、新加坡、瑞士、英国）。
- 7.12.2 :对完全断开连接的要求不适用（日本）。
- 7.12.8 :最大进水压力应至少为1.0MPa（丹麦、挪威、瑞典和芬兰）。13.2 :测试电路和一些泄漏电流限制是不同的（印度）。
- 19.5：该测试也适用于打算永久连接到固定线路的电器（挪威）。 22.2 :由于供电系统的原因，本条款中关于带加热元件的单相I级电器的第二段不能遵守（法国）。
- 22.2： 该条款的第二段是关于有加热元件的单相、永久连接的I级电器，由于供应系统的原因，该段不适用（挪威）。
- 22.2 :需要有双极开关或保护装置（挪威）。
- 25.3 :不允许有一组供应导线（挪威、丹麦、芬兰、荷兰）。
- 25.8：0,5 mm2的电源线不允许用于I级电器（澳大利亚和新西兰）。

重要提示--本出版物封面上的 "彩色内页 "标志表明，它包含的颜色被认为对正确理解 其内容有帮助。因此，用户应使用彩色打印机打印本文件。

国际电工委员会版权所有

简介

在起草本国际标准时，已假定其规定的执行是委托给有适当资格和经验的人。

有关电器安全要求应用的指导性文件可以通过IEC网站上的TC 61支持性文件获取------。

www. iec. ch/tc61/supportingdocuments

这些信息是为了方便本国际标准的使用者而提供的，并不构成对本标准中规范性文本的替代。

本标准确认了国际公认的对电器在正常使用时，考虑到制造商的说明，对电器的电气、机械、热、火灾和辐射等危害的保护水平。它还涵盖了在实践中可能出现的异常情况，并考虑到了电磁现象可能影响电器的安全运行的方式。

本标准尽可能地考虑了IEC 60364的要求，以便在设备连接到供电电源时与布线规则兼容。然而，各国的布线规则可能有所不同。

如果电器的功能由IEC60335的不同部分2所涵盖，则相关的部分2将在合理的范围内分别适用于每个功能。如果适用，将考虑到一个功能对另一个功能的影响。

在本出版物中，当提到 "第2部分 "时，它指的是 "第2部分 "的相关部分。
IEC 60335。

当第2部分标准不包括涵盖第1部分所处理的危险的额外要求时，第1部分适用。

注1 这意味着负责第2部分标准的技术委员会已经确定，没有必要在一般要求之外对有关器具规定特殊要求。

本标准是一个涉及电器安全的产品系列标准，优先于涉及同一主题的横向和通用标准。

注2 横向出版物、基本安全出版物和涉及某种危险的群体安全出版物不适用，因为在制定IEC60335系列标准的一般和特殊要求时，已经考虑到了这些出版物。

个别国家可能希望考虑在合理的范围内，将本标准适用于第2部分中未提及的电器，以及根据新原理设计的电器。在这种情况下，应考虑对正常操作进行定义，根据第6条规定对电器进行分类，并规定电器是在有人照看或无人照看的情况下运行。还应考虑到特定类别的可能使用者和相关的特定风险，如接触带电部件、热表面或危险的移动部件。

符合本标准文本的电器，如果在检查和测试时发现它有其他特征，损害了这些要求所涵盖的安全水平，则不一定被认为符合本标准的安全原则。

国际电工委员会版权所有

采用的材料或结构形式与本标准要求中详述的不同的器具，可根据要求的意图进行检查和测试，如果发现基本等同，可视为符合本标准。

注3 涉及家用电器非安全方面的标准是。

- 由TC59发布的关于性能测量方法的IEC标准。
- 有关电磁辐射的CISPR 11、CISPR 14-1和相关的IEC 61000-3系列标准。
- 关于电磁抗扰度的CISPR 14-2。
- 由TC 111发布的关于环境问题的IEC标准 .

国际电工委员会版权所有

家用及类似电器--安全

第1部分。一般要求

1 范围

本国际标准涉及家用和类似用途的电器的安全，其**额定电压**对于单相电器不超过250V，对于其他电器包括直流电（DC）供应的电器和**电池操作的电器不超过**480V。

不用于正常家庭使用，但可能对公众造成危险的电器，如用于商店、轻工业和农场的非专业人员的电器，都属于本标准的范围。

本标准涉及所有人都会遇到的电器所带来的可合理预见的危险。然而，一般来说，它没有考虑到。

- 属于以下情况的人（包括儿童
  - 身体、感官或精神能力；或
  - 缺乏经验和知识

  阻止他们在没有监督或指导的情况下安全使用该设备。
- 儿童玩弄该设备。

对于打算在车辆或船舶或飞机上使用的器具，可能需要额外的要求。在许多国家，国家卫生当局、负责保护劳工的国家当局、国家供水当局和类似当局都规定了额外要求。

本标准不适用于。

- 专门用于工业用途的设备。
- 拟在特殊条件下使用的设备，如存在腐蚀性或爆炸性气氛（灰尘、蒸汽或气体）的地方。
- 音频、视频和类似的电子仪器（IEC 60065）。
- 医疗电气设备（IEC60601系列）。
- 手持式电机操作电动工具（IEC 60745系列）。
- 信息技术设备（IEC 60950-1）。
- 可运输的电机操作电动工具（IEC 61029系列）。
- 音频/视频、信息和通信技术设备（IEC 62368-1）。
- 电动马达操作的手持工具、可运输工具和草坪及花园机械（IEC 62841系列）。

2 规范性参考资料

以下文件在文中被提及，其部分或全部内容构成本文件的要求。对于注明日期的参考文件，仅适用于所引用的版本。对于未注明日期的参考文件，适用于所参考文件的最新版本（包括任何修正案）。

国际电工委员会版权所有

IEC 60034- 1, *旋转电机-第1部分。等级和性能*

IEC 60061- 1, *灯帽和灯座以及用于控制互换性和安全性的量具 - 第1部分。灯帽*

IEC 60065:2014，*音频、视频和类似电子设备-安全要求* IEC 60068-2-2，*环境测试-第2-2部分：测试-测试B。干热*

IEC 60068-2-31，*环境测试--第2-31部分。测试--测试Ec。粗糙处理冲击，主要用于设备型试样*

IEC 60068-2-75，*环境测试-第2-75部分：测试-测试Eh。锤子测试*

IEC 60068-2-78，*环境测试--第2-78部分：测试--测试车。湿热，稳定状态*

IEC TR 60083，*家用和类似的一般用途的插头和插座，在IEC成员国的标准。*

IEC 60085:2007，*电气绝缘 - 热评估和指定*

IEC 60112:2003，*固体绝缘材料的证明和比较跟踪指数的测定方法*
IEC 60112:2003/AMD1:20091

IEC 60127（所有部件），*微型熔断器*

IEC 60227（所有部分），*额定电压达到并包括的聚氯乙烯绝缘电缆 450/750 V*

IEC 60227-5:2011, *额定电压为450/750 V及以下的聚氯乙烯绝缘电缆 - 第5部分：柔性电缆（绳）。*

IEC 60238，*爱迪生螺钉灯座*

IEC 60245（所有部件），*橡胶绝缘电缆 - 额定电压达到并包括450/750 V*

IEC 60252- 1:2010，*交流电机电容器-第1部分。一般-性能、测试和评级-安全要求-安装和操作指南*
IEC 60252- 1:2010/AMD1:20132

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

IEC 60320（所有部件），*家用和类似的一般用途的电器耦合器*
IEC 60320- 1, *家用和类似用途的电器耦合器 - 第1部分。一般要求*

IEC 60320-2-3, *家用和类似用途的电器耦合器 - 第2-3部分：防护等级高于IPX0的电器耦合器*

---

1 存在一个合并的4.1:2009版，包括第4版和其第1修正案。

2 存在一个合并的2.1:2013版，包括第2版和其第1修正案。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

IEC 60320-3, *家用和类似用途的电器耦合器--第3部分：标准片和量具*

IEC 60384- 14:2013, *用于电子设备的固定电容器 - 第14部分：截面规格 - 用于抑制电磁干扰和连接电源的固定电容器*
IEC 60384- 14:2013/AMD1:20163

IEC 60417, *设备上使用的图形符号*

IEC 60445:2017，*人机界面、标记和识别的基本和安全原则--设备终端、导体终端和导体的识别*

IEC 60529:1989，*外壳提供的保护等级（IP代码）。*
IEC 60529:1989/AMD1:1999
IEC 60529:1989/AMD2:20134

IEC 60598- 1:2014, *灯具-第1部分。一般要求和测试*
IEC 60598- 1:2014/AMD1:20175

IEC 60603- 11, *用于印刷电路板的频率低于3MHz的连接器 - 第11部分：同心连接器的详细规格（自由连接器和固定连接器的尺寸）*

IEC 60664- 1:2007, *低电压系统内设备的绝缘协调 - 第1部分。原则、要求和测试*

IEC 60664-3:2016, *低电压系统内设备的绝缘协调--第3部分：使用涂层、浇注或模塑来防止污染*

IEC 60664-4:2005, *低电压系统内设备的绝缘协调 - 第4部分：考虑高频电压应力*

IEC 60691，*热连杆--要求和应用指南*

IEC 60695-2-11:2014，*火灾危险测试--第2-11部分：基于发光/热丝的测试方法--终端产品的发光丝可燃性测试方法（GWEPT）*

IEC 60695-2-12，*火灾危险测试--第2-12部分：基于发光/热丝的测试方法--材料的发光丝可燃性指数（GWFI）测试方法*

IEC 60695-2-13，*火灾危险测试--第2-13部分：基于发光/热丝的测试方法--材料的发光丝点燃温度（GWIT）测试方法*

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

IEC 60695- 11-5:2016，*火灾危险性测试-第11-5部分。测试火焰--针刺火焰测试方法--仪器、确认性测试安排和指南*

---

3 存在一个合并的4.1:2016版，包括第4版和其第1修正案。

4 存在一个合并的2.2:2013版，包括第2版及其修正案1和修正案2。

5 存在一个合并的8.1:2017版，包括第8版和其第1修正案。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

IEC 60695- 11- 10，*火灾危险测试--第11- 10部分：测试火焰--50W水平和垂直火焰测试方法*

IEC 60730- 1:2013, *自动电气控制-第1部分。一般要求* IEC 60730-1:2013/AMD1:20156

IEC 60730-2-8:2018，*自动电气控制-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，*自动电气控制--第2-9部分：温度感应控制的特殊要求*
IEC 60730-2-9:2015/AMD1:20187

IEC 60730-2-10，*家用和类似用途的自动电气控制--第2-10部分：电机启动继电器的特殊要求*

IEC 60738- 1, *热敏电阻 - 直接加热的正温度系数 - 第一部分。通用规格*

IEC 60799，*电气附件--线组和互连线组*

IEC 60906-1，*IEC家用和类似用途的插头和插座系统--第1部分。插头和插座16A 250V a. c.*

IEC 60934，*设备用断路器（CBE）。*

IEC 60990:2016，*触摸电流和保护导体电流的测量方法*

IEC 60999- 1:1999，*连接装置--电气铜导体--螺钉型和无螺钉型夹持单元的安全要求--第1部分。用于0.2mm2至35mm2导体的夹持装置的一般要求和特殊要求（包括）。*

IEC 61000-4-2，*电磁兼容性（EMC）--第4-2部分：测试和测量技术--静电放电免疫测试*

IEC 61000-4-3，*电磁兼容性（EMC）--第4-3部分：测试和测量技术--辐射、无线电频率、电磁场抗扰度测试*

IEC 61000-4-4，*电磁兼容性（EMC）--第4-4部分：测试和测量技术--电气快速瞬变/爆裂抗扰度测试*

IEC 61000-4-5，*电磁兼容性（EMC）--第4-5部分：测试和测量技术--浪涌抗扰度测试*

IEC 61000-4-6，*电磁兼容性（EMC）--第4-6部分：测试和测量技术--对由射频场引起的传导干扰的免疫力*

IEC 61000-4-11:2020，*电磁兼容性（EMC）--第4-11部分：测试和测量技术--每相输入电流不超过16A的设备的电压跌落、短暂中断和电压变化抗扰度测试*

---

6 存在一个合并的5.1:2015版，包括第5版和其第1修正案。

7 存在一个合并的4.1:2018版，包括第4版和其第1修正案。

国际电工委员会版权所有

IEC 61000-4-13:2002，*电磁兼容性（EMC）--第4-13部分：测试和测量技术--谐波和间谐波，包括交流电源端口的电源信号，低频抗扰度测试*
IEC 61000-4-13:2002/AMD1:2009
IEC 61000-4-13:2002/AMD2:20158

IEC 61000-4-34:2005，*电磁兼容性（EMC）- 第4-34部分。测试和测量技术--每相输入电流超过16A的设备的电压骤降、短时中断和电压变化抗扰度测试*
IEC 61000-4-34:2005/AMD1:20099

IEC 61032:1997，*外壳对人员和设备的保护--验证用探头* IEC 61058- 1:2016，*电器用开关--第一部分。一般要求*

IEC 61058-1-1:2016，*电器用开关--第1-1部分：机械开关的要求* IEC 61058-1-2:2016，*电器用开关--第1-2部分。对电子开关的要求*

IEC 61180，*低电压设备的高压测试技术--定义、测试和程序要求、测试设备*

IEC 61210，*连接装置--铜质导体的扁平快速连接端头--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。一般要求和测试*

IEC 61558-2-6:2009，*电源电压不超过1100V的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全--第2-6部分：安全隔离变压器和含有安全隔离变压器的电源装置的特殊要求和测试*

IEC 61558-2-16:2009，*电源电压不超过1100V的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全--第2-16部分：开关模式电源装置和开关模式电源装置用变压器的特殊要求和测试*
IEC 61558-2-16:2009/AMD1:201310

IEC 61770, *连接到自来水管道的电器--避免倒灌和软管组的故障*

IEC 62133- 1:2017，*含有碱性或其他非酸性电解质的二次电池和电池--用于便携式应用的便携式密封二次电池和由其制成的电池的安全要求--第一部分：镍系统*

IEC 62133-2:2017，*含有碱性或其他非酸性电解质的二次电池和电池--用于便携式应用的便携式密封二次电池以及由其制成的电池的安全要求--第二部分：锂系统*

IEC 62151，*与电信网络电气连接的设备的安全性*

---

8 存在一个合并版本 1.2:2015，包括1.1:2009版，1及其修正案1和修正案2。

9 存在一个合并版本 包括1.1:2013版，包括版本 1及其修正案1。

10 存在一个综合版 1及其修正案1。

国际电工委员会版权所有

IEC 62471:2006，*灯具和灯具系统的光生物安全性*

IEC 62477- 1，*电力电子转换器系统和设备的安全要求*-----。
第1部分。IEC 62821（所有部分），*电缆--额定电压达到并包括450/750 V的无卤素、低烟、热塑性塑料绝缘和护套电缆* 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--涂层厚度的测量--显微镜法*

ISO 2178，*磁性基材上的非磁性涂层--涂层厚度的测量--磁性方法*

ISO 2768-1，*通用公差-第1部分：无单独公差指示的线性和角度尺寸的公差*

ISO 4892- 1:2016，*塑料--实验室光源下的暴露方法--第1部分。一般指导*

ISO 4892-2: 2013, *塑料--实验室光源下的暴露方法--第2部分：氙弧灯*

ISO 7000，*设备上使用的图形符号--注册符号* ISO 8256，*塑料--拉伸-冲击强度的测定*

ISO 9772, *蜂窝状塑料--小试样在小火焰作用下的水平燃烧特性的测定*

ISO 9773，*塑料--薄的柔性垂直试样与小火焰点火源接触时的燃烧行为的测定*

3 术语和定义

在本文件中，适用以下术语和定义。

ISO和IEC在以下地址维护用于标准化的术语数据库。

- IEC Electropedia：可在http://www. electropedia. org/。
- ISO在线浏览平台：可在http://www. iso. org/obp。

当使用 "电压 "和 "电流 "这两个术语时，除非另有说明，否则都是有效值。

国际电工委员会版权所有

当使用 "接地 "一词时，它是指 "保护性接地"，除非另有规定。

3.1 与物理特性有关的定义

3.1.1
额定电压
制造商分配给该设备的电压

3.1.2
额定电压范围
制造商分配给设备的电压范围，以其下限和上限表示

3.1.3
工作电压
当设备以其**额定电压**供电并在**正常操作**下运行时，所考虑的部分所承受的最大电压，控制和开关装置的位置应使该值最大化。

条目注释1。 **工作电压**考虑到了谐振电压。

条目注释2。 当推导出**工作电压**时，瞬时电压的影响被忽略了。

3.1.4
额定输入功率
制造商分配给该设备的功率输入

条目注释1。 如果没有为设备指定输入功率，**加热设备**和**组合设备**的**额定输入功率**是设备在**额定电压**下供电并在**正常运行**时测量的输入功率。

3.1.5
额定功率输入范围
制造商分配给设备的功率输入范围，以其下限和上限表示

3.1.6
额定电流
制造商分配给该设备的电流

条目注释1。 如果没有给设备分配电流，**额定电流**是设备在**额定电压**下供电并在**正常操作**下运行时测量的电流。

3.1.7
额定频率
制造商分配给该设备的频率

3.1.8
额定频率范围
制造商分配给设备的频率范围，以其下限和上限表示

3.1.9
正常运行
当设备连接到电源时，在正常使用中的操作条件。

使用**整体电池**或**可分离电池的**电器，没有为充电目的与电器断开。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

- 如果设备的结构允许，在**电池驱动的设备**发挥其预期功能时，对**完全放电**的**电池**进行充电。
- 对**完全放电**的**电池**进行充电，而**电池驱动的设备**没有发挥其应有的功能

条目注释1。 **电池驱动的设备**在执行其预定功能时的操作被认为是**正常操作**。

3.1.10
额定脉冲电压
由电器的**额定电压**和过电压类别得出的电压，表征其绝缘对瞬时过电压的特定耐受能力。

3.1.11
危险的故障
可能损害安全的设备的非预期操作

3.1.12
出口负荷
可连接到用户可接触的电器插座和用户可接触的插座的负载

条目注释1。 电压不超过**SELV**的插座不被认为是电器插座。**3.2 有关连接方式的定义**

3.2.1
供应线索
用于连接设备和固定线路的一组电线，并装在设备内的一个隔间内或附在设备上。

3.2.2
联接线
设备两部分之间的外部软线，作为整套设备的一部分提供，用于连接电源以外的用途

条目注释1。 在**电池操作的设备**中，如果**电池**被放置在一个单独的盒子里，连接盒子和设备的软导线或软线被认为是一个**互连线**。

条目注2。 **充电系统**或**可拆卸电源部分**的输出线是一条**互连线**。

3.2.3
供应线
用于供应的软线，固定在设备上。

3.2.4
X型附件
电源线的连接方法，使其可以很容易地被替换。

条目注释1。 **电源线**可能是特别准备的，只能从制造商或其服务代理处获得。特别准备的电线可能包括设备的一部分。

3.2.5
Y型附件
供应线的连接方法，以便任何更换都是由制造商、其服务代理或类似的合格人员进行的。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

3.2.6
Z型附件
电源线的连接方法，在不折断或不破坏设备的情况下无法更换

3.3 与防电击保护有关的定义

3.3.1
基本绝缘
适用于**带电部件的**绝缘，提供基本的防电击保护

3.3.2
补充绝缘
在**基本绝缘**之外应用的独立绝缘，以便在**基本绝缘**失效的情况下提供防电击保护。

3.3.3
双层绝缘
包括**基本绝缘**和**辅助绝缘**的绝缘系统

3.3.4
强化绝缘
适用于**带电部件的**单一绝缘，在本标准规定的条件下提供相当于**双重绝缘**的防电击保护程度。

条目注释1。 这并不意味着绝缘材料是一块均匀的材料。隔热材料可能由几层组成，不能单独作为**辅助隔热材料**或**基本隔热材料**进行测试。

3.3.5
功能性绝缘
不同电位的导电部件之间的绝缘，仅对设备的正常运行是必要的。

3.3.6
保护性阻抗
带电部件和**II类结构**的**可接触导电部件**之间的阻抗，以便在正常使用和电器可能出现的故障条件下，将电流限制在安全值内

3.3.7
0级设备
仅靠**基本绝缘**来防止电击的设备，没有办法将**可触及的**导电**部分**（如果有的话）与装置的固定线路中的保护导体连接起来，在**基本绝缘**失效的情况下，对环境的依赖性。

条目注释1。 **0级电器**有一个绝缘材料的外壳，可以构成**基本绝缘**的一部分或全部，或者有一个金属外壳，通过适当的绝缘与**带电部件**分开。如果一个有绝缘材料外壳的电器有内部接地的规定，它被认为是**I类电器**或**0I类电器**。

3.3.8
0I级设备
至少在整个过程中具有**基本的绝缘性**，并包含一个接地终端，但具有一个没有接地导体的**电源线**和一个没有接地触点的插头的电器

3.3.9
I级电器
防止电击的保护不只是依靠**基本的绝缘**，还包括额外的安全预防措施，**即可接触到**的导电**部分**是

国际电工委员会版权所有

连接到安装的固定线路中的保护接地导体，以便在**基本绝缘**发生故障时，**可接触到的**导电**部分**不会带电

条目注释1。 本条款包括**电源线**中的保护性接地导体。

3.3.10
二类电器
防触电保护不只依靠**基本绝缘**，还提供额外的安全预防措施，如**双重绝缘**或**强化绝缘**，没有保护性接地的规定或依赖安装条件的电器。

条目注1。 这种设备可以是以下类型之一。

- 具有耐用和基本连续的绝缘材料外壳的电器，该外壳包裹所有金属部件，但铭牌、螺钉和铆钉等部件除外，这些部件通过至少相当于**强化绝缘**的绝缘材料与**带电部件**隔离；这种电器被称为绝缘包裹的**二级电器**。
- 具有基本连续的金属外壳的器具，其中全部使用**双重绝缘**或**强化绝缘**；这种器具被称为金属外壳的**第二类器具**。
- 一种由绝缘包覆的**第二类设备**和金属包覆的**第二类设备**组合而成的设备。

条目注释2。 **第二类**绝缘**设备**的外壳可构成**补充绝缘**或**强化绝缘**的一部分或全部。

条目注3。 **第二类电器**可以为功能目的而加入一个接地。

3.3.11
二级建筑
依靠**双重绝缘**或**加强绝缘**来保护电击的电器的一部分

3.3.12
三级电器
防触电保护依赖于**安全特低电压**的供应，且不产生高于**安全特低电压**的电压的设备。

条目注释1。 除了在**SELV**下供应外，可能还需要**基本的绝缘**。请参考8.1.4。

条目注释2。 **第三类电器**可以为功能目的而包含一个接地。

3.3.13 III级电器的**结构**部分，其防电击保护依赖于**安全特低电压**，并且不会产生高于**安全特低电压**的电压。

条目注释1。 除了在**SELV**下供应外，可能还需要**基本的绝缘**。请参考8.1.4。

3.3.14
清除
两个导电部件之间或一个导电部件与空气中的最短距离。
无障碍表面

3.3.15
爬电距离
两个导电部件之间或一个导电部件与**可接触表面**之间沿绝缘表面的最短距离

国际电工委员会版权所有

3.4 有关特低电压的定义

3.4.1
特低电压
当设备以**额定电压**供电时，从设备内部的源头提供的电压在导体之间和导体与大地或功能大地之间不超过50V。

3.4.2
安全超低电压
导体之间和导体与大地或功能大地之间的电压不超过42V，空载电压不超过50V

条目注释1。 当从供电电源获得**安全超低电压**时，应通过**安全隔离变压器**或具有独立绕组的转换器，其绝缘符合**双重绝缘**或**加强绝缘的**要求。

条目注释2。 规定的电压限制是基于**安全隔离变压器**以其**额定电压**供电的假设。

条目注释3。 **安全特低电压**也被称为**SELV**。

3.4.3
安全隔离变压器
变压器，其输入绕组与输出绕组之间通过至少相当于**双重绝缘**或**加强绝缘**的方式进行电气隔离，用于在**安全超低电压下**为电器或电路供电。

3.4.4
保护性特低电压电路
在**特低电压**下工作的接地电路，通过**基本绝缘**和保护屏、**双重绝缘**或**加强绝缘**与其他电路隔离，但在**安全特低电压**下工作的电路除外。

条目注释1。 保护性屏蔽是指通过接地屏蔽将电路与**带电部件**分开。条目注释2。 **保护性超低电压电路**也被称为**PELV电路**。

3.5 与电器类型有关的定义

3.5.1
便携式电器
在操作过程中打算移动的设备，或除**固定设备**外，质量小于18公斤的设备

3.5.2
手持式设备
拟在正常使用时拿在手里的**便携式设备**

3.5.3
固定设备
固定设备或不属于**便携式设备**的设备

3.5.4
固定设备
用于固定在支架上或固定在某一特定位置上的器具

3.5.5
内置设备
拟安装在柜子里、墙壁上准备好的凹槽里或类似位置的**固定设备**

国际电工委员会版权所有

3.5.6
加热设备
有加热元件但无电机的电器

3.5.7
电机操作的器具
含有电机但没有任何加热元件的电器

条目注1。 磁力驱动的设备被认为是**电机驱动的设备**。

3.5.8
组合电器
含有加热元件和电机的设备

3.5.9
电池操作的器具
从**电池**中获取能量的器具，使该器具能够在没有电源连接的情况下执行其预定功能

条目注释1。 **电池操作的设备**可以有一个电源连接。

3.6 与设备部件有关的定义

3.6.1
非可拆卸部分
只能借助于**工具**或符合22.11测试的部件才能拆除或打开的部件。

3.6.2
可拆卸的部分
不需要**工具**就能拆卸或打开的部件，按照使用说明拆卸或打开的部件，即使需要**工具**来拆卸，或不需要工具的部件。

不符合22.11的标准

条目注1。 如果为了安装的目的，必须拆除一个零件，这个零件不被认为是一个**可拆卸的零件，**即使说明书上说要拆除。

条目注释2。 不借助**工具**就能拆卸的部件被认为是**可拆卸部件**。

条目注3。 如果在报废设备之前，仅仅为了丢弃**电池而**必须拆除某个部件，那么即使说明书中写明要拆除该部件，该部件也不被认为是**可拆卸部件**。

3.6.3
无障碍部分
用IEC 61032的测试探针B可以触摸到的部分或表面，如果是金属部分或表面，则与之相连的任何导电部分。

条目注1。 带有导电涂层的**可触及的非金属部件**被认为是**可触及的金属部件**。

3.6.4
现场部分
拟在正常使用中通电的导体或导电部分，包括中性导体，但按惯例不包括PEN导体

条目注释1。 符合8.1.4的部件，无论是否可接触，都不被视为**带电部件**。

条目注释2。 PEN导体是一种保护性的接地中性导体，结合了保护导体和中性导体的功能。

条目注3。 **电池操作的电器**和**电池**的部件，不管它们是否是**可接触的部件**，如果不超过B. 22.3和B. 22.4的电气限制，则不被视为**带电部件**。

国际电工委员会版权所有

3.6.5
工具
螺丝刀、硬币或任何其他可用于操作螺丝或类似固定装置的物体

3.6.6
小部分
部分，其中每个表面完全位于直径为15毫米的圆内，或部分表面位于直径为15毫米的圆外，但其方式不可能在任何表面上安装一个直径为8毫米的圆。

条目注释1。 图5中的例子A显示的是一个太小的零件，无法抓握，同时也无法使用萤火线尖端。图5中的例子B显示了一个大到可以抓握，但太小而无法使用电热丝的零件。图5中的例子C显示了一个**不小**的**零件**。

3.6.7
可拆卸的电源部分
拟从设备的**III类结构**部分中分离出来的设备的输出部分

条目注释1。 拆卸手段是指安装在**可拆卸电源部分**的软线和连接器或电器插座。

3.6.8
电池
基本功能单元，由电极、电解液、容器、终端和通常的分离器组成，是通过化学能的直接转换获得电能的来源

[来源：IEC 60050-482:2004, 482-01-01] 。

3.6.9
电池
由一个或多个**电池**组成，可作为电能来源使用，其特点是电压、尺寸、端子排列、容量和速率能力。

条目注1。 **可拆卸电池**和**可分离电池**的外壳在性能上与电器本身的外壳相当，但**整体电池**可以没有外壳，或外壳的强度低于电器的外壳，因为它们受到电器外壳的保护。

3.6.10
可拆卸式电池
装在独立于**电池操作设备的**外壳中的可**充电电池**，用于特定的设备，并可从设备上取下用于充电。

条目注释1。 标准汽车**电池**不被认为是**可拆卸的电池**。

条目注2。 **可拆卸的电池**不被认为是可更换的**电池**。

3.6.11

可分离电池
装在独立于**电池操作设备**的外壳中的**电池，**用于特定设备，并通过设备外壳外的电线与设备相连。

条目注释1。 标准汽车**电池**不被认为是**可分离的电池**。

条目注2。 **可分离的电池**不被认为是可更换的**电池**。

国际电工委员会版权所有

3.6.12
内置电池
包含在**电池操作的设备中的电池**，并且没有为充电目的从设备中移除

条目注释1。 只需从**电池操作的设备**上拆下以进行处置或回收的**电池**仍被认为是一个**整体电池**。

3.7 与安全部件有关的定义

3.7.1
温控器
温度感应装置，其工作温度可以是固定的，也可以是可调节的，在**正常工作**期间，通过自动打开和关闭电路，使受控部分的温度保持在一定范围内

3.7.2
温度限制器
温度感应装置，其工作温度可以是固定的，也可以是可调节的，在**正常工作**中，当受控部件的温度达到预定值时，该装置通过打开或关闭一个电路来操作

条目注释1。 **温度限制器**在设备的正常工作周期内不会进行反向操作。它可能需要也可能不需要手动复位。

3.7.3
热断裂
在异常操作期间，通过自动打开电路或减少电流来限制受控部分的温度的装置，其结构是这样的：其用户不能改变设置

3.7.4
自复位热切断器
在设备的相关部分充分冷却后自动恢复电流的**热切断**装置。

3.7.5
非自复位热切断器
需要手动操作复位或更换部件以恢复电流的**热断路**。

条目注释1。 手动操作包括断开设备与电源的连接。

3.7.6
保护装置
装置，其操作可防止在不正常操作條件下出現危險情況

3.7.7
热链接
热切断器只工作一次，需要部分或全部更换

3.7.8
故意的薄弱环节
拟在非正常操作条件下破裂的部件，以防止发生可能影响符合本标准的情况。

条目注1。 这种部件可以是一个可替换的部件，如电阻器或电容器，也可以是一个要替换的部件的一部分，如一个不属于电机中的**可接触部件**的**热链**。

国际电工委员会版权所有

3.8 与杂项事务有关的定义

3.8.1
全杆断线
通过单一的启动动作断开两个电源导体，或者对于多相设备，通过单一的启动动作断开所有电源导体

条目注释1。 对于多相电器，中性导体不被视为供应导体。

3.8.2
关闭位置
一个开关装置的稳定位置，其中开关控制的电路被断开了
从其电源上断开，或者，对于电子断路，电路被断电

注1: **关闭位置**并不意味着**全极断开**。

3.8.3
明显发亮的加热元件
部分或全部从设备外部可见的加热元件，当设备在**额定功率输入**下**正常运行**直至建立稳定条件时，其温度至少为650℃。

3.8.4
PTC加热元件
用于加热的元件，主要由正温度系数的电阻组成，这些电阻对热敏感，当温度上升到一个特定的范围时，电阻会迅速非线性增加。

3.8.5
用户维护
使用说明中所述的或设备上标明的任何维护操作，用户应执行的维护操作

3.8.6
室温
试验的一般条件中规定的环境温度

条目注1。 环境温度在5.7中规定。

3.9 有关电子电路的定义

3.9.1
电子元件
主要通过电子在真空、气体或半导体中移动实现传导的部分

条目注释1。 霓虹灯不被认为是**电子元件**。

3.9.2
电子电路
含有至少一个**电子元件的**电路

3.9.3
保护性电子线路
防止在不正常工作条件下出现危险情况的**电子电路** 注1：条目。 电路的一部分也可用于功能性目的。

国际电工委员会版权所有

3.10 有关电池充电和放电的定义

3.10.1
电池系统
系统，包括**电池**、**充电系统**和**电池操作的电器**

条目注释1。 **电池系统**，包括接口，可能包含一个以上的**电池**和**充电系统**。

3.10.2
充电系统
为**电池**充电并保持其充电状态的电路

条目注释1。 **充电系统**的某些部分可能执行其他功能，如充电平衡，并可能被单独封装起来。

3.10.3
指定的充电操作区域
在充电过程中，**电池**在**电池**制造商规定的电压和电流范围内工作的区域。

条目注释1。 图14显示了锂离子**电池**在充电过程中的指定工作区域的一个例子。

3.10.4
充电电压上限
在**指定的工作区域**内的最高充电电压**进行充电**

3.10.5
排气
当**电池**提供一个有控制的过度内部压力的释放，而不驱逐**电池**的主要部件时，就会出现设计中的条件。

3.10.6
充分充电
在最大充电状态下

条目注释1。 对于可充电的**电池**和**蓄电池**，这是**充电系统**所允许的最大充电状态。

条目注释2。 **非充电电池**和可充电电池的最大充电状态在表B.1的人工源特性中规定。

3.10.7
充分放电
以稳定的电流速率放电，达到5小时的稳定放电（$_{C5}$速率），或**电池**制造商或**电池**制造商允许的最快放电速率，如果它比$_{C5}$速率慢，直到

- 由于放电终止电路的操作而终止放电；或
- **电池**(或**电池**)达到总电压，每个**电池**的平均电压等于所使用的**电池**化学成分的放电结束电压，除非**电池**制造商指定不同的放电结束电压

条目注释1。 **完全放电的**普通**电池**化学成分的放电结束电压的例子通常为

- 镍镉电池为0.9V/电池。
- 镍金属氢化物为0.9V/电池。
- 铅酸电池为1,75V/电池。
- 磷酸铁锂为2.5V/电池。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

- 钴氧化锂的电压为3.0V/电池。

3.11 与远程功能有关的定义

3.11.1
实体
人、设备、器具、产品或与器具互动的服务

3.11.2
信息
数据从发送方（数据源）传送到一个或多个接收方（数据汇）。

3.11.3
公共网络
携带数字数据或模拟信号或两者的网络，对数据和信号的访问不受家庭内的物理空间或电器的类似使用环境的限制

条目注1。 确定限制在物理空间内包括考虑网络的通信范围、配置或结构。

在本标准中，**公共网络**的例子包括但不限于：。

- PAN（个人区域网络）。
- LAN（局域网）连接的设备，可能会也可能不会连接到网关。
- PLC（电力线通信）。
- SRD（短程设备）。
- WAN（广域网）。

在本标准中，不被认为是**公共网络**的网络实例包括但不限于：。

- NFC（近场通信）。
- 与视线的光学通信（红外线或视觉射线）。
- 由物理介质构成的硬接线配置。

没有连接到**公共网络**.

3.11.4
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，在设备和设备视线之外的**实体**之间传输数据。

条目注1。 数据传输的例子包括但不限于远程监控、软件下载或控制参数的修改。

条目注2。 数据的传输可以是单向的（单工）或双向的（双工）。

3.11.5
遥控操作
通过**远程通信**控制电器

条目注1。 导致电器操作改变的**远程通信**，如改变转速、温度、空间移动、预定功能的启动/停止，被视为**远程操作**。有可能出现不导致**远程操作**的**远程通信。**

条目注释2。 视线范围内的红外信号本身不被视为用于**远程操作**的信号。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,,---
国际电工委员会版权所有

4 一般要求

电器的结构应使其在正常使用中能安全地发挥作用，即使在正常使用中可能出现的疏忽，也不会对人或周围环境造成危险。

一般来说，这一原则是通过满足本标准中规定的相关要求来实现的，并通过进行所有相关测试来检查是否符合要求。

5 试验的一般条件

除非另有规定，否则按照本条款进行试验。

5.1 *根据本标准进行的试验是类型试验。*

注意 常规测试在信息丰富的附件A中描述。

5.2 *这些试验是在一个单一的器具上进行的，该器具应能承受所有相关的试验。但是，第12、20、22（22.10、22.11和22.18除外）至26、28、30和31条的试验可以在不同的设备上进行。22.3的测试是在一个新设备上进行的。*

*如果在第19条的测试中，一个**故意的薄弱部分**变成了开路，可能需要一个额外的设备。*

组件的测试可能需要提交这些组件的额外样品。

如果要进行规范性附件Chas的测试，需要六个电机的样品。如果要进行规范性附件Dh的测试，

可以使用一个额外的设备。如果进行规范性附件G的测试，则需要四个额外的变压器。

如果进行规范性Annex Hare的测试，需要三个开关或三个额外的设备。

注意 如果需要在不同的条件下对设备进行测试，例如，如果可以提供不同的电压，则需要额外的样品。

*应避免对**电子电路进行**连续测试而产生的累积应力。可能有必要更换元件或使用额外的样品。 额外样品的数量应通过对相关**电子电路**的评估保持在最低限度。*

如果为了进行测试而不得不拆解设备，应注意确保设备按最初提供的方式重新组装起来。如有疑问，可在一个单独的样品上进行后续测试。

5.3 *测试按照条款的顺序进行。然而，在**室温**下对设备进行的第22.11条测试是在第8条的测试之前进行的。 第14条、21.2条和22.24条的测试是在第29条的测试之后进行的。 第19.14条的测试是在19.11的测试之前进行的。*

如果从设备的结构来看，某项测试显然是不适用的，则不进行该测试。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
国际电工委员会版权所有

5.4 *在测试由其他能源（如燃气）供应的电器时，必须考虑到其消耗的影响。*

5.5 *测试是在设备或其任何可移动部分被置于正常使用中可能出现的最不利位置时进行的。*

5.6 *带有控制或开关装置的电器，如果用户可以改变设置，则在这些控制或装置调整到最不利的设置下进行测试。*

*如果控制装置的调节装置不需要**工具**就能接触到，那么无论用手还是借助**工具**都能改变设置，本款都适用。如果调节装置不需要**工具**就能接触到，而且用户不打算改变设置，则本款不适用。*

注意 适当的密封被认为是防止用户改变设置。

*对于装有电压选择开关的电器，测试时要把开关放在与测试所用的**额定电压**值相应的位置。*

5.7 *试验在无风的地方进行，环境温度为 20 °C ± 5 °C。*

如果任何部分达到的温度受到温度敏感装置的限制，或者受到状态变化的温度影响，例如水沸腾时，在有疑问的情况下，环境温度保持在23 ℃±2 ℃。

5.8 与频率和电压有关的测试条件

5.8.1 *仅用于交流电的电器在**额定频率**下用交流电进行测试，而用于交流电和直流电的电器则在更不利的电源下进行测试。*

*没有标明**额定频率**或标明**额定频率范围**为50赫兹至60赫兹的交流电设备，在50赫兹或60赫兹下进行测试，以较不利的为准。*

5.8.2 *有一个以上**额定电压的**电器，以最不利的电压为基础进行测试。*

*对于标有**额定电压范围**的**电机操作的电器**和**组合电器**，当规定供应电压等于**额定电压**乘以一个系数时，电器的供应电压为*

- *如果大于1，则为**额定电压范围**的上限乘以该系数。*
- *如果小于1，则为**额定电压范围**的下限乘以该系数。*

*当没有指定一个系数时，电源电压是**额定电压范围**内最不利的。*

*如果**加热设备**有**额定电压范围**，电压范围的上限通常是该范围内最不利的电压。对于**电机驱动的电器**、**组合电器**和具有一个以上**额定电压**或**额定电压范围的**电器，可能需要在**额定电压**或**额定电压范围**的最小值、平均值和最大值下进行一些测试，以确定最不利的电压。*

国际电工委员会版权所有

5.8.3 *对于标有**额定输入功率范围**的**加热设备**和**组合设备**，当规定输入功率等于**额定输入功率**乘以一个系数时，该设备的工作温度为*

- ***额定功率输入范围**的上限乘以该系数，如果大于**1**。*
- ***额定功率输入范围**的下限乘以该系数，如果小于**1**。*

*当没有指定系数时，输入的功率是**额定功率输入范围**内最不利的。*

5.8.4 *对于标有**额定电压范围**和对应于**额定电压范围**平均值的**额定输入功率**的电器，当规定输入功率等于**额定输入功率**乘以一个系数时，该电器的工作温度为。*

- *与**额定电压范围**的上限相对应的计算输入功率乘以该系数，如果大于**1**的话。*
- ***额定电压范围**下限对应的计算输入功率乘以该系数，如果小于**1**。*

*当没有指定系数时，输入功率相当于**额定电压范围**内最不利电压下的输入功率。*

5.9 *当设备制造商提供替代的加热元件或附件时，设备要用那些给出最不利结果的元件或附件进行测试。*

5.10 *测试是在提供的设备上进行的。 然而，作为单一设备但以若干单元供应的设备，在组装后按照设备提供的说明进行测试。*

*考虑到随设备提供的说明，将设备的**III级结构**部分与其**可拆卸的电源部分**连接起来进行测试。*

***嵌入式电器**和**固定式电器在**测试前要按照随同电器提供的说明进行安装。*

*如果打算与设备一起使用的**电池**使用金属离子化学，制造商或负责任的代理人应提供每种**电池**的以下信息*

- *放电结束的电压。*
- ***上限充电电压**，用于由串联**电池**组成的**电池**。*
- ***蓄电池**的额定容量（$_{C5}$ Ah）。*

*如果打算与设备一起使用的**电池**使用金属离子化学，制造商或负责任的代理商应提供每种类型**电池充电**的**指定操作区域**。*

5.11 *拟通过软线连接到固定线路上的电器，要在适当的软线连接到电器上进行测试。*

5.12 *对于**加热设备**和**组合设备**，当规定设备必须在输入功率乘以一个系数的情况下运行时，这只适用于没有明显的正温度电阻系数的加热元件。*

*对于具有明显正温度电阻系数的加热元件，除**PTC加热元件**外，电源电压的确定是通过在**额定电压**下向设备供电，直到加热元件达到其工作温度。然后电源电压为*

国际电工委员会版权所有

迅速增加到必要的数值，以提供相关测试所需的功率输入，这个电源电压值在整个测试期间保持不变。

注意 在一般情况下，如果在**额定电压**下，设备在寒冷条件下的输入功率与工作温度下的输入功率相差超过25%，则温度系数被认为是明显的。

5.13 *对于带有**PTC加热元件的**电器以及**加热**元件通过开关电源供应的加热**电器**和**组合电器**，在与规定的输入功率相应的电压下进行测试。*

*当指定的输入功率大于**额定输入功率**时，乘以电压的系数等于乘以输入功率的系数的平方根。*

5.14 *如果**0I级电器**或**I级电器**有未接地的**可接触金属部件**，且未通过接地的中间金属部件与**带电部件**分开，则要检查这些部件是否符合为**II级结构**规定的适当要求。*

*如果**0I级电器**或**I级电器**有**可接触的非金属部件**，则要检查这些部件是否符合为**II级结构**规定的适当要求，除非这些部件与**带电部件**之间有一个已接地的中间金属部件。*

注：附件P提供了关于加强要求的指导，这些要求可用于确保在热带气候的国家中，在没有保护性接地导体的装置中使用的特定类型的电器能够获得可接受的电气和热危害保护。

5.15 *如果电器有在**安全超低电压**下工作的部件，则要检查这些部件是否符合**第三类结构**规定的适当要求。*

5.16 *在测试**电子电路**时，电源要避免来自外部的干扰，以免影响测试的结果。*

5.17 ***电池驱动的电器**和含有**电池**的遥控器在下列情况下进行测试*

符合规范性附件B。

*具有功能性接地连接或供电连接的**电池供电设备**，按照本标准主要部分的相关条款和规范性条款进行测试。*
附件B。

注意 供电连接可以包括主电源连接。

*有电源连接的**电池供电设备**被视为双电源设备。 当从**电池**中获取能量时，双供电器被视为**电池操作**的**电器**。*

***电池驱动的电器**的**可分离电池**和**可拆卸电池的**测试是在*
符合规范性附件B。

5.18 *要对可充电的**电池进行**调节，应先将**电池完全放电**，然后按照设备制造商的说明**完全充电**。在**电池**充电后至少2小时，应重复上述程序。*

*对于由平行电池组串联排列的**电池**，对于那些需要在进行试验前改变单个**电池**上的电荷量的试验，应将电池组视为单个**电池**。*

5.19 ***电池**电压或**电池组**电压的测量应使用单极电阻电容式低通滤波器，其-3 dB滚降频率为5 kHz ± 0,5 kHz。 对*

国际电工委员会版权所有

*确定是否超过了**充电电压**的**上限**，应测量滤波电压的峰值，误差为±1 %。*

*当测量**电池**电压或**电池**电压时，任何超过平均值10%的叠加纹波的峰值都应包括在内。瞬时电压将被忽略，例如，在**电池**从**充电系统**中取出后，电压的暂时增加。*

5.20 *如果指定的线性和角度尺寸没有公差，则适用ISO 2768-1。*

5.21 *探头的作用力不超过1N。*

5.22 *如果电器的某一部件或零件同时具有**自复位功能**和**非自复位功能**，并且如果**非自复位功能**不是符合本标准所要求的，那么包含该部件或零件的电器应在**非自复位功能**失效的情况下进行测试。*

6 分类

6.1 在防触电保护方面，电器应属于下列等级之一。

0级，0I级，I级，II级，III级。

如果一个设备由一个**III类结构**的部分和一个**可拆卸的电源部分**组成，则根据适用于其**可拆卸的电源部分的**分类，整个设备被列为**I类设备**或**II类设备**。

通过检查和相关测试来检查合规性。

6.2 设备应具有适当程度的保护，以防止有害的进水。

通过检查和相关测试来检查合规性。

注：IEC 60529:1989中给出了防止有害进水的保护程度，包括IEC 60529:1989/AMD1:1999和IEC 60529:1989/AMD2:2013。

7 标记和说明

7.1 家电应标明：。

- **额定电压**或**额定电压范围**，单位为伏特。
- 符号表示供电性质，除非标明**额定频率**。
- **额定输入功率**（瓦）或**额定电流**（安）。
- 制造商或负责任的供应商的名称、商标或识别标记。
- 模型或类型参考。
- 符号IEC 60417-5172（2003-02）仅适用于**II类电器**。
- IP号码根据防止水进入的程度而定，除IPX0外。
- 符号IEC 60417-5180 (2003-02), 适用于**III类电器** .对于仅由**电池**（主**电池**或在设备外充电的副**电池**）操作的设备或由设备内充电**的可充电电池**驱动的设备，不需要此标志 .

国际电工委员会版权所有

注意 如果设备标有额定压力，使用的单位可以是条形，但只能与帕斯卡一起，并放在括号里。

用户可以使用的电器插座和用户可以使用的插座。

- 纳入连接到供应总管的设备中；以及
- 在**额定电压**下运行的

应标明其**出口负荷**，单位为瓦特或安培。

为了给**电池**充电而打算由**可拆卸电源部分**供电的电器应标有符号ISO 7000-0790（2004-01）。还应标明符号IEC 60417-6181(2016-01)和**可拆卸电源部分**的型号或类型参考，或标明以下内容。

仅与<型号或类型参考>供应单元一起使用

第二类电器和**第三类电器**包含功能性接地，应标明符号IEC 60417-5018（2011-07）。

如果电动水阀的**工作电压**超过了**特低电压**，其外壳应标有符号IEC 60417-5036（2002-10）。

通过检查来检查遵守情况。

7.2 多重供应的**固定式电器**应标明以下内容。

警告。在进入端子之前，必须切断所有的供电电路。 本警告应放在端子盖附近。

通过检查来检查遵守情况。

7.3 有额定值范围的电器，在整个范围内无需调整即可运行，应标明范围的下限和上限，用连字符隔开。

注1 示例：115 V - 230 V：设备适用于标记范围内的任何数值（带有**PTC加热元件**的卷发器或包含输入开关模式电源的设备）。

具有不同额定值的电器，如果必须由用户或安装人员调整到某一特定值时，应标明不同的值，以斜线分开。这一要求也适用于可与单相和多相电源连接的电器。

注2 例如：115/230 V：设备只适用于标明的数值（有选择开关的设备）。

注3 示例：230 V~ /400 V 3N~ ：该设备仅适用于所标明的电压值，230 V~ 用于单相交流操作，400 V 3N~ 用于三相交流带中性点操作（设备的端子可用于两种电源）。

通过检查来检查遵守情况。

7.4 如果设备可以调整为不同的**额定电压**或**额定频率**，设备所调整的电压或频率应清晰可辨。 如果不需要经常改变电压设置或频率设置，这一要求是

国际电工委员会版权所有

如果可以从固定在设备上的接线图中确定设备所要调整的**额定电压**或**额定频率**，则认为符合要求。

接线图可以写在为连接电源导体而必须拆除的盖子内侧。它不应该在松散地贴在设备上的标签上。

通过检查来检查遵守情况。

7.5 对于标有一个以上**额定电压**或一个或多个**额定电压范围**的电器，应标明每个电压或范围的**额定输入功率**或**额定电流**。但是，如果一个**额定电压范围**的极限值之间的差异不超过该范围的算术平均值的10%，则**额定功率输入**或**额定电流**的标记可以与该范围的算术平均值有关。

额定输入功率或**额定电流**的上限和下限应标注在设备上，以便明确输入和电压之间的关系。

通过检查来检查遵守情况。

7.6 当使用符号时，应符合以下规定。

	[符号IEC 60417-5031 (2002- 10)]	直流
	[符号IEC 60417-5032 (2002- 10)]	交流电
3	[符号IEC 60417-5032- 1 (2002- 10)]	三相交流电
3N	[符号IEC 60417-5032-2 (2002- 10)]	带中性点的三相交流电
	[符号IEC 60417-5016 (2002- 10)]	保险丝连接

注1 熔断体的额定电流可与此符号联系起来表示。

		时滞式微型熔断器，其中X是IEC 60127中给出的时间/电流特性符号。
	[符号IEC 60417-5019（ 2006-08）]	保护地
	[符号IEC 60417-5018（ 2011-07）]	功能性接地
	[符号IEC 60417-5172（ 2003-02）]	**二类设备**
	[符号IEC 60417-5012（	灯具

灯具的额定功率可以和这个符号联系在一起表示。

注2

--`,,````,,`,,,,,,``,`,`,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

	[符号ISO 7000-0434A (2004-01)]	注意事项
	[符号ISO 7000-0790 (2004-01)]	阅读操作手册
	[符号IEC 60417-5021 (2002- 10)]	装备性
	[符号IEC 60417-5036 (2002-10)]	危险电压
	[符号IEC 60417-5180 (2003-02)]	**第三类器具**
	[符号IEC 60417-6181 (2016-01)]	**可拆卸的电源部分**

供电性质的符号应放在**额定电压**的标记旁边。

第二类电器的标志应放置在明显的位置，使其成为技术信息的一部分，并且不可能与任何其他标志相混淆。

物理量的单位及其符号应是国际标准化体系中的单位。

允许使用额外的符号，但这些符号不能引起误解。可以使用IEC 60417和ISO 7000中规定的

符号。

通过检查来检查遵守情况。

7.7 连接到两根以上供电导线上的电器和多路供电的电器应固定有连接图，除非正确的连接方式很明显。

如果供电导体的终端被认为是明显的，那么多相电器的正确连接方式就是

- 用指向终端的箭头表示；或
- 以文字标明。

连接图可以是7.4中提到的接线图。

通过检查来检查遵守情况。

7.8 除**Z型附件**外，用于与供电总管连接的终端应标明如下。

- 专门用于中性导体的终端应以字母N表示。
- 保护性接地终端应以符号IEC 60417-5019（2006-08）表示。
- 功能性接地终端应以符号IEC 60417-5018（2011-07）表示。

国际电工委员会版权所有

这些指示不应放在螺钉、可拆卸的垫圈或其他在连接导体时可拆卸的部件上。

通过检查来检查遵守情况。

7.9 除非明显没有必要，否则在操作时可能引起危险的开关应加以标记或放置，以便清楚地表明其控制的设备的哪一部分。 在可行的情况下，用于此目的的指示应在不懂语言或国家标准的情况下也能被理解。

通过检查来检查遵守情况。

7.10 固定设备上开关的不同位置和所有设备上控制装置的不同位置应以数字、字母或其他视觉手段表示。这一要求也适用于作为控制装置一部分的开关。

如果用数字表示不同的位置，**关闭位置**应以数字0表示，而更高数值的位置，如输出、输入、速度或冷却效果，应以更高数字表示。

数字0不得用于任何其他指示，除非它的位置和与其他数字相关联，使其不会与**关闭位置**的指示相混淆。数字0可以在数字编程键盘上使用。

通过检查来检查遵守情况。

7.11 在安装过程中或正常使用中打算调整的控制装置，应提供调整方向的指示。

注：+和-的指示被认为是足够的。

通过检查来检查遵守情况。

7.12 说明应以硬拷贝的形式与设备一起提供，以便设备能够安全使用。

只要在正常使用中可以看到，说明可以标在设备上。 注意 如果说明被标记在设备上，则被认为是以硬拷贝的形式提供。

如果在**用户维护**期间有必要采取预防措施，应给出适当的细节。

指示应说明以下内容。

本设备不适合身体、感官或精神能力下降或缺乏经验和知识的人（包括儿童）使用，除非他们得到了负责其安全的人对设备使用的监督或指导。

应监督儿童，确保他们不玩弄该设备。

具有由**可拆卸电源部分**提供的**III级结构**部分的电器的说明书应说明，该电器只能与该电器提供的电源装置一起使用。

第三类电器的说明书应说明，它只能以与电器上的标记相对应的安全超低电压供电。该说明没有必要

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

如果**电池**是主**电池**或在设备外充电的副**电池，则**为电池**操作的**设备。

对于打算在超过2000米的高度使用的器具，应说明最大使用高度。

含有功能土的电器的说明书应说明以下内容。

本设备出于功能需要，包含了一个接地连接。

对于为了给**电池**充电而打算与电源连接的电器，说明书应说明以下内容。

警告：只使用具有以下规格的外部电源：<电源的电压和性质><电源的功率/电流

对于打算由**可拆卸电源部分**为**电池**充电的电器，应说明**可拆卸电源部分**的型号和以下内容。

警告：只能使用本设备提供的供应装置。

对于使用金属离子化学电池的设备，说明书应说明对**电池**充电的正常温度范围。

如果使用**可拆卸电源部分**的符号，应解释其含义。

通过检查来检查遵守情况。

7.12.1 如果在安装设备时有必要采取预防措施，应给出适当的细节。

如果设备打算永久连接到水管上，而不是通过软管装置连接，则应说明这一点。

对于标有不同**额定电压**或不同**额定频率的**设备（用"/"隔开），应包括说明，向用户或安装人员指出必须采取什么行动来调整设备，以便在所需的**额定电压**或**额定频率**下运行。

通过检查来检查遵守情况。

7.12.2 如果**固定式设备**没有安装**电源线**和插头，或没有安装其他与供电总管断开的装置，这些装置在所有极点上都有触点分离，可以在过电压III类条件下完全断开，说明中应说明必须按照布线规则在固定布线中安装断开装置。

通过检查来检查遵守情况。

7.12.3 如果在第11条的测试中，为永久连接到供电电源的设备提供的固定线路的绝缘层可能与温升超过50K的部件接触，说明中应说明固定线路的绝缘层必须得到保护，例如，用具有适当温度等级的绝缘套管。

通过检查和在第11条的测试中检查遵守情况。

国际电工委员会版权所有

7.12.4 内置设备的说明应包括有关以下方面的信息。

- 为设备提供的空间的尺寸。
- 在此空间内支撑和固定设备的尺寸和位置。
- 设备的各个部分与周围结构之间的最小距离。
- 通风口的最小尺寸及其正确安排。
- 设备与电源的连接以及任何独立部件的相互连接。
- 在安装后，必须允许将设备与电源断开，除非设备上有符合24.3的开关。 断开电源的方法是将插头置于可触及的位置，或者根据布线规则在固定线路中加入一个开关来实现。

通过检查来检查遵守情况。

7.12.5 对于带**X型附件**、有专门准备的电线的电器，说明书应包含以下内容。

如果电源线损坏，必须用制造商或其服务代理商提供的特殊电线或组件来替换。

对于带有**Y型附件**的设备，其说明书应包含以下内容。

如果电源线损坏，必须由制造商、其服务代理或类似的合格人员更换，以避免发生危险。

对于带有**Z型附件**的设备，其说明书应包含以下内容。

电源线不能更换。 如果电源线损坏，设备应予报废。

如果根据第22.58条要求随电器提供一套绳索，则说明书应包含以下内容。

如果线组损坏，必须用制造商或其服务代理商提供的特殊线组代替。

通过检查来检查遵守情况。

7.12.6 如果为了遵守本标准而需要使用**非自复位热断路器**，那么包含**非自**复位**热断路器**的电器的说明书应包含以下内容。

注意：为了避免因不慎重设热熔断器而造成危险。
本设备不得通过外部开关设备（如定时器）供电，也不得连接到由市电定期开关的电路上。

通过检查来检查遵守情况。

国际电工委员会版权所有

7.12.7 固定设备的说明书应说明如何将设备固定在其支架上。所述的固定方法不应依赖于粘合剂的使用，因为粘合剂不被认为是可靠的固定手段。

通过检查来检查遵守情况。

7.12.8 与自来水管道相连的器具的说明书应注明：

- 最大进口水压，单位为帕斯卡。
- 最小进水压力，单位为帕斯卡，如果这对于设备的正确运行是必要的。

通过**可拆卸软管**连接到水管的设备的说明书应说明，应使用随设备提供的新软管，旧的软管不应重复使用。

通过检查来检查遵守情况。

7.12.9 对于每种语言，7.12和7.12.1至7.12.8中规定的说明应采用硬拷贝形式，并应在随设备提供的任何其他说明之前出现。或者，这些说明可以与任何功能使用手册分开提供。这些说明可以跟在识别部件的设备描述后面，或者跟在说明的语言所共有的图纸/草图后面。

此外，说明也应以其他格式提供，如在网站上或应用户要求以DVD等格式提供。

通过检查来检查遵守情况。

7.13 本标准要求的说明和其他文本应以电器销售国的官方语言书写。

通过检查来检查遵守情况。

7.14 本标准所要求的标记应清晰可辨。

如果是拉丁字母的信号词WARNING, CAUTION, DANGER应是大写字母，其高度不低于。

- 对于通常在地板上使用的设备，3.5毫米。
- 2.0毫米，用于可打印表面小于10平方厘米的**便携式设备**；以及
- 3,0毫米，用于其他设备。

注意 3.5毫米的高度类似于Arial 14pt，3.0毫米类似于Arial 12pt，2.0毫米类似于Arial 8pt。其他字体的pt值可能有所不同。

解释信号词的文字的大写字母应不小于1.6毫米，其他字母根据大写字母的字体大小而定。

不使用拉丁字母的国家需要在考虑到为拉丁字母所规定的情况下，规定要使用的文字的最小尺寸。

除非使用对比色，否则模制的、雕刻的或冲压的标记应高于或低于表面至少0.25毫米的深度。

国际电工委员会版权所有

本标准所要求的标记应是耐久的。在可能经常被清洗的容器上，标记不应采用油漆或搪瓷的方式，但玻璃搪瓷除外。

通过检查、测量和用一块浸过水的布擦拭标记15秒，再用一块浸过石油溶剂的布擦拭15秒来检查是否符合要求。用于测试的石油精神是脂肪族溶剂正己烷。

经过本标准的所有测试后，标记应清晰可辨。标识牌不应轻易被移除，也不应出现卷曲现象。

7.15 7.1至7.5中规定的标记应在设备的主要部分。

设备上的标记应能从设备的外部清楚地辨认出来，但如果有必要的话，应在拆除盖子之后。对于**便携式设备**，应能在不借助**工具**的情况下移除或打开该盖子。

对于**固定式设备**，当设备在正常使用中安装时，至少应能看到制造商或负责任的供应商的名称或商标或识别标记以及型号或类型参考。这些标记可以在一个**可拆卸的盖子**下面。其他标记只有在靠近终端的情况下才可以在盖子下面。 对于**固定设备**，这一要求适用于按照设备提供的说明安装后的设备。

开关和控制装置的标志应放在这些部件上或附近。它们不应放置在可以定位或重新定位的部件上，以使标记产生误导。

符号IEC 60417-5018（2011-07）应酌情放在符号IEC 60417-5172（2003-02）或符号IEC 60417-5180（2003-02）旁边。

可拆卸电源部分的型号参考应放在符号IEC 60417-6181（2016-01）旁边。

出口负载的标记应在靠近电器出口或插座-出口的电器上。

通过检查来检查遵守情况。

7.16 如果对本标准的遵守取决于可更换的**热连杆**或熔断器的运行，则参考号或其他识别连杆的方法应标注在某一位置，以便在电器被拆卸到更换连杆所需的程度时，可以清楚地看到。

注意 在链接上做标记是允许的，只要标记在链接运行后是可读的。

这一要求不适用于只能与设备的某个部分一起更换的链接。

通过检查来检查遵守情况。

国际电工委员会版权所有

8 防止接触带电部件的保护

8.1 电器的结构和外壳应能充分防止意外接触到**带电部件**。

通过检查和8.1.1至8.1.3的测试（如适用）来检查符合性，同时考虑到8.1.4和8.1.5，。

8.1.1 *除非另有规定，8.1的要求适用于设备在正常使用时和拆除**可拆卸部件**后的所有位置。*

测试探针B和IEC 61032的测试探针18以不超过1 N的力施加，电器处于各种可能的位置，但通常在地板上使用且质量超过40公斤的电器不能倾斜。通过开口，测试探针被施加到探针允许的任何深度，并在插入前、插入中和插入后旋转或倾斜到任何位置。如果开口不允许探针进入，使用探针B时，探针在直线位置上的力增加到20N，使用探针18时增加到10N。如果探针随后进入了开口，则在探针处于斜面位置时重复测试。

*在用测试探针B进行测试时，所有**可拆卸的部件**都被移走，但位于**可拆卸盖板**后面的灯管不被移走，条件是该设备可以通过插头或全极开关与电源隔离。然而，在插入或拆除位于**可拆卸盖板**后面的灯管时，应确保防止接触到灯管盖板的**带电部分**。*

在用测试探针18进行测试时，设备应像正常使用时一样完全装配好，不拆任何部件。

测试探针18不适用于商业用途的电器，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**或仅由漆、搪瓷、普通纸、棉花、氧化膜、珠子或除自硬性树脂外的密封化合物保护的带电**部件**。*

8.1.2 *用不超过1N的力将IEC 61032的测试探针13穿过**0级电器**、**II级电器**和**II级结构**的开口，但能接触到灯帽和插座中**带电部件**的开口除外。*

注意 家电插座不被认为是插座。

测试探针也可以通过具有非导电涂层（如珐琅或漆）的接地金属外壳的开口来使用。

*不得用测试探头接触**带电部件**。*

8.1.3 *对于**II类**以外的电器，IEC 61032的测试探针41代替测试探针B、测试探针18和测试探针13，以不超过1N的力作用于**明显发光的加热元件**的**带电部分**，这些元件的所有极点可以通过一次开关动作断开。它也适用于支持这些元件的部件，条件是在不拆除盖子和类似部件的情况下，从设备的外部可以明显地看到这些元件。*
支撑部件与元件接触。

*不应接触这些**带电部件**。*

*如果一个开关装置获得了单一的开关动作，则开关装置应提供完全断开，以及20.3.3中规定的完全断开的**间隙**。*

国际电工委员会版权所有

IEC 61058- 1:2016应从IEC 61058- 1:2016的表13中获得，使用下一个高等级的额定脉冲耐受电压。

*对于带有**电源线**的电器，在其供应电路中没有开关装置，可以通过从插座上拔出插头来获得一个单一的开关动作。*

通过检查和人工测试来检查合规性。

8.1.4 在下列情况下，一个**可触及的部分**不被认为是带电的。

- 该部件以**安全特低电压**供应，但条件是
  - 对于交流电，电压的峰值不超过42.4V。
  - 对于直流电，电压不超过42.4V。

或

- 该部件通过**保护性阻抗**与**带电部件**分开。

如果使用**保护性阻抗**，部件和电源之间的电流对于直流来说不应超过2毫安，对于交流来说其峰值不应超过0.7毫安。

- 对于峰值超过42.4V至450V的电压，电容不应超过0.1μF。
- 对于峰值超过450V至15kV（包括15kV）的电压，放电不应超过45μC。
- 对于峰值超过15千伏的电压，放电能量不应超过350毫焦耳。

*通过测量来检查是否符合要求，该设备在**额定电压**下供应。*

电压和电流是在相关部件和电源的每个极之间测量的。放电是在电源中断后立即测量的。放电中的电量和能量是用一个标称无感电阻为2 000 Ω的电阻测量的。

电量是根据电压/时间图上记录的所有区域的总和计算出来的，不考虑电压极性。IEC 60990:2016的图4中给出了测量 电流的合适电路的细节。

8.1.5 内置设备、固定设备和以独立单元交付的设备的**带电部分**，在安装或装配前应至少有**基本绝缘**保护。

通过检查和应用IEC 61032规定的测试探针B来检查符合性。

在8.1.1中。

8.2 二类电器和**二类建筑**的构造和封闭，应能充分防止意外接触**基本绝缘**和仅由**基本绝缘**与**带电部件**分开的金属部件。

只有在接触到与**带电部件**有**双重绝缘**或**加强绝缘的**部件时，才有可能。

通过检查和按照8.1.1规定的条件使用8.1.1规定的测试探头来检查是否符合要求。

国际电工委员会版权所有

8.3 对于电池**操作的电器**，如果**电池**电路有一个功能性的接地
蓄电池箱内的部件，只有在下列情况下才有可能触及：1.连接或供应连接。

- 在**I级电器**、**0I级电器**和**II级电器**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**盒是**III类结构** .然而，如果超过了8.1.4中的限制，那么除了在**SELV**供应外，还需要**基本的绝缘**。

通过检查和按照8.1.1规定的条件使用8.1.1规定的测试探头来检查是否符合要求。

9 马达驱动的电器的启动

注：必要时在第2部分规定要求和测试。

10 电源输入和电流

10.1 如果设备标有**额定输入功率**，那么在正常工作温度下，输入功率与**额定输入功率**的偏差不得超过 表1中的偏差。

表1 - 电源输入偏差

设备类型	**评级 权力 输入** W	**偏差**
所有电器	≤ 25	+20 %
加热设备和**组合设备**	>25且≤200	± 10 %
	> 200	+5 %或20 W (以时间为准) 更大）。 - 10 %
电机操作的设备	>25且≤300	+20 %
	> 300	+15 %或60 W (以时间为准) 更大）。

如果电动机的输入功率超过**额定输入功率**的50%，则**电动机操作的设备**的偏差适用于**组合设备**。对于标有**额定电压范围**的电器，允许的偏差适用于范围的两个极限。
差异超过范围内算术平均值的10%的限制。 在有疑问的情况下，可以单独测量电

机的输入功率。

当功率输入稳定后，通过测量来检查是否符合要求。

- *所有能同时运作的电路都在运作中。*
- *在**额定电压**下供应电器。*
- ***在正常运行情况**下，正在运行的设备。*

如果输入的功率在整个运行周期内都有变化，并且其最大值超过了在一个代表性时期内发生的算术平均值的两倍，那么输入的功率就是在该代表性时期内超过10%的输入功率的最大值。

国际电工委员会版权所有

如果这个值大于算术平均值，那么就把它作为一个周期。否则就把输入的功率作为算术平均值。

注：*附件S中给出了有关代表性时期的功率输入测量的指导。*

*对于标有一个或多个**额定电压范围的**电器，测试是在范围的上限和下限进行的，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，在这种情况下，测试是在等于该范围的算术平均值的电压下进行的。*

用户可接触到的电器插座和用户可接触到的插座，即。

- *包含在连接到供应总管的设备中；以及*
- *在**额定电压**下运行*

*在测试过程中没有负载；但是，它们对输入功率的贡献被认为是每个电器插座或插座的标示**插座负载**。*

10.2 如果电器上标有**额定电流**，则正常工作温度下的电流为

不应偏离**额定电流**超过表2中所示的偏差。

表2--目前的偏差

设备类型	**额定电流** A	**偏差**
所有电器	≤0,2	+20 %
加热设备和**组合设备**	>0,2，并且≤1,0	± 10 %
	> 1,0	+5 %或0,10 A (以时间为准) 更大）。 - 10 %
电机操作的设备	>0,2和≤1,5	+20 %
	> 1,5	+15 %或0,30 A (以时间为准) 更大）。

如果电动机的电流超过**额定电流**的50%，则**电动机操作的电器**的偏差适用于**组合电器**。对于标有**额定电压范围**的电器，允许的偏差适用于该范围的两个极限，其极限相差超过该范围的算术平均值的10％。

在有疑问的情况下，可以单独测量电机的电流。

当电流稳定后，通过测量来检查是否符合要求。

- *所有能同时运作的电路都在运作中。*
- *在**额定电压**下供应电器。*
- ***在正常运行情况**下，正在运行的设备。*

如果电流在整个运行周期内变化，并且其最大值超过其在一个代表性时期发生的算术平均值的两倍，那么该电流就是最大的
如果该值大于算术平均值，则超过代表周期的10%的电流值。否则就把电流作为算术平均值。

注：*信息性附件S中给出了有关代表性时期的电流测量的指导。*

国际电工委员会版权所有

*对于标有一个或多个**额定电压范围的**电器，测试是在范围的上限和下限进行的，除非**额定电流**的标记与相关电压范围的算术平均值有关，在这种情况下，测试是在等于该范围的算术平均值的电压进行的。*

用户可接触到的电器插座和用户可接触到的插座，即。

- 包含在连接到供应总管的设备中；以及
*- 在**额定电压**下运行*

*在测试过程中没有负载；但是，它们对电流的贡献被认为是每个电器插座或插座出口的标记**负载**。*

11 暖气

11.1 电器及其周围环境在正常使用中不得达到过高温度。

检查是否符合要求的方法是确定各部分在温度计下的温升。

11.2至11.7中规定的条件。

11.2 手持设备在正常的使用位置持有。

带有插入插座的插针的电器要插入适当的壁挂式插座。

***内置电器的**安装要符合说明书的要求。*

*其他**加热设备**和其他**组合设备**被放置在一个测试角，如下所示。*

- 通常放置在地板或桌子上的电器在使用时要尽可能靠近墙壁放置在地板上。
- 通常固定在墙上的电器被固定在其中一面墙上，在考虑到说明的情况下，尽可能靠近另一面墙和地板或天花板。
- 通常固定在天花板上的设备都是固定在天花板上，尽量靠近墙壁，在说明中考虑到这一点。

*其他**电机操作**的**器具**定位如下。*

- 通常放置在地板或桌子上的电器在使用时被放置在一个水平支撑上。
- 通常固定在墙上的器具被固定在一个垂直支架上。
- 通常固定在天花板上的设备被固定在一个水平支架下面。

*约20毫米厚的黑漆胶合板被用于测试角、支撑物和**内置电器**的安装。*

对于配备有自动卷线器的电器，要将总长度的三分之一的线解开。尽可能靠近卷轴的轮毂以及卷轴上的两层最外层的软线之间确定软线护套的温升。

*对于除自动卷线器以外的电源线储存装置，其目的是在设备运行时部分容纳**电源线**，50厘米的电源线被解开。储存的部分电线的温升是在最不利的地方确定的。*

国际电工委员会版权所有

11.3 *绕组以外的温度上升是通过直径不超过0.3毫米的热电偶来确定的，其位置应使其对被测部件的温度影响最小。*

用于确定测试角落的墙壁、天花板和地板表面的温升的热电偶被连接到直径15毫米、厚1毫米的铜或黄铜的小黑盘的背面。圆盘的正面与板的表面平齐。

在可能的情况下，设备的位置应使热电偶检测到最高温度。

如果有必要拆卸设备以放置热电偶，请确认设备的重新组装是否正确。如有疑问，请根据情况重新测量电源输入或输入电流。

除绕组外，电气绝缘的温升是在绝缘表面上可能引起故障的地方确定的。

- *短路。*
- ***带电部件**和**可接触的金属部件**之间的接触。*
- *绝缘层的桥接。*
- *减少**间隙**或**爬电距离**，使之低于第29条规定的数值。*注1 多芯软线的线芯分离点和绝缘线进入灯座的点是放置热电偶的地方的例子。

*绕组的温升用电阻法确定，除非绕组不均匀或难以进行必要的连接，在这种情况下，温升用热电偶来确定。在测试开始时，绕组应处于**室温**下。*

绕组的温升是由公式计算出来的。

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (k + t1) - (t2 - t1)$$

其中

Δt *是绕组的温升。*

R_1 *是测试开始时的电阻。*

R_2 *是测试结束时的电阻。*

k等于

- *225用于铝制绕组和铝含量≥85%的铜/铝制绕组。*
- *229,75用于铜/铝绕组，铜含量>15 %至<85 %。*
- *234,5，用于铜绕组和铜/铝绕组，铜含量≥85%。*

*t1是测试开始时的**室温**。*

*t2是试验结束时的**室温**。*

注2 测试结束时的绕组电阻可以通过在关机后尽快进行电阻测量来确定，然后在短时间内进行测量，这样就可以绘制出电阻与时间的曲线，以确定关机时的电阻。

国际电工委员会版权所有

11.4 ***加热设备****在****正常操作****下，以1.15倍的****额定输入功率****运行。*

11.5 ***电机驱动的电器****在****正常运行****的情况下，以最不利的电压在0.94倍到1.06倍的****额定电压****下进行供电。*

11.6 ***组合电器****在****正常运行****的情况下，以最不利的电压在****额定电压****的0.94倍到1.06倍之间供电。*

11.7 *该设备的运行时间与正常使用的最不利条件 。*

*用户可接触到的电器插座和用户可接触到的插座都有一个电阻性的负载，该负载给出了标记的****插座负载****。*

*适用于含有****内置电池****或****可分离电池的****电器，不能为充电目的与电器断开。*

- *如果设备的结构允许，对已经****完全放电****的****电池****进行1小时的充电，同时设备连续运行，发挥其应有的功能。*
- *对已经****完全放电****的****电池****进行充电，持续时间为24小时或直到****完全充满****为止，以较短的时间为准，但****电池操作的设备****不执行其预定功能。*

注意 测试的时间可以包括一个以上的操作周期。

11.8 *在测试过程中，持续监测温度的上升，不得超过*

表3中所示的数值。

如果电机绕组的温升超过了表3中规定的数值，或者对电机绝缘的温度分类有疑问，则要进行以下测试

规范性附件护理进行。

****保护性装置****不得运行，密封胶不得流出。 但是，****保护性电子电路****中的元件允许运行，只要它们经过测试就可以了*

为24.1.4中规定的操作周期数。

表3--最大正常温升

部分	**温度上升** K	
绕组[a]，如果按照IEC60085的规定，绕组绝缘是。		
- 105级(A)	*75*	*(65)*
- 120级 (E)	*90*	*(80)*
- 130级 (B)	*95*	*(85)*
- 155级(F)	*115*	
- 180级(H)	*140*	
- 200级（N）。	*160*	
- 220班(R)	*180*	
- 250级	*210*	
家电进水口的插销。		
- 用于非常热的条件	*130*	
- 适用于高温环境	*95*	
- 用于寒冷条件	*45*	

国际电工委员会版权所有

部分	温度上升 K
用于插入插座的电器插销，插入用户可接触的电器插座的插头连接器的插销，以及插入用户可接触的插座的插头	*45*
固定式电器*的外部导体的端子，包括接地端子和功能接地端子，除非它们配备有****电源线***	*60*
*开关、****温控器****和****限温器****的环境：*[b] *- 无T型标记* *- 带T字形标记*	 *30* *T-25*
*内部和外部线路的橡胶、聚氯丁烯或聚氯乙烯绝缘。包括****电源线****。* *- 无温度等级或温度等级不超过75 ℃的产品* *- 具有温度等级(T)*[j]*，其中T超过75 ℃。*	 *50* *T-25*
*用作****补充绝缘的****电线护套*	*35*
绳索卷轴的滑动触点	*65*
*对于未配备****电源线****的****固定式电器****，电线的绝缘层可能接触到端子台或固定布线隔间的部件的点。*	*50* [c]
除合成橡胶外，用于垫片或其他部件的橡胶，其变质可能影响安全。 *- 当作为****补充绝缘材料****或作为****强化绝缘材料****使用时* *- 在其他情况下*	 *40* *50*
带T型标记的灯座[d] *- B15和B22标记为T1* *- 标记为T2的B15和B22* *- 其他灯座* *无T型标记的灯座* [d] *- E14和B15* *- B22、E26和E27* *- 其他灯座和荧光灯的启动器支架*	 *140* *185* *T-25* *110* *140* *55*

国际电工委员会版权所有

部分	温度上升 K	
用作绝缘的材料，除规定用于电线和绕组的材料外：[e]		
- 浸渍或清漆的纺织品、纸张或印刷板	*70*	
- 粘合在一起的层压板。		
- 三聚氰胺-甲醛、苯酚-甲醛或苯酚-糠醛树脂	*85*	*(175)*
- 脲醛树脂	*65*	*(150)*
- 用环氧树脂粘合的印刷电路板	*120*	
- 塑造的。		
- 含有纤维素填充物的苯酚-甲醛	*85*	*(175)*
- 含有矿物填充物的苯酚-甲醛	*100*	*(200)*
- 三聚氰胺-甲醛	*75*	*(150)*
- 尿素-甲醛	*65*	*(150)*
- 有玻璃纤维加固的聚酯	*110*	
- 硅橡胶	*145*	
- 聚四氟乙烯	*265*	
*- 纯云母和紧密烧结的陶瓷材料，当这些材料被用作**补充绝缘**或**加强绝缘**时*	*400*	
- 热塑性材料[F]	*-*	
木材，在一般情况下[g]	*65*	
- 试验角和木柜的木制支架、墙壁、天花板和地板。		
*- 可能长期连续运行的**固定设备***	*60*	
- 其他电器	*65*	
电容器的外表面：[h]		
- 标明最高工作温度（T）：[i]	*T-25*	
- 不标明最高工作温度。		
- 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的电容器，包括IEC 60384- 14:2013/AMD1:2016	*50*	
- 其他电容	*20*	
*除正常使用的手柄外，**电机操作的器具**的外部外壳：*[m]		
- 裸露的金属	*48*	
- 涂层金属n的	*59*	
- 玻璃和陶瓷的	*65*	
- 厚度超过0.4mml的塑料制品	*74*	
手柄、旋钮、握把和正常使用时持续握住的类似部件的表面（例如，电烙铁）：[m]		
- 裸露的金属	*30*	
- 涂层金属n的	*34*	
- 瓷器或玻璃体材料的	*40*	
- 厚度超过0.4mml的橡胶或塑料制品	*50*	
- 木头的	*50*	

国际电工委员会版权所有

部分	温度上升 K
手柄、旋钮、手柄和类似部件的表面k，这些部件在正常使用时只需短时间握住（如开关）： [m] *- 裸露的金属* *- 涂层金属n的* *- 瓷器或玻璃体材料的* *- 厚度超过0.4mml的橡胶或塑料制品* *- 木头的*	 *35* *39* *45* *60* *65*
与闪点为t℃的油接触的部件	*t-50*

注1 如果使用表中提到的材料以外的其他材料，它们的温度不得超过其通过老化试验确定的热能力。

注2 表中的数值是基于环境温度通常不超过25℃，但偶尔会达到35℃。然而，规定的温升值是以25 °C为基础。

注3 如果按照规范性附件H对开关进行测试，则测量开关的终端温度。

a *为了考虑到通用电机、继电器、螺线管和类似部件的绕组的平均温度通常高于绕组上放置热电偶的点的温度，在使用电阻法时，没有括号的数字适用，在使用热电偶时，括号内的数字适用。对于振动器线圈和交流电机的绕组，没有括号的数字在两种情况下都适用。*

安装在印刷电路板上的变压器和电感器的绕组的温升限制等于绕组绝缘的热等级减去25K，条件是绕组的最大尺寸在横截面或长度上不超过5毫米。

对于那些结构上能防止外壳内外空气流通，但又不一定能充分封闭而被认为是气密的电机，温升限制可以增加5K。

对于密封的电机，温升限制可以增加8K。

T指的是元件或其开关头可以工作的最高环境温度。

*环境是指距离有关部件表面5毫米处的最热点的空气温度。但是，如果**恒温器或限温器**安装在导热部件上，则安装表面的声明温度极限（Ts）也适用。因此，必须测量安装表面的温升。*

b *温升限制不适用于按照设备中出现的条件测试的开关或控制器。*

如果提供了7.12.3中规定的指令，这个限制可能会被超过。

测量温度上升的位置在IEC 60598- 1:2014的表12.1中规定，包括IEC 60598- 1:2014/AMD1:2017。

括号内的数值适用于零件固定在热表面的位置。

c *热塑性材料没有具体的限制。然而，为了进行30.1的测试，必须确定温升。*

d *规定的限度是指木材的退化，它没有考虑到表面处理的退化。*

19.11中对短路的电容器的温升没有限制。

e *安装在印刷电路板上的电容器的温度标记可以在技术表中给出。*

f *IEC 60245 53型和57型**电源线**的T值为60 ℃。*

g *IEC 60245 88型**电源线**的T值为70 ℃。*

*IEC 60227 52型和53型**电源线**的T值为70 ℃。*

h *IEC 60227 56和57型**电源线**的T值为90 ℃。*

i *IEC 62821型101和101f**电源线**的T值为70 ℃。*

j *IEC 62821型102和102f**电源线**的T值为70 ℃。*

国际电工委员会版权所有

k 由手指接触或接近驱动的控制装置的温升限制，接触面没有移动，也包括此类控制装置5毫米内的所有表面，无论其形状如何。

l 塑料的温升限制也适用于具有厚度小于0.1毫米的金属表面的塑料材料。

m 当塑料涂层的厚度不超过0.4毫米时，涂层金属或玻璃和陶瓷材料的温升限制适用。

当使用由搪瓷、粉末或非实质性塑料涂层制成的最小厚度为90微米的涂层时，金属被视为有涂层。

n

12 金属离子电池的充电

在**正常操作**下对使用金属离子化学的**电池**进行充电，不得使任何**电池**超过其**规定的充电工作区域**。

*使用已经**完全放电**的**电池**，通过使用说明书中标明的**充电系统**，在20 ℃±5 ℃的环境温度下对**电池进行充电**，而不考虑说明书中规定的对**电池**充电的最低和最高环境温度，检查是否符合要求。*

如果制造商指定的。

– *minimum ambient temperature for charging the battery is less than 10 °C, the test is repeated at the specified minimum ambient temperature $^{+0}_{-5}$ °C;*
– *maximum ambient temperature for charging the battery is greater than 40 °C, the test is repeated at the specified maximum ambient temperature $^{+5}_{-0}$ °C.*

*对于所有单个**电池**，电压、温度和充电电流都被监测。*

*在并联配置的情况下，可以使用分析方法来避免测量各个分支的电流。其结果不应超过**规定的充电工作区域**（例如，取决于温度的电压和电流的限制）。*

注1 以下是这种分析的示例结果。

并联的每个分支的充电电流将不需要被监测，如果。

- **充电系统**的最大可输送电流不超过单个**电池**的最大充电电流；或
- 对于规格相同的**电池**，**充电系统**的最大输出电流除以并联的分支数量，不超过单体**电池**的最大充电电流。**蓄电池**充电过程中测得的电流应是1秒至5秒期间的平均电流。

*每个**电池**温度测量的热电偶的位置应在外表面，沿**电池**最长尺寸的一半处。*

注2 可以使用专门准备的**电池**来进行这项测试。

*对于每个**电池**，在**电池**的温度（Tcell）下，不应超过**电池**制造商规定的**充电工作区域**。*

当测试在环境温度为20 ℃±5 ℃的条件下进行时

- $Tcell = Tmeas + (Tamb_{(max)} - Tamb_{(test)})$，为建议的最大充电环境温度。
- $Tcell = Tmeas - (Tamb_{(test)} - Tamb_{(min)})$，为建议的最低充电环境温度。

国际电工委员会版权所有

当测试在推荐的充电环境温度下进行时，Tcell = Tmeas

其中

*Tmeas是测试期间测量的**电池**表面温度。*

*Tcell是**电池**制造商规定的**电池**表面温度。*

$Tamb_{(max)}$是指充电时的最高环境温度，该温度在《中国制造2025》中规定。
制造商。

$Tamb_{(min)}$是指在充电时的最低环境温度。
制造商。

$Tamb_{(test)}$是测试期间测试室的环境温度。

*对于**电池**串联配置的**电池**，在重复测试时要故意使一个**电池**的电量不平衡。不平衡被引入一个**完全放电**的**电池**中，对一个**电池**充电到大约50%的**电量**。*

*如果能证明在**正常运行**中确实会出现小于50%的不平衡，那么可以使用这个较低的不平衡。*

*这可以通过循环操作**电池**来证明。每个周期开始时，**电池完全放电**，然后**电池完全充电**。循环一直持续到电池容量下降到其额定容量的80%。然后使用这个减少的容量的不平衡度。*

*也可以通过评估那些采用旨在维持**电池**中各**单元**之间平衡的电路的设计来证明较低不平衡度的使用。如果在准备好较小的初始不平衡度的情况下停止充电，那么串联了少量**电池**的**电池**在实践中可能会表现出有限的不平衡度。*

13 工作温度下的泄漏电流和电气强度

13.1 在工作温度下，设备的泄漏电流不应过大，其电力强度应足够。

通过13.2和13.3的测试来检查合规性。

*在11.7规定的时间内，设备在**正常操作**下运行。*

***加热设备**以1.15倍的**额定输入功率**运行。*

***电机操作的电器**和**组合电器**以1.06倍**额定电压**供电。*

根据安装说明也适用于单相电源的三相电器，在三个电路并联的情况下，作为单相电器进行测试。

*在进行 测试之前，**保护性阻抗**和无线电干扰过滤器被断开。*

13.2 *泄漏电流是通过IEC 60990:2016的图4中描述的电路来测量的。对于**0I级电器**和**I级电器**，除**II级**的部分外*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

*结构，C可以由一个响应电器**额定频率**的低阻抗电流表代替。*

漏电电流是在电源的任何一极与之间测量的。

- *拟与保护性接地相连的**可触及**的**金属部件**，适用于**I级电器**和**0I级电器**。*
- *面积不超过20厘米·10厘米的金属箔，与绝缘材料的**可接触表面**和不打算连接到保护地的金属部件接触，用于**0级电器**、**II级电器**、**II级建筑**和**III级电器**。*

在不超过规定尺寸的情况下，金属箔在被测表面上有可能的最大面积。如果它的面积小于被测表面，则要移动到被测表面的所有部分进行测试。设备的散热不会受到金属箔的影响。

对于单相电器，测量电路如下图所示。

- *如果它们是**二类电器**或**二类建筑**的部件，图1。*
- *如果它们既不是**II类电器**也不是**II类结构**的部件，图2。 在选择开关处于a和b两个位置时测量漏电电流。*

对于三相带中性线（3N~）的电器，测量电路如下图所示。

- *如果它们是**二类电器**或**二类建筑**的部件，图3。*
- *如果它们既不是**二类电器**也不是**二类建筑**的组成部分，图4。*

在开关a、b和c处于关闭位置时测量漏电电流。 然后在开关a、b和c依次打开的情况下重复测量，其他两个开关保持关闭。对于三相无中性线（3~）连接的电器，应根据情况使用图3或图4中的测量电路，但中性线不与电器连接。

在设备运行到11.7规定的时间后，泄漏电流不应超过以下数值。

- *用于**II类设备**和**II类结构**的部件*	*0,35 mA峰值*
- *用于**0级**和**III级设备***	*0,7 mA峰值*
- *用于**0I级电器***	*0,5 mA*
- *用于**便携式I级电器***	*0,75 mA*
- *用于**固定的I类电机操作的器具***	*3,5 mA*
- *用于**固定的I类加热设备***	*0.75 mA或每千瓦**额定功率输入**0.75 mA，最大5 mA，以较高者为准*

*对于**组合电器**，总的泄漏电流可以在为**加热电器**或**电机操作电器**规定的限制范围内，以较大者为准，但这两个限制不相加。*

*如果设备中含有电容器并配有单极开关，则在开关处于**关闭位置**时重复测量。*

国际电工委员会版权所有

如果设备包含一个热控制装置，在第11条测试期间运行，那么泄漏电流是在控制装置打开电路之前立即测量的。

注意 在开关处于**关闭位置**时进行的测试是为了验证连接在单极开关后面的电容器不会造成过大的漏电电流。

警告 - 为了避免电击危险，该设备应通过 隔离变压器供电，或与大地绝缘。

13.3 *将设备与电源断开，并立即将绝缘体置于频率为50赫兹或60赫兹的电压下1分钟，符合下列规定*
IEC 61180。

用于测试的高电压源应能在输出电压调整到适当的测试电压后，在输出端之间提供短路电流I_s。 电路的过载释放不能由任何低于该电压的电流操作。

跳闸电流I_r。表5中给出了各种高电压源的I_s和I_r的值。

*测试电压施加在**带电部件**和**可触及部件**之间，非金属部件用金属箔覆盖。对于在**带电部件**和**可触及部件**之间有中间金属的**II级结构**，电压施加在**基本绝缘**和**辅助绝缘**上。*

*在测试过程中，应注意避免对**电子电路**的元件过度施压。*

测试电压的数值在表4中规定。

表4--电强度测试的电压

绝缘材料	***测试电压*** *V*			
	额定电压[a]			***工作电压 (U)***
	隔离开关	*≤150 V*	*>150V和≤250V* [b]	*> 250 V*
基本绝缘	*500*	*1 000*	*1 000*	*1,2 U + 700*
补充绝缘		*1 250*	*1 750*	*1,2 U + 1 450*
强化绝缘		*2 500*	*3 000*	*2,4 U + 2 400*

[a] *对于多相电器，**额定电压**采用线对中性线或线对地电压。 480V的多相电器的测试电压是在>150V和≤150V范围内规定的**额定电压**。*
250 V.

[b] *对于**额定电压**≤150V的电器，这些测试电压适用于具有**工作电压的**部件。*
***电压** > 150 V ≤ 250 V。*

试验期间不得发生故障。

没有电压下降的辉光放电被忽略了。

表5--高电压源的特点

测试电压 *V*	***最小电流*** *毫安*	
	I_s	I_r
≤ 4 000	*200*	*100*

国际电工委员会版权所有

>4 000和≤10 000	*80*	*40*
>10 000和≤20 000	*40*	*20*
注：电流是根据电压范围上限的800VA和400VA的短路和释放能量计算的。		

14 瞬态过电压

电器应能承受其可能遭受的瞬时过电压。

*通过对每一个数值低于规定的**间隙进行**检查，来检查是否符合要求。*

表16中对脉冲电压的测试。

脉冲测试电压的空载波形与IEC 61180中规定的1,2/50 μs标准脉冲相对应。脉冲测试电压对每个极性施加三次，间隔时间至少为1秒。

*表15中给出的**额定脉冲电压**，其脉冲测试电压在表6中规定。*

表6 - 脉冲测试电压

额定冲击电压 *V*	***脉冲测试电压***[a] *V*
330	*357*
500	*540*
800	*930*
1 500	*1 750*
2 500	*2 920*
4 000	*4 920*
6 000	*7 380*
8 000	*9 840*
10 000	*12 300*

[a] *脉冲测试电压的计算采用了以下修正系数*
在海平面的地点进行测试。如果在其他地点进行测试，则应使用IEC 60664-1:2007第6.1.2.2.1.3款规定的其他校正系数。

*不应出现闪络现象。 但是，在以下情况下，允许**功能性绝缘**的闪络。*

*当短路时，该设备符合第19条**的**规定。*

15 耐湿性

15.1 设备的外壳应根据设备的分类提供相应程度的防潮保护。

考虑到15.1.2的规定，按照15.1.1的规定检查是否符合要求，该设备没有连接到供电电源。

然后，设备应经受住16.3的电力强度测试，在仔细擦拭外部外壳以去除任何剩余的水后，检查应显示没有

国际电工委员会版权所有

*如果绝缘层上有水的痕迹，可能导致**间隙**或**爬电距离**减少到低于第29条规定的数值。对于带插销插入插座的电器和电器部件，检查应表明没有水进入 。*

15.1.1 *除归类为IPX0的电器外，其他电器须接受IEC 60529:1989的测试，包括IEC 60529:1989/AMD1:1999和IEC 60529:1989/AMD2:2013。*

IPX3设备按第14.2.3a)子条款所述进行测试。 如第14.2.3b)款所述的测试可用于测试不能放在振荡管下的器具。

IPX4的器具按第14.2.4a)小节所述进行测试。 如第14.2.4b)款所述的测试可用于测试不能放在振荡管下的器具。

IPX7设备按照第14.2.7款的规定进行测试。在该测试中，设备被浸泡在含有约1%氯化钠的水中。

*含有**带电部件**的水阀和用于连接设备和水管的外部软管中的水阀要接受IPX7设备的测试。*

15.1.2 ***手持设备**在测试期间通过最不利的 位置连续转动。*

*带自动卷线器的设备在测试时要符合15.1.1的要求，**将电源线**解开，并在靠近被测设备的地方卷起，使线圈的最小直径为30厘米。线圈是同心的，并且是单层的，以使设备和**电源线**都受到水的喷淋。15.1.1的测试完成后，应将**电源线**以自由速度卷进设备。 在卷起之前，**电源线**不应该被烘干。*

*如果设备是安装在墙上或天花板上的**固定设备**，在卷起之前，将允许电线从相当于说明书中规定的最低高度下降到地面。*

***内置电器的**安装要符合说明书的要求。*

通常在地板或桌子上使用的设备被放置在一个水平的无孔支架上，其直径为振荡管半径的两倍，减去15厘米。

通常固定在墙上的设备被安装在一块木板的中心，木板的尺寸比设备在木板上的正交投影的尺寸多出15厘米±5厘米。 木板被放置在振荡管的中心。

带有插入插座的整体插销的电器和电器部件，在测试期间由插销固定在最不利的位置。在测试中，它们没有被安装在插座中。它们可以用实验室用的夹子或类似装置来固定插脚。

对于IPX3设备，壁挂式设备的底座与摆动管的枢轴处于同一水平。

对于IPX4设备，设备的水平中心线与摆动管的转轴对齐。然而，对于通常在地板或桌子上使用的器具，在5分钟内从垂直方向移动两次90°是有限的，支撑物要放在摆动管枢轴的水平上。

国际电工委员会版权所有

如果壁挂式设备的说明中指出设备应靠近地面并规定了一个距离，则应在设备下方按该距离放置一块木板。木板的尺寸要比设备的水平投影多出15厘米。

通常固定在天花板上的设备被安装在一个水平的无孔支架下面，该支架的构造是为了防止水喷到其顶部表面。摆动管的枢轴位于与支架底部相同的水平，并与设备对准中心。喷水的方向是向上的。对于IPX4的设备，管子的运动被限制在5分钟内从垂直方向90°的两次。

*带有**X型附件的**设备，除了那些有特别准备的绳索的设备外，都安装了最小横截面积的最轻的允许类型的软线。*
在表13中。

***可拆卸的部件**被拆下，必要时与主要部件一起进行相关处理。但是，如果说明中指出，为了**用户的维护**，必须拆除某个部件，并且需要一个**工具**，那么这个部件就不会被拆除。*

15.2 在正常使用中会有液体溢出的电器，其结构应使这种溢出不会影响其电气绝缘。

通过以下测试来检查是否符合要求，测试中使用的是由含有约1%氯化钠的水和0.6%的漂洗剂组成的溢出液。

*带有**X型附件的**设备，除了那些有特别准备的绳索的设备外，都安装了最小横截面积的最轻的允许类型的软线。*

在表13中。

含有设备入口的设备在有或没有适当的连接器的情况下进行测试，以最不利的方式为准。

***可拆卸的部件**被移除。*

在设备的液体容器中完全装满溶液，然后在1分钟内稳定地倒入相当于容器容量15%或0.25升（以较大者为准）的数量。

可以使用任何市售的非离子型漂洗剂，但如果对测试结果有任何疑问，漂洗剂应具有以下特性。

- *粘度，17 mPa s。*
- *pH值，2，2（1％的水）。*
- *且其成分应包括以下物质*
  - *Plurafac ® LF 22111* — *15,0 %的质量分数*
  - *库明磺酸盐（40％的溶液）* — *11,5 %的质量分数*
  - *柠檬酸（无水）* — *3,0 %的质量分数*
  - *去离子水* — *70,5 %的部分质量*

*然后，设备应经受住16.3的电力强度测试，检查应显示绝缘体上没有任何可能导致**间隙**减少的水迹，或有任何可能造成的损失。*

***爬电距离**低于第29条规定的数值。*

---

11 Plurafac ® LF 221 是巴斯夫提供的产品的商品名称。这些信息是为了方便本文件的使用者，并不构成IEC对该产品的认可。

国际电工委员会版权所有

15.3 设备应能抵御正常使用中可能出现的潮湿条件。

合规性是通过测试车来检查的。 在IEC 60068-2-78中，在以下条件下的湿热稳定状态。

将接受过15.1或15.2试验的电器在正常环境条件下放置24小时。

*电缆入口，如果有的话，则保持开放。 如果提供了敲击口，则打开其中一个。拆除**可拆卸的部件**，如果有必要，将其与主体部分一起进行湿度测试。*

The humidity test is carried out for 48 h in a humidity cabinet containing air with a relative humidity of (93 ± 3) %. The temperature of the air is maintained within 2 K of any convenient value t between 20 °C and 30 °C. Before being placed in the humidity cabinet, the appliance is brought to a temperature of $t\ ^{+4}_{0}$ °C.

如果不可能将整个设备放在湿度柜中，含有电气绝缘的部分可以单独进行测试，同时考虑到电气绝缘在设备中所承受的条件。

然后，在重新组装那些可能被拆下的部件后，该设备应在湿度柜中或在设备达到规定温度的房间中经受住第16条的测试。

16 泄漏电流和电力强度

16.1 设备的泄漏电流不应过大，其电力强度应足够。

通过16.2和16.3的测试来检查合规性。

*在进行测试之前，**保护性阻抗**与带电**部件**断开。*

*测试是在**室温**下的设备上进行的，并且没有连接到供应 主电源。*

16.2 *在**带电部件**之间施加交流测试电压，并。*

- *拟与保护性接地相连的**可触及**的**金属部件**，适用于**I级电器**和**0I级电器**。*
- *面积不超过20厘米×10厘米的金属箔，与绝缘材料的**可接触表面**和不打算与保护地连接的金属部件接触，用于**0级电器**、**II级电器**、**II级建筑**和**III级家电**。*

测试电压为。

- *1,06倍**额定电压**，用于单相电器。*
- *1,06倍**额定电压**，除以$\sqrt{3}$，对于三相电器。 泄漏电流在施加测试电压后5*

秒内测量。泄漏电流不应超过以下数值。

国际电工委员会版权所有

- 用于**II类设备**和**II类结构**的部件	0,25 mA
- 用于**0级**、**0I级**和**III级电器**	
- 用于**便携式I级电器**	0,5 mA
- 用于**固定的I类电机操作的器具**	0,75 mA
- 用于**固定的I类加热设备**	3,5 mA
	0.75 mA或每千瓦**额定功率输入**0.75 mA，最大5 mA，以较高者为准

如果所有的控制都有一个**关闭的位置，那么**上面指定的数值会翻倍。在以下情况下，它们也会被加倍。

- 除了**热切断**装置外，电器没有其他控制装置；或
- 所有**恒温器**、**限温器**和能量调节器都没有**关闭**的**位置**；或者
- 该设备有无线电干扰过滤器。在这种情况下，滤波器断开时的漏电电流不得超过规定的限度。

对于**组合电器**，总的泄漏电流可以在为**加热电器**或**电机操作电器**规定的限制范围内，以较大者为准，但这两个限制不相加。

为了测量泄漏电流，可以使用能够测量电流的真实有效值的低阻抗电流表。

16.3 在16.2的试验之后，根据IEC 61180的规定，立即对绝缘体施加频率为50 Hz或60 Hz的电压1分钟。 试验的数值

表7中给出了不同类型绝缘的电压。

绝缘材料的**可接触部分**要用金属箔覆盖。需要注意的是，金属箔的放置应使绝缘材料的边缘不发生闪络。

表7 - 测试电压

绝缘材料	**测试电压** V			
	额定电压[a]			**工作电压 (U)**
	隔离开关	≤150 V	>150V和≤250V [b]	> 250 V
基本绝缘 [c] **补充绝缘** [c] **强化绝缘**	500	1 250	1 250	1,2 U + 950
	-	1 250	1 750	1,2 U + 1 450
	-	2 500	3 000	2,4 U + 2 400

a 对于多相电器，**额定电压**采用线对中性线或线对地电压。 480V的多相电器的测试电压是在>150V和≤250V的范围内规定的**额定电压**。

b 对于**额定电压**≤150V的电器，这些测试电压适用于**工作电压**>150V且≤250V的部件。

c 在**基本绝缘**和**辅助绝缘**不能分开测试的建筑中，绝缘要经受**强化绝缘**所规定的测试电压。

在**可触及的金属部件**和用金属箔包裹的**电源线**之间施加测试电压，**电源线**位于进线套中，对于有**X型附件**的电器，**电源线**位于电源线护罩或电源线固定器中，如果有夹紧螺丝，应将其拧紧到三分之二的程度。

国际电工委员会版权所有

*表14中规定的扭矩。**0级电器**和**I级电器**的测试电压为1250V，**II级电器**为1750V。*

在测试过程中，应注意避免过度施压

- ***电子电路**的组件。*
- ***在二级建筑**中，当对**强化绝缘**和**双重绝缘**的强化**绝缘**施加电压时，**基本绝缘**或**辅助绝缘**。*

注1 用于测试的高电压源的特性在表5中描述。

注2 在测试绝缘涂层时，可以用沙袋将金属箔压在绝缘层上，使其压力约为5千帕。测试可以限制在绝缘层可能出现的地方例如，在绝缘体下面有尖锐的金属边缘的地方，就会很薄弱。

注3 如果可行的话，绝缘衬里可以单独测试。

试验期间不得发生故障。

没有电压下降的辉光放电被忽略了。

17 变压器和相关电路的过载保护

含有由变压器提供的电路的电器，其结构应保证在正常使用中可能发生的短路情况下，变压器或与变压器相关的电路不会出现过高的温度。

注：例如，在**安全超低电压**下运行的**无障碍电路**的裸露导体或绝缘不足的导体短路。

*通过应用正常使用中可能发生的最不利的短路或过载来检查是否符合要求，该设备被提供1.06倍或0.94倍的**额定电压**，以较不利的为准。**基本绝缘**不会被短路。*

***安全特低电压**电路的导体绝缘的温升*
不应超过表3中规定的相关值15K以上。
绕组的温度不得超过表8中规定的数值。但是，这些限制不适用于符合IEC 61558-1:2017的第15.5款的故障安全型变压器。

18 耐力

注意 要求和测试可在第2部分中规定。

19 异常操作

19.1 电器的构造应使其在不正常或不小心操作的情况下，尽可能避免火灾、损害安全的机械损坏或防电击的风险。

电子电路的设计和应用应使故障状况不会导致电器在电击、火灾危险、机械危险或**危险故障**方面的不安全。

含有加热元件的电器要接受19.2和19.3的试验。 此外，在19.2和19.3的测试中，具有限制温度的控制装置的电器要接受测试。

国际电工委员会版权所有

*第11条的规定，应接受19.4的测试，适用时应接受19.5的测试。家电含有**PTC的加热元件**要经受19.6的测试。*

含有电机的电器要接受19.7至19.10的测试，如适用。

*含有**电子电路的**电器要接受19.11和19.12的测试，如适用。*

含有接触器或继电器的电器要接受19.14的测试。带有电压选择开关的电器应接受19.15的测试。

*有电源连接的电器和可更换的**电池**都要受制于19.16的测试。*

*含有可充电和使用金属离子化学的**电池**的电器是经历了19.17的考验。*

*除非另有规定，否则测试将继续进行，直到**非自复位**的**热断路器**动作或建立稳定的条件为止。如果一个加热元件或一个**有意的弱点部分**变成永久开路，则在第二个样品上重复相关测试。在第二次测试中，第二个样品上的相同部件也应成为永久开路，除非**非自复位热切断**装置工作或建立稳定的条件。*

注意 保险丝、**热熔断器**、过电流保护装置或设备中的类似装置可以用来提供必要的保护。固定线路中的**保护装置**并不能提供必要的保护。

除非另有规定，在任何时候都只模拟一种异常情况。

*如果多个测试适用于同一设备，这些测试在设备冷却到**室温**后连续进行。*

*对于**组合式设备**，测试是在**正常运行**的情况下，电机和加热元件同时运行，适当的测试一次适用于每个电机和加热元件。*

当说一个控制装置被短路时，它可能会被替换成不能操作。如果控制装置执行一个以上的功能，那么只有所考虑的控制装置的那个方面是不能操作的。该控制装置的其他功能可以继续正常运行。

除非另有规定，本条款的测试符合性的检查方法如以下所述19.13.

19.2 *带有加热元件的电器在第11条规定的条件下进行测试，但散热受到限制。 测试前确定的电源电压是在**正常操作**下，当输入功率稳定后，提供0.85倍**额定输入功率**所需的电压。这个电压在整个测试过程中都要保持。*

注意 在第11条测试期间运行的控制装置被允许运行。

19.3 *重复19.2的试验，但在试验前确定一个电源电压，相当于在**正常操作**下，当输入功率稳定后，提供1.24倍**额定输入功率**所需的电压。这一电压在整个试验过程中保持不变。*

注意 在第11条测试期间运行的控制装置被允许运行。

国际电工委员会版权所有

19.4 *本设备在第11条规定的条件下进行测试。任何控制*
在第11条的测试中限制温度是短路的。

如果设备包含一个以上的控制装置，它们将依次被短路。

19.5 *对**0.4级电器**和含有管状护套或嵌入式加热元件的**I级电器**重复19.4的测试。然而，控制装置没有短路，但元件的一端与加热元件的护套相连。*

*在本试验和第11条试验中运行的控制装置，如果包含有**电子电路**，则不被视为**保护性电子电路**，如果设备*

符合19.13的规定，但电子控制装置已失效。

在设备的电源极性相反的情况下，在元件的另一端连接到护套的情况下，重复这一测试。

该测试不在电器上进行。

- *拟与固定线路永久连接。*
- *在19.4的测试中发生**全极断开的**情况；或*
- *用于带有极化插头的系统中，用于连接极化插座。*

带中性线的电器在中性线连接到护套的情况下进行测试。

注意 对于嵌入式加热元件，金属外壳被认为是护套。

19.6 *带有**PTC加热元件**的电器在**额定电压**下供电，直到输入功率和温度方面的稳定条件建立起来。*

***PTC加热元件**的**工作电压**增加5%，设备运行直到重新建立稳定的条件。 然后以类似的步骤增加电压，直到达到**工作电压**的1.5倍，或者直到**PTC加热元件**破裂， ，以先发生者为准。*

19.7 *设备在停滞状态下通过以下方式运行。*

- *锁定转子扭矩小于全负荷扭矩的电器的转子。*
- *锁定其他电器的活动部件。*

如果一个设备有一个以上的电机，则对每个电机单独进行测试。

含有电机并在辅助绕组电路中装有电容器的电器，在转子被锁定的情况下运行，电容器一次开路。在电容器一次短路的情况下重复测试，除非它们属于IEC 60252-1:2010包括IEC 60252-1:2010/AMD1:2013的S2或S3等级。

注1 该测试是在锁定转子的情况下进行的，因为有些电机可以启动，从而引起不一致的结果。

*在每项测试中，配备有定时器或编程器的电器在**额定电压**下的供电时间等于定时器或编程器所允许的最大时间。如果定时器或编程器是一种电子类型，在达到第11条条件下的最大期限之前，它就会运行以确保符合测试要求，则被认为是*
*一个**保护性的电子电路**以及一个在第11条条件下运行的控制器。*

*其他电器则在**额定电压**下供应一段时间。*

国际电工委员会版权所有

- 30秒的时间

  - ***手持式电器***。
  - 必须用手或脚打开的电器；以及
  - 用手连续装载的电器。

- 对其他正在操作的电器来说，5分钟就可以完成。
- 直到建立稳定的条件，对于其他电器。

注2 测试时间为5分钟的电器在相关的第2部分中注明。

在测试期间，绕组的温度不应超过规定的相关值

在表8中。

表8--最大绕组温度

设备类型	***温度*** ℃							
	105级 (A)	120级 (E)	130级 (B)	155级 (F)	180级 (H)	200级（N）。	220级 (R)	250级
在建立稳定条件之前运行的电器以外的电器	200	215	225	240	260	280	300	330
设备运行，直到稳定条件确立								
- 如果阻抗保护	150	165	175	190	210	230	250	280
- 如果有***保护装置***的保护								
- 在第一个小时内，最高值	200	215	225	240	260	280	300	330
- 第一小时后，最高值	175	190	200	215	235	255	275	305
- 第一小时后，算术平均	150	165	175	190	210	230	250	280

19.8 含有多相电机的电器的一相被断开。 然后在***正常操作***下运行该设备，并在***额定电压***下为其提供19.7中规定的期限。

19.9 对于包含有打算远程或自动控制或可能连续运行的电机的设备，要进行运行过载试验。

适用于第30.2.3条的***电机操作设备***和***组合设备***，如果使用依靠***电子电路***来保护电机绕组的过载***保护装置***，除了那些直接感应绕组温度的装置外，也要进行运行过载试验。

设备在***正常操作***下运行，并以***额定电压***供电，直到建立稳定的条件。 然后增加负载，使通过电机绕组的电流增加10%，设备再次运行，直到建立稳定的条件，电源电压保持在原来的值。 负载再次被增加，并重复进行测试，直到***保护装置***动作或电机停转。在测试期间，绕组温度不得超过。

- 140℃，用于105（A）级绕组绝缘。
- 155℃，用于120（E）级绕组绝缘。
- 165℃，用于130（B）级绕组绝缘。

– 180 °C, for class 155 (F) winding insulation;

国际电工委员会版权所有

- 200 ℃，用于180（H）级绕组绝缘。
- 220 ℃，用于200（N）级绕组绝缘。
- 240 ℃，用于220（R）级绕组绝缘。
- 270 ℃，用于250级绕组绝缘。

注意 如果不能以适当的步骤增加负载，可以将电机从设备上拆下来，单独测试 。

19.10 含有串联电机的设备在尽可能低的负载下运行，并在1.3倍**额定电压**下供电1分钟。

在测试期间，部件不得从设备中弹出。

19.11 **电子电路的**检查是通过对19.11.2中规定的所有电路或部分电路的故障条件进行评估，除非它们符合19.11.1中规定的条件。

注1 一般来说，对设备及其电路图的检查将揭示出必须模拟的故障条件，这样就可以将测试限制在那些可以预期会产生最不利结果的情况。

含有依赖可编程元件正常运行的**电子电路**的电器要接受19.11.4.8的测试，除非在由于电源电压骤降而中断运行后在运行周期的任何一点重新启动不会导致危险。该测试是在移除所有**电池**和其他打算在主电源电压跌落、中断和变化期间维持可编程元件电源电压的部件后进行的。

具有通过电子断开获得**关闭位置**的装置的电器，或具有
能使设备处于待机状态的设备，要接受19.11.4的测试。

注2 关于**电子电路**评估测试顺序的一般指导信息，可以参考附件Q。应该认识到，在第2部分中，可以指定额外的或替代的异常操作测试；这些没有在流程图中显示。 为了正确应用本标准，规范性文本优先于附件Q中的指导。

如果设备在任何故障条件下的安全都取决于设备的操作
符合IEC 60127的微型熔断器，进行19.12的测试。

在每次测试期间和之后，绕组的温度不得超过表8中规定的数值。 但是，这些限制不适用于符合IEC 61558-1:2017的第15.5子条款的故障安全变压器。该设备应符合19.13中规定的条件。 任何流经**保护性阻抗的**电流不得超过以下限制
8.1.4中规定的。

注3 除非在任何测试后有必要更换元件，否则19.13要求的电气强度测试只需在对**电子电路**进行最后测试后进行。

如果印刷电路板上的一个导体开路，只要满足以下两个条件，就可以认为该电器经受住了特定的测试。

- 印制电路板的基材经受住了规范性附件E的测试。
- 任何松动的导体不会使**带电部件** 和**可触及金属部件**之间的**间隙**或**爬电距离**低于第29条规定的数值。

19.11.1 当满足以下两个条件时，19.11.2中规定的故障条件a)至g)不适用于电路或电路的一部分。

- 该**电子电路**是一个如下所述的低功耗电路。
- 防止电击、火灾危险、机械危险或设备其他部分的**危险故障**并不依赖于**电子电路**的正确运作。

国际电工委员会版权所有

图6中显示了一个低功耗电路的例子，并确定如下。

*用具在**额定电压**下供电，一个可变电阻被调整到最大电阻值，连接在被调查点和电源的相反极之间。然后降低电阻，直到电阻消耗的功率达到最大值。最接近电源的点，在5秒结束时输送到该电阻的最大功率不超过15W，称为低功率点。离电源比低功率点更远的那部分电路被认为是低功率电路。*

测量应只从电源的一极进行，最好是提供最少的低功率点的一极。可变电阻器所消耗的功率应通过瓦特表来测量。

在确定低功率点时，建议从靠近 供应源的点开始。

19.11.2 *考虑以下故障条件，如果有必要，逐一应用，相应的故障也要考虑到。*

*a) 如果**间隙**或**爬电距离**小于第29条规定的数值，则**功能绝缘**的短路。*

b) 任何部件的终端开路。

c) 电容器的短路，除非它们符合IEC 60384- 14:2013包括IEC 60384- 14:2013/AMD1:2016。

*d) 集成电路以外的**电子元件**的任何两个终端短路。这种故障条件不适用于光耦合器的两个电路之间。*

e) 二极管模式下的三端开关失效。

f) 微处理器和集成电路的故障，但诸如晶闸管和三端双向可控硅等元件除外。所有可能的输出信号都要考虑到元件内部发生的故障。如果能证明某个特定的输出信号不太可能发生，那么就不考虑相关的故障。

g) 电子功率开关设备在部分开启模式下出现故障，失去了门（基）极控制。

注1 这种模式可以通过断开电子功率开关器件的栅极（基极）端子，在电子功率开关器件的栅极（基极）端子和源极（发射极）端子之间连接一个外部可调电源来模拟。然后改变电源，以达到一个不会损坏电子功率开关器件的电流，但又能提供最苛刻的测试条件。

注2 电子功率开关设备的例子是场效应晶体管（FET和MOSFET）和双极晶体管（包括IGBT）。

如果电路不能用其他方法评估，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的规格范围内使用，则不会被短路。 然而，PTC- S热敏电阻是短路的，除非它们符合IEC 60738- 1。

此外，每个低功耗电路都通过将低功耗点连接到进行测量的电源的极点而被短路。

*在消耗15W以上的**电池电器**和**可拆卸的电源部分**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地方进行短路。*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

为了模拟故障条件，设备在规定的条件下运行。

*在第11条中，但在**额定电压**下供应。*

当任何一种故障条件被模拟时，测试的持续时间为。

- *如11.7中规定的那样，但只适用于一个操作周期，而且只有在用户无法识别故障的情况下，例如温度的变化。*
- *如19.7中规定的那样，如果用户可以识别故障，例如，当厨房机器的电机停止时。*
- *直到建立稳定的条件，对于持续连接到电源的电路，例如备用电路。*

在每一种情况下，如果在设备内发生非自复位的电源中断，则测试结束。 器材内发生非自复位的电源中断，则测试结束。

19.11.3 *如果设备包含一个**保护性的电子电路**，该**电路的**运行可确保*

符合第19条的规定，对该设备进行如下测试。

*19.11.2中a)至g)的故障应在设备启动前或在设备启动后的任何时间点被纳入**保护性电子电路**，从而使测试的最不利条件得以实施。*

*如果在**保护性电子电路**的故障并入后，设备能够运行，那么设备的进一步测试如下。*

对于连续运行的设备，设备要运行到稳定的条件为止。

达成。然后重复第19条的相关测试。

其他电器运行一个周期的操作。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 *具有通过电子断开获得的**关闭位置**的装置或可置于待机模式的装置的电器，应接受19.11.4.1至19.11.4.7的试验。测试是在设备的**额定电压**下进行的，设备被设置在**关闭位置**或待机模式下。*

*含有**保护性电子电路**的电器要接受19.11.4.1至19.11.4.7的试验。 这些测试是在**保护性电子电路**在第19条（除19.2、19.6和19.11.3）的相关测试中运行后进行的。但是，对电磁现象的测试不适用于运行中的**保护性电子电路***

在测试19.7英寸的电器时，这些电器是在参加测试时使用的。

*测试是在电涌**保护装置**断开的情况下进行的，除非它们含有火花间隙。*

如果设备有几种操作模式，必要时在设备在每种模式下运行的情况下进行测试。

注意 含有符合IEC 60730系列标准的电子控制装置的电器不能免于测试。

国际电工委员会版权所有

19.11.4.1 *该设备按照IEC61000-4-2标准进行静电放电，测试级别为4级。在每个预选的点上施加10个正极性的放电和10个负极性的放电。*

19.11.4.2 *设备受到符合IEC61000-4-3标准的辐射场的影响。*

测试的频率范围应是：

- *80兆赫至1 000兆赫，测试等级3。*
- *1,4 GHz至2,0 GHz，测试等级3。*
- *2,0 GHz至2,7 GHz，测试等级2。*

*每个频率的停留时间要足以观察到 保护**电子电路**可能出现的故障。*

19.11.4.3 *根据IEC 61000-4-4的规定，设备要经受快速瞬变突发的考验。重复率为5kHz的第3级测试适用于信号和控制线。重复率为5kHz的4级测试适用于电源线。脉冲串在 ，正极性的2分钟，负极性的2分钟。*

19.11.4.4 *根据IEC61000-4-5的规定，对设备的电源终端进行电压浪涌测试，在选定的点上施加5个正脉冲和5个负脉冲。2kV的开路测试电压适用于线对线耦合模式，使用源阻抗为2Ω的发电机。4kV的开路测试电压适用于线对地耦合模式，使用一个源阻抗为12Ω的发电机。*

*在这个测试中，**I类电器**中的接地加热元件要断开连接。*

注意 如果一个反馈系统依赖于与断开的加热元件有关的输入，可能需要一个人工网络。

对于带有火花间隙的避雷器的电器，要在闪络电压的95%的水平上重复测试。

19.11.4.5 *根据IEC 61000-4-6的规定，设备要承受注入的电流，测试等级为3级。在测试过程中，涵盖了0.15MHz到80MHz之间的所有频率。*

*每个频率的停留时间要足以观察到**保护性电子电路**可能发生的故障。*

19.11.4.6 *对于**额定电流**不超过16A的电器，按照IEC 61000-4-11:2020，电器要承受3级电压骤降和中断。IEC 61000-4-11:2020的表1和表2中规定的数值适用于电源电压的零交叉。*

*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，电器要承受3级电压骤降和中断。 IEC 61000-4-34:2005包括IEC 61000-4-34:2005/AMD1:2009的表1和表2中规定的数值适用于电源电压的零交叉 。*

19.11.4.7 *该设备受到电源信号的影响，符合以下规定*
IEC 61000-4-13:2002包括IEC 61000-4-13:2002/AMD1:2009和

国际电工委员会版权所有

IEC 61000-4-13:2002/AMD2:2015，表11，测试等级为2级，使用的频率步骤，符合表10。

19.11.4.8 *设备以**额定电压**供电，并在**正常操作**下运行。大约60秒后，电源电压被降低到一个水平，使设备不再对用户的输入作出反应，或者由可编程部件控制的部件停止运行，以先发生的为准。 这个电源电压值被记录下来。 设备以**额定电压**供电，在**正常操作**下运行。然后电压被降低到比记录电压低约10%的数值。在这个值上保持大约60秒，然后增加到**额定电压**。电源电压的下降和上升的速度大约为10V/s。*

电器应继续从其运行周期中发生电压下降的同一时间点正常运行，或者需要手动操作重新启动 。

19.12 *如果在19.11.2规定的任何故障条件下，电器的安全取决于符合IEC 60127标准的微型熔断器的工作，则重复测试，但微型熔断器由电流表代替。如果测得的电流。*

- *不超过熔断器额定电流的2.1倍，则认为电路没有得到充分的保护，测试时将熔断器短路。*
- *至少是熔断器额定电流的2.75倍，电路就被认为得到了充分的保护。*
- *在2.1倍到2.75倍熔断器的额定电流之间，熔断器被短路，并进行测试。*
  - *对于快速熔断器，在相关的时间内或30分钟内，以较短的时间为准。*
  - *对于时滞式熔断器，在相关的时间段内或2分钟内，以较短者为准。*

如有疑问，在确定电流时应考虑到熔断器的最大电阻。

注1 验证熔断器是否起到**保护**作用**的**依据是IEC 60127中规定的熔断特性，它也提供了计算熔断器最大电阻的必要信息。

注2 根据19.1的规定，其他熔断器被认为是**故意的薄弱环节**。

19.13 *在测试过程中，设备不得发出火焰、熔化的金属、有毒或可燃气体的危险量，温度上升不得超过所示值。*

在表9中。

*在测试之后，当设备冷却到大约**室温时**，不应影响对第8条的遵守，如果设备仍能运行，则应符合20.2的规定。*

国际电工委员会版权所有

表9--最大异常温升

部分	*温度上升* *K*
试验角的木制支架、墙壁、天花板和地板以及木制柜子[a] ***电源线****的绝缘性能*[a] *无T型标记，或有T型标记，最高可达75 °C* *带有T标记的****电源线***[a] *的绝缘性能高于75 °C* *除热塑材料外的****补充绝缘****和****强化绝缘*** [b]	*150* *150* *T+75* *表3中规定的相关数值的1.5倍*
[a] *对于****电机操作的设备****，这些温度上升是不确定的。* [b] *对于热塑性材料的****补充绝缘****和****强化绝缘****，没有具体的限制。但是，必须确定温升，以便进行30.1的测试。*	

*当除****第三类电器****或不含****带电部件****的****第三类建筑****的绝缘材料冷却到大约****室温****时，它应能承受16.3的抗电强度测试，但是测试电压要符合表4的规定。在此电强度测试之前，不采用15.3的湿度处理。*

对于在正常使用中浸入或注入导电液体的电器，在进行电强度测试之前，将电器浸入或注入水24小时。

*在控制装置运行或中断后，跨越****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，但试验电压是****工作电压****的两倍。*

*设备不应发生****危险的故障****，如果设备仍可操作，则不应出现****保护性电子电路****的故障。*

*在测试期间和之后，****可触及的安全超低电压****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3V或正常使用时空载输出电压的10%，以较高者为准，直流电的最高值为42.4V，交流电的峰值为42.4V。*

*在电子开关处于****关闭位置****或待机状态下进行测试的电器，应。*

- *未开始运作；或*
- *如果它们开始运作，在19.11.4的测试期间或之后不会导致****危险的故障****。*

注意 由于不小心使用电器，可能会导致可能损害安全的意外操作，如：。

- 在与电源连接的情况下储存小电器。
- 在**加热设备**的工作面上放置易燃材料；或
- 在预计不会启动的电动设备附近区域放置物品。

在含有由一个或多个联锁装置控制的盖子或门的设备中，只要满足以下两个条件，其中一个联锁装置可以被释放。

- *当联锁释放时，盖子或门不会自动移动到一个开放的位置。*
- *在解除联锁的周期后，设备将不会重新启动。*

国际电工委员会版权所有

19.14 *电器是在第11条的条件下运行的。 任何接触器或继电器在第11条的条件下运行的触点被短路。*

如果使用有多个触点的继电器或接触器，所有触点同时短路。

任何继电器或接触器的运行只是为了确保电器在正常使用时通电，而在正常使用时没有其他操作的继电器或接触器不会被短路。

如果有一个以上的继电器或接触器在第11条中运行，每个这样的继电器或接触器依次被短路。

如果设备有几种操作模式，必要时在设备 ，在每种模式下进行测试。

19.15 *对于带有电源电压选择开关的电器，该开关被设置在 最低**额定电压**位置，并应用最高的**额定电压**值。*

19.16 *具有电源连接和用户可更换的**电池**的电器，在**额定电压**下供应，并在**正常操作**下运行，但要将**电池**取出或放在结构所允许的任何位置。*

注意 目的是确定安全操作不取决于**电池**电压的存在。

19.17 *含有使用金属离子化学成分的**电池的电池操作**的**电器**，**充电系统**和**电池**通过以下测试进行检查。*

*在下面a)到d)中所列的异常条件下，按照设备制造商的说明书规定，对**电池系统**进行操作。每次测试都要进行到测试样品恢复到**室温**，至少7小时，或直到两倍于正常充电时间的时间，以较长者为准。*

*a) **电池**的状态如下。*

- *一个串联配置的**电池**应具有故意的不平衡性。 这种不平衡是通过对一个**电池**充电到第12条测试中所应用的**完全充电**的百分比而引入已经**完全放电的电池**中的。*
- *单体**电池**或仅并联配置的**电池**应**完全放电**。*

*(b) 如果在进行第12条的试验时，由于电路的功能是维持**电池**之间的平衡，因此不平衡度低于50%，而且如果该电路中的任何部件的单一故障被证明会导致该功能的丧失，那么串联配置的**电池**应在故意不平衡的情况下进行**完全充电**。不平衡被引入已经**完全放电**的**电池**中，通过对一个**单元**充电到大约50%的**完全充电**。*

*c) 对于一个串联结构的**电池**，除了一个电池被短路外，所有**电池**都处于大约50%的**完全充电**状态。这时，**电池**已经**充满了电**。*

*d) 将**充满电**的**电池**与**充电系统**相连，在**充电系统**中的一个部件上或相邻的印刷电路轨道之间引入短路，以评估**电池**反馈的影响，该位置预计会产生最不利的结果。此外，对于带有连接到**电池**的电线的**充电系统**，应在可能产生最不利影响的地方引入短路。短路的电阻不应超过10mΩ。*

*在试验期间或之后，**电池**不得发生爆炸或起火。但是，允许**电池组排气**，条件是电池组没有通过其排气口以外的任何方式排气。*

国际电工委员会版权所有

*任何**电池**上的电压不得超过**上限充电电压**150mV，除非**充电系统**被永久禁止对**电池**进行再充电。*

*为了确定充电功能是否永久失效，应通过使用被测试的**电池操作设备**（如果是**整体电池**）或使用**电池操作设备**的新样品（如果是**可拆卸电池**和**可分离电池**），将**电池**放电到**完全充电**的大约50%。然后尝试对**电池**进行正常充电。在10分钟后或在提供25%的额定容量后（以先发生者为准），应无充电电流。*

20 稳定性和机械危险性

20.1 除**固定设备**和**手持设备**外，打算在地板或桌子等表面使用的设备应具有足够的稳定性。

通过以下测试来检查是否符合要求，带有设备入口的设备要安装适当的连接器和软线。

*在任何正常的使用位置上，将未与供电电源连接的电器放在与水平面成10°角的倾斜平面上，**电源线**以最不利的位置放在倾斜平面上。但是，如果设备的一部分与水平支撑面接触，当设备倾斜10°角时，设备被放置在一个水平支撑上，并通过10°角向最不利的方向倾斜。*

对于带有滚轮、脚轮或脚掌的设备，可能需要在水平支撑上进行测试。在这种情况下，可以堵住脚轮或轮子以防止设备滚动。

带门的电器在门打开或关闭的情况下进行测试，以较不利的情况为准。

用户在正常使用中打算装入液体的设备，要进行空测试或装入最不利的水量，直至说明书中标明的容量。

设备不应翻倒。

对带有加热元件的设备重复进行测试，倾斜角度增加到15°。 如果设备在一个或多个位置翻倒，则要接受以下测试
在这些被推翻的立场中，第11条。

在此测试期间，温度上升不得超过表9中所示的数值。

20.2 在与设备的使用和工作相适应的情况下，设备的运动部件应被放置或封闭，以提供足够的保护，防止在正常使用中发生人身伤害。本要求不适用于为使设备发挥其工作功能而必须暴露的设备部件。

注1 为履行工作职能而必须暴露的电器部件的例子包括缝纫机的针、吸尘器的旋转刷和电刀的刀片。

保护性外壳、防护装置和类似部件应是**不可拆开的部件**，并应具有足够的机械强度。 然而，可以通过使用测试探针推翻联锁而打开的防护罩被认为是**可拆卸的部件**。

自复位热断路器和过电流**保护装置**的意外关闭不应造成危险。

国际电工委员会版权所有

注2 **自复位热断路器**和过电流**保护装置**可能会导致危险的电器的一个例子是，为了执行其工作功能，电器的部件必须暴露在外。

通过以下方式检查遵守情况。

- 检查。

- 21.1的测试。

- 通过测试探针施加不超过5N的力，该探针与IEC 61032的测试探针B相似，但具有直径为50毫米的圆形止动面，而不是非圆形面；以及

- 使用IEC 61032的测试探针18，力不超过2.5N。

测试探针18不适用于商业用途的电器，除非它们打算安装在对公众开放的区域。

对于有活动装置的设备，如用于改变皮带张力的设备，用测试探针进行测试时要将这些装置调整到最合适的位置。
在其调整范围内的不利位置。如果有必要，皮带会被移除。不得用测试探头接触危险的运动部件。

21 机械强度

21.1 设备应具有足够的机械强度，其结构应能承受正常使用中可能出现的粗糙处理。

根据IEC 60068-2-75的测试Ehb，即弹簧锤测试，通过对设备进行打击来检查是否符合要求。

设备被刚性支撑，并对外壳的每一个可能存在缺陷的点进行三次冲击，冲击能量为0.5J。

如有必要，也可对手柄、杠杆、旋钮和类似部件以及信号灯及其盖板进行打击，但仅限于灯或盖板从外壳上突出10毫米以上或其表面积超过4平方厘米的情况。设备内的灯及其盖子只有在正常使用中可能被损坏时才会被测试。

*当在**明显发光的加热元件**的防护罩上使用释放锥时，穿过防护罩的锤头不应撞击加热元件。*

对于具有插入电源插座的插销的电器和电器部件，通过对电器中含有插销的部分进行IEC 60068-2-31的测试（重复自由坠落，程序2）来检查是否符合要求。

跌倒的次数是。

- 100，如果该零件的质量不超过250克。

- 50，如果零件的质量超过250克。

瀑布的高度为500毫米。

*在测试之后，设备不应显示出可能影响符合本标准的损坏，并且不应影响符合8.1、15.1和第29条的规定。在有疑问的情况下，**补充绝缘**和**加强绝缘**要经受电强度的考验。*
16.3的测试。

国际电工委员会版权所有

*饰面的损坏、不会使**间隙**或**爬电距离**降低到第29条规定值以下的小凹痕，以及不会对防止接触**带电部件**或潮湿产生不利影响的小碎片，都可以忽略。*

如果装饰性盖板有内盖板保护，如果内盖板本身能经受住测试，装饰性盖板的断裂将被忽略。

如果对前面的击打或以前的测试是否发生了缺陷有疑问，则忽略该缺陷，在新的样品上对同一地方进行三击，然后该样品应经受住测试。

肉眼不可见的裂缝和纤维增强的模具及类似 材料的表面裂缝被忽略。

21.2 固体绝缘的**可接触部分**应具有足够的强度，以防止尖锐器具的穿透。

*除非**补充绝缘层**的厚度至少为1毫米，**强化绝缘层**的厚度至少为2毫米，否则将通过以下测试来检查是否符合要求。*

绝缘体被提高到第11条测试中测量的温度。然后用硬化的钢针划开绝缘层的表面，钢针的末端呈40°角的圆锥状。它的尖端是圆形的，半径为0.25毫米±0.02毫米。销子与水平面成80°到85°的任意角度，并加载，使沿其轴线施加的力为10 N ± 0.5 N。两个平行的划痕被制作出来。它们之间有足够的间隔，所以它们不会互相影响，它们的长度大约占绝缘体长度的25%。在与第一对划痕成90°的位置上做两个类似的划痕，但不交叉。

然后用图7的测试指甲在被划伤的表面上施加大约10N的力，不应出现进一步的损坏，如材料的分离。

图8
绝缘层应能经受住16.3的电气强度测试。

然后将硬化的钢针以30 N ± 0,5 N的力垂直施加在表面未被刮伤的部分。然后，绝缘层应能经受住以下的电气强度测试
16.3，销子仍在应用，并作为电极之一使用。

21.3 带插销插入插座的电器，如果插头部分能够旋转，应提供一个机械止动器，以防止旋转超过可能对电气连接和内部线路产生的应力。机械挡板应具有足够的机械强度，其结构应能承受正常使用中可能出现的粗暴操作。

通过检查和以下测试来检查是否符合要求。

依靠机械止动器的部件应按计划旋转，直到机械止动器阻止进一步旋转。然后施加2Nm的扭矩，持续1分钟，以尝试
凌驾于机械止动器之上。依靠机械止动器的部分不应旋转。

试验应在旋转的相反方向重复进行。

国际电工委员会版权所有

22建筑

22.1 如果器具上标有IP系统的第一个数字或IP系统的任何附加字母，则应满足IEC 60529:1989包括IEC 60529:1989/AMD1:1999和IEC 60529:1989/AMD2:2013的相关要求。

合规性由相关测试来检查。

22.2 对于**固定式设备**，应提供确保与供电总管断开的手段。这种手段应是下列之一。

- 一条装有插头的**电源线**。
- 一个提供**全极断开**并符合24.3的开关。
- 说明书中说明要在固定线路中提供一个断开装置。
- 一个器具的入口。

在单相、永久连接的**0I级电器**和**I级电器**中，将加热元件与供电电源断开的单极开关和单极**保护装置**应与线路导体连接。

通过检查来检查遵守情况。

22.3 带插销插入插座的电器不得对这些插座造成不必要的压力。固定插针的方法应能承受插针在正常使用中可能受到的力。

通过将设备的插针插入插座来检查是否符合要求。插座出口有一个水平支点，距离插座接合面后面8毫米，位于接触孔的平面内。

保持插座接合面在垂直面上所需的扭矩不应超过0.25Nm。保持插座本身在垂直面上的扭矩不包括在这个数值内。

牢牢握住器具的新样品，以便不影响针脚的保留。将装置放在加热柜中，在70 ℃±2 ℃的温度下放置1小时。 然后从加热柜中取出，并立即对每个针脚沿其纵轴施加50N的拉力，持续1分钟。

*当设备冷却到**室温**时，销子的位移不应超过1毫米。*

然后每个销钉依次承受0.4Nm的扭矩，在每个方向施加1分钟。销钉不得旋转，除非旋转不会影响对本标准的遵守。

22.4 用于加热液体的器具和引起过度振动的器具，不得配备插入插座的插销。

通过检查来检查遵守情况。

22.5 准备通过插头或插入插座的插销与电源连接的电器，其结构应保证在正常使用中，当插销被触及时。

国际电工委员会版权所有

带电的电容器在任何两个引脚上的电容等于或大于0.1μF，没有触电的危险。

通过以下测试来检查是否符合要求。

*设备在**额定电压**下供电。然后将任何开关置于**关闭位置**，并在电压峰值的瞬间将设备与供电电源断开。一秒钟*
在断开连接后，用一个输入阻抗不小于100MΩ并与输入电容不超过25pF的仪器测量插头引脚间的电压。

电压不应超过34V。

*如果合规性依赖于**电子电路**的运行，则19.11.4.3和19.11.4.4的电磁现象测试将一次次应用于该设备。然后重复三次测量插头针脚间电压的测试，每次测试的电压不得超过34V。*

22.6 设备的构造应使其电气绝缘性能不受可能在冷表面上凝结的水或可能从容器、软管、接头和设备的类似部分泄漏的液体的影响。如果软管破裂或密封圈泄漏，**II级电器**和**II级结构**的电气绝缘不应受到影响。

通过检查，以及在有疑问的情况下，通过以下测试来检查是否符合要求。

用注射器将彩色水溶液滴在设备内部可能发生液体泄漏并影响电气绝缘的部位。设备处于运行或静止状态，以最不利的情况为准。

在此测试之后，检查应显示绕组或绝缘上没有液体的痕迹。
*可能导致**爬电距离**减少到低于29.2规定的数值。*

22.7 在正常使用中含有液体或气体的设备或具有产生蒸汽装置的设备应包含足够的保障措施，防止压力过大的风险。

通过检查以及必要时通过适当的测试来检查是否符合要求。

22.8 对于不借助**工具**就能进入的隔间，并且在正常使用中可能会被清洁的电器，其电气连接的安排应使其在清洁时不会被拉动。

通过检查和人工测试来检查合规性。

22.9 电器的构造应使绝缘、内部接线、绕组、换向器和滑环等部件不接触油、油脂或类似物质，除非该物质具有足够的绝缘性能，以便不影响对本标准的遵守。

通过检查和本标准的测试来检查遵守情况。

22.10 不应通过设备内的自动开关装置的操作来重置电压保持型**非自复位温度保险丝**。 本要求仅适用于本标准要求的**非自复位温度保险丝**，并且使用电压保持型**非自复位温度保险丝**来满足该要求。

注1 保持电压的控制是为了在断电后自动复位。

国际电工委员会版权所有

非自复位热敏电机保护器应具有无跳闸动作，除非是电压保持。

注2 免跳闸是一种独立于操纵或执行部件位置的自动动作。

非自复位控制器的复位按钮的位置或保护措施应使其在可能导致危险的情况下不太可能发生意外复位。

注3 例如，这一要求排除了将复位按钮放在设备的背面，这可能会导致将设备推到墙上就能复位。

通过检查来检查遵守情况。

22.11 防止接触**带电部件**、湿气或接触移动部件的**不可拆卸部件**应以可靠的方式固定，并能承受正常使用中出现的机械应力。用于固定此类部件的卡入式装置应具有明显的锁定位置。用于在安装或维修过程中可能被移除的部件的卡入式装置的固定性能应是可靠的。

通过以下测试检查合规性。

在安装或维修过程中可能被拆下的部件，在进行测试前要拆开并组装10次。

注意 维修工作包括更换**电源线**，但带有**Z型附件**的设备除外。

*测试是在**室温下**进行的。然而，如果符合性可能受到设备温度的影响，测试也是在设备运行后立即进行的。*

在第11条规定的条件下。

该测试适用于所有可能被拆卸的部件，无论它们是否由螺丝、铆钉或类似部件固定。

在最不利的方向上，对可能是弱点的部位施加一个没有抽搐的力，持续10秒。力量如下。

- *推动力，50N。*
- *拉力。*
  - *如果零件的形状是指尖不容易滑落，50N。*
  - *如果被抓取的部件在移除方向上的突出部分小于10mm。*
    30 N.

推力是由IEC 61032的测试探头11施加的。

拉力是通过适当的方式施加的，如吸盘，这样就不会影响测试结果。在施力的同时，图7的测试指甲以10N的力插入任何孔隙或关节，然后以10N的力向侧面滑动，但不扭转或用作杠杆。

如果零件的形状决定了不可能有轴向拉力，则不施加拉力，而是用10N的力将测试指甲插入任何孔隙或接头，然后拉动10秒。
在拆除方向上用30N的力通过环状物。

如果零件有可能被扭曲，则在拉或推力的同时施加以下扭矩。

- *2牛，主要尺寸可达50毫米。*
- *4Nm，对于主要尺寸超过50mm。*

国际电工委员会版权所有

当测试的指甲被拉动的时候，这个扭矩也会被施加到环状物上。

如果被抓取的部件的突出部分小于10毫米，扭矩将减少50%。零件应保持在锁定的位置，不能脱落。

22.12 手柄、旋钮、握把、杠杆和提供类似功能的部件应以可靠的方式固定，以便在正常使用中不会松动，如果松动可能导致危险，包括窒息危险。如果这些部件用于指示开关或类似部件的位置，那么如果可能导致危险，就不可能错误地拆除或固定它们。有关窒息危险的要求不适用于用于商业用途的电器。

除自硬性树脂外，不得使用密封剂和类似材料来防止松动。

通过检查、手动测试以及通过施加一个轴向力来试图移除该部件，来检查是否符合要求。

- 15 N，如果在正常使用中不太可能施加轴向拉力。
- 30 N，如果在正常使用中可能施加轴向拉力。

施加的力量为1分钟。

如果该零件被拆下并能被装入图13中的小零件筒内，其松动被认为会导致窒息危险。

22.13 设备的结构应保证在正常使用中握住手柄时，操作者的手与温度上升超过该值的部件之间不可能接触。

表3中规定的在正常使用中只需短时间握住的手柄。

通过检查，必要时通过确定温升来检查是否符合要求。

22.14 除了设备运行所需的边缘外，设备不得有任何粗糙或尖锐的边缘，以免在正常使用或**用户维修**时对用户造成危险。

自攻螺钉或其他紧固件的尖头位置应使其在正常使用或**用户维护**期间不可能被用户触及。

通过检查来检查遵守情况。

22.15 存放软线的钩子和类似的装置应是光滑和圆润的。

通过检查来检查遵守情况。

22.16 自动卷线器的结构应使其不致引起。

- 对软线的护套进行不适当的磨损或损坏。
- 导线股的断裂。
- 隐形眼镜的不适当磨损。

*通过以下测试来检查是否符合要求，该测试是在不通过*电流的*情况下进行的　　通过软线。*

国际电工委员会版权所有

绳子长度的三分之二被解开。如果绳索的可提取长度小于225厘米，则将绳索解开，使75厘米的长度留在卷轴上。考虑到设备的正常使用位置，再将75厘米长的绳索解开，并向对护套磨损最大的方向拉。在绳索离开设备的地方，测试时的绳索轴线与在没有很大阻力的情况下被解开时的绳索轴线之间的角度大约为60°。允许线绳被卷轴卷起。

如果绳子在60°的角度下没有反冲，这个角度就会被调整到允许反冲的最大限度。

测试以每分钟约30次的速度进行6000次，或者以卷线器的结构所允许的最大速度进行，如果这个速度较小的话。

注意 测试可以中断，以便让电线冷却。

在此测试之后，对软线和软线卷轴进行检查。在有疑问的情况下，电线要接受16.3的电气强度测试，在连接在一起的电线导体和包裹在电线上的金属箔之间施加1000伏的测试电压。

22.17 用于防止设备过热的间隔物应被固定，使其无法用手或螺丝刀或扳手从设备外部移除。

通过检查和人工测试来检查合规性。

22.18 在正常使用条件下，可能导致危险的载流部件和其他金属部件的腐蚀，应具有抗腐蚀能力。

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部件。

通过验证在第19条的测试后，相关部件没有显示出腐蚀的迹象，来检查是否符合要求。

注意 端子材料的相容性和加热的效果会影响腐蚀。

22.19 不应依靠传动带来提供所需的绝缘水平，除非传动带的结构可以防止不适当的更换。

通过检查来检查遵守情况。

22.20 应有效防止**带电部件**与隔热材料的直接接触，除非这种材料是不腐蚀、不吸湿和不燃烧的。

该要求不适用于玻璃棉隔热材料。

注意 无浸渍的矿渣棉是腐蚀性保温材料的一个例子。

通过检查，并在必要时通过适当的测试来检查合规性。

22.21 木材、棉花、丝绸、普通纸和类似的纤维性或吸湿性材料不得用作隔热材料，除非经过浸渍。本要求不适用。

- 到氧化镁和矿物陶瓷纤维，用于加热元件的电绝缘。
- 绝缘材料，其中材料的纤维之间的空隙基本上被适当的绝缘剂所填充。

国际电工委员会版权所有

通过检查来检查遵守情况。

22.22 家电不得含有石棉。

通过检查来检查遵守情况。

22.23 含有多氯联苯（PCB）的油品不得用于电器。

通过检查来检查遵守情况。

22.24 裸露的加热元件，除了**III类设备**或不含**带电部件**的**III类建筑**中的加热元件外，应支持加热导体，使其在破裂时不可能接触到**可接触的金属部件**。

在最不利的地方切割加热导体后，通过检查来检查是否符合要求。导体被切断后，不能对其施加任何力量。

22.25 电器的结构应使下垂的加热导体不能接触到**可触及的金属部件**。本要求不适用。

- 对**第三类电器**或**第三类建筑**的不含**带电部件**的部分。
- 其中提供一个核心，有效防止加热导体下垂；或
- 提供**补充绝缘**以防止加热导体接触到**可接触的金属部件**.

通过检查来检查遵守情况。

22.26 具有**III级结构**部件的电器，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。

*通过对**双层绝缘**或**加强型绝缘**规定的测试来检查是否符合要求。*

22.27 通过**保护性阻抗**连接的部件应通过**双重绝缘**或**加强绝缘进行**隔离。

*通过对**双层绝缘**或**加强型绝缘**规定的测试来检查是否符合要求。*

22.28 对于在正常使用中与燃气管道或自来水管道连接的**第二类设备**，与燃气管道导电连接或与水接触的金属部件应通过**双重绝缘**或**加强绝缘**与**带电部件**分开。

通过检查来检查遵守情况。

22.29 拟与固定线路永久连接的**II类电器**，其结构应能在安装后保持对**带电部件**的必要接触程度。

注意 防止接触**带电部件**的保护措施可能会受到影响，例如，安装金属导管或带有金属护套的电缆。

通过检查来检查遵守情况。

22.30 作为**补充绝缘**或**加强绝缘的第二类结构**的部件，以及在维修后重新组装时可能被省略的部件，必须是：

- 固定的，如果不被严重损坏，就不能将其拆除；或

国际电工委员会版权所有

- 它们的构造使它们不能被替换到不正确的位置，如果它们被遗漏，设备将无法使用或明显地不完整。

注意 维修包括更换部件，如**电源线**，但有**Z型附件**的电器和开关除外。

通过检查和人工测试来检查合规性。

22.31 补充绝缘和**强化绝缘**上的**间隙**和**爬电距离**都不得因磨损而减少到低于第29条规定的数值。

如果一个部件，如电线、螺丝、螺母或弹簧，变得松动或脱落，**带电部件**和**可触及部件**之间的**间隙**或**爬电距离**都不得减少到低于**补充绝缘**的规定值。本要求不适用于以下情况

- 如果在更换**电源线**或进行其他维修时，不需要拆除这些螺钉或螺母，那么这些部件是通过螺钉或螺母和锁紧垫圈固定的。
- 终端螺丝松动时，短的刚性导线保持在原位。
- 零件用两个独立的固定装置固定，预计不会同时出现松动。
- 通过焊接连接的导线在端子附近独立于焊料而被固定住。
- 连接到终端的导线在终端附近有一个额外的固定装置，因此在绞合导体的情况下，该固定装置同时夹住了绝缘层和导体。

在设备处于正常使用状态下，通过检查、手动测试和测量来检查是否符合要求。

22.32 补充绝缘和**强化绝缘的**构造或保护应使设备内部件磨损造成的污染沉积不会减少**间隙**或**爬电距离，使之**低于第29条规定的数值。

用作**辅助绝缘**的天然或合成橡胶部件应能抗老化，或其位置和尺寸应使**爬电距离**不至于减少到低于29.2规定的数值，即使出现裂缝。

非紧密烧结的陶瓷材料，类似的材料或单独的珠子不应作为**补充绝缘**或**加强绝缘**。嵌入加热导体的陶瓷和类似的多孔材料被认为是**基本绝缘**而不是**加强绝缘** .这一要求不适用于**PTC加热元件**中的加热导体 .

通过检查和测量来检查遵守情况。

如果橡胶件必须抗老化，则要进行以下测试。

该部件自由悬浮在一个氧弹中，氧弹的有效容量至少是该部件体积的10倍。氧弹中充满了纯度不低于97%的氧气，压力为2.1MPa±0.07MPa，温度保持在70 ℃±1 ℃。

警告 - 除非小心处理，否则使用氧弹会有一些危险。应采取预防措施，避免因突然氧化而发生爆炸的危险。

*然后将其从炸弹中取出，在**室温**下避开阳光直射至少16小时。*

国际电工委员会版权所有

然后对该部件进行检查，应显示没有肉眼可见的裂纹。

在有疑问的情况下，进行以下测试以确定陶瓷材料是否被紧密烧结。

将陶瓷材料打成碎片，浸泡在每100克甲基化酒精中含有1克富察烷的溶液中。该溶液在不低于15兆帕的压力下保持一段时间，使测试时间（小时）和测试压力（兆帕）的乘积约为180。

将这些碎片从溶液中取出，冲洗干净，晾干，然后打成小块。

对新破损的表面进行检查，不得出现任何肉眼可见的染料痕迹。

22.33 在正常使用中可接触到或可能接触到的导电液体，以及与未出土的**可接触金属部件**接触的导电液体，不得与**带电部件**或与**带电部件**仅通过**基本绝缘**分开的未出土金属部件直接接触。

电极不得用于加热液体。

对于**II类建筑**，在正常使用中可以接触到或可能接触到的导电液体以及与未出土的**可接触金属部件**接触的导电液体不得与**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。

对于**二级结构**，与**带电部件**接触的导电液体不得直接与**加固的绝缘层**接触，除非**加固的绝缘层**至少有3层。

如果空气层有可能被泄漏的液体所弥合，则不应将其作为**双层保温**系统中的**基本保温**或**补充保温**。

通过检查来检查遵守情况。

22.34 操作旋钮、手柄、杠杆和类似部件的轴不得带电，除非当该部件被拆下时，轴是不可触及的。

*通过检查和按照8.1的规定，在拆除部件后，甚至在**工具**的帮助下，应用测试探头来检查是否符合要求。*

22.35 对于非**三级结构**，在正常使用中被握住或驱动的手柄、杠杆和旋钮，在**基本绝缘**失效的情况下，不得带电。如果这些手柄、杠杆和旋钮是金属的，并且它们的轴或固定装置有可能成为带电的。
在**基本绝缘**失效的情况下，它们应被绝缘材料充分覆盖，或其**可接触的部分**应通过**补充绝缘**与它们的轴或固定装置分开。

对于**固定设备**和无绳设备，本要求不适用于除电气元件以外的手柄、杠杆和旋钮，只要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**分开。

注意 无绳设备是指只有在放置在其相关支架上时才与电源连接的设备。

通过检查，必要时通过相关测试来检查是否符合要求。

国际电工委员会版权所有

覆盖金属手柄、杠杆和旋钮的绝缘材料应能承受电
*16.3规定的**补充绝缘的**强度测试。*

22.36 对于除**III类电器**以外的其他电器，在正常使用中连续握住的手柄，其结构应使在正常使用中握住时，操作者的手不可能接触到金属部件，除非它们与**带电部件**之间有**双重绝缘**或**加强绝缘**。

通过检查来检查遵守情况。

22.37 对于**二类电器**，电容器不得与**可触及的金属部件**连接，其外壳如果是金属的，应通过**补充绝缘**与**可触及的金属部件**分开。

本要求不适用于符合**保护性**要求的电容器。
22.42中规定的**阻抗**。

通过检查和相关测试来检查合规性。

22.38 电容器不得连接在**热断路器**的触点之间。

通过检查来检查遵守情况。

22.39 灯座应只用于连接灯具。

通过检查来检查遵守情况。

22.40 马达驱动的设备和**组合设备**，如果在运行中要移动，或有**可接触的移动部件**，应安装一个开关来控制马达。该开关的驱动部件应易于看到和接近。

除非设备可以连续、自动或远程操作而不产生危险，否则**远程操作**的设备应安装一个开关，用于停止设备的操作。该开关的驱动部件应易于看到和接近。

注：可以连续、自动或远程操作而不引起危险的电器的例子是风扇、储水式热水器、空调、冰箱和遮阳篷、窗户、门、门和百叶窗的驱动器。

通过检查来检查遵守情况。

22.41 电器不应包含除灯以外的含汞部件。*通过检查来检查遵守情况。*

22.42 保护性阻抗应至少由两个独立的部分组成。如果其中任何一个部件短路或开路，则8.1.4中规定的数值不应适用。
超过了。

组件的阻抗在设备的使用期内应不可能有大的变化。

通过检查和测量来检查是否符合要求，如果有必要，对于电阻器和电容器，通过以下测试来检查。

国际电工委员会版权所有

*电阻器通过IEC 60065:2014中14.2 a)的测试进行检查，电容器通过IEC 60384- 14:2013包括IEC 60384- 14:2013/AMD1:2016中适合电器**额定电压**的Y类电容器测试进行检查。*

22.43 可以调整不同电压的电器，其结构应使意外改变设置的情况不太可能发生。

合规性通过人工测试来检查。

22.44 家电不得有类似玩具的形状或装饰的外壳。

注1 这种外壳的例子是代表动物、人物、人物或比例模型的外壳。 该要求不适用于有一个类似于电器形状的玩具的电器。

注2 形状像电器的玩具的一个例子是玩具冰箱。

通过检查来检查遵守情况。

22.45 当空气被用作**强化绝缘时**，设备的结构应使**间隙**不能因施加在外壳上的外力而变形，从而降低到29.1.3规定的数值以下。

*通过检查和对**可接触的表面**施加30N的力来检查是否符合要求。*

22.46 如果使用可编程的**保护性电子电路**来确保符合本标准，软件应包含控制下列规定的故障/错误条件的措施
表R. 1 .

这些要求不适用于为功能目的或遵守规定而使用的软件。

与第11条。

通过根据相关要求对软件进行评估来检查合规性

的规范性附件R。

*如果软件被修改，如果修改影响了涉及**保护性电子电路**的测试结果，则要重新进行评估和相关测试。*

22.47 拟与水管连接的器具应能承受正常使用中预期的水压。

检查是否符合要求的方法是将设备连接到静压等于最大进水压力的两倍或1.2兆帕（以较高者为准）的水源上，持续5分钟。

任何部分，包括任何进水软管，都不得有任何泄漏。

22.48 拟与水管连接的设备，其构造应能防止非饮用水倒灌入水管。

符合性由IEC 61770的相关测试来检查。

22.49 对于**远程操作**，除非设备在一个周期结束时自动关闭，或者可以连续运行而不产生危险，否则在设备启动前应设定运行时间。

通过检查来检查遵守情况。

国际电工委员会版权所有

注意 对于烤箱等设备，在启动设备之前必须设定运行时间。洗衣机和洗碗机是在一个周期结束后自动关闭的电器的例子。风扇、储水式热水器、空调和冰箱是可以连续运行而不产生危险的电器的例子。

22.50 设备中的控制装置，如果有的话，应优先于通过**远程操作**启动的控制装置。

通过检查和必要时的适当测试来检查是否符合要求。

22.51 在设备能够以这种模式操作之前，必须将设备上的控制装置手动调整到**远程操作**的设置。设备上必须有视觉指示，显示设备已被调整为**远程操作**。对于可以进行远程操作的设备，手动设置和远程模式的视觉指示是没有必要的。

- 连续运行；或
- 自动操作；或
- 可以远程操作。

而不引起危险。

通过检查来检查遵守情况。

注：可以连续、自动或远程操作而不产生危险的电器的例子是风扇、储水式热水器、空调、冰箱和遮阳篷、窗户、门、门和百叶窗的驱动器。

22.52 用户可接触到的电器上的插座应符合该电器销售国所使用的插座系统。

通过检查来检查遵守情况。

22.53 **第二类电器**和**第三类电器**如果包含功能接地部分，在**带电部分**和功能接地部分之间至少要有**双重绝缘**或**加强绝缘**。

通过检查和测试来检查合规性。

22.54 指定为R1的钮扣**电池**和**电池组**在没有**工具**的帮助下不得接触，除非其隔间的盖子只有在同时进行了至少两个独立动作后才能打开。

通过检查和人工测试来检查合规性。

注意 **电池**在IEC 60086-2中规定。

22.55 由用户操作以停止电器的预期功能的装置（如果有），应通过形状、或尺寸、或表面纹理、或位置与其他手动装置相区别。关于位置的这一要求并不排除使用按压式开关。

当设备已被操作时，应通过以下方式进行指示。

- 来自执行器的触觉反馈或来自设备的触觉反馈，如设备主体或其某一部分的振动停止；或
- 热量输出减少；或
- 可听和可见的反馈。

国际电工委员会版权所有

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。 一个开关有一个稳定的**关的位置，**与开的位置不同，被认为是视觉和触觉反馈。操作执行器时的力反馈被认为是触觉反馈。

通过检查和人工测试来检查合规性。

22.56 设备的**III类结构**部分应提供**可拆卸的电源部分**。

通过检查来检查遵守情况。

22.57 非金属材料的性能不得因暴露在设备内为微生物控制提供的紫外线源产生的紫外线-C辐射中而退化，以至于不再符合本标准。本要求不适用于玻璃、陶瓷或类似材料。

通过规范性附件T的条件和测试来检查合规性。

22.58 通过电器入口连接到供电总管的电器，应提供一个电线组或一个连接器，用于连接到合适的软线。

该要求不适用于。

- 通过符合IEC60320-3标准表的电器入口连接到电源总线的电器。
- **额定电流**超过16A的单相电器，并通过符合IEC 60309-2标准表的电器入口与供电电源连接。
- 通过符合IEC 60309-2标准表的电器入口连接到电源总管的多相电器。

通过检查来检查遵守情况。

22.59 保护性特低电压电路应与在**安全特低电压**下运行的电路至少有**补充性绝缘**隔离。

注意 在**保护性的额外-低电压电路**之间不需要**补充绝缘** .

*通过检查和**补充绝缘**的测试来检查遵守情况。*

22.60 功能性接地端子和功能性接地触点不应连接到中性端子。

通过检查来检查遵守情况。

22.61 符合IEC 60320-3标准表的电器插座，用户可以使用，插座可以使用。

- 纳入连接到供应总管的设备中；以及
- 在**额定电压**下运行的

应是单相的，额定电流不超过16A。

用户可接触到的电器插座，除用于供应随电器提供的附件的插座外，用户可接触到的插座应采用下列**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。

国际电工委员会版权所有

- 符合IEC 60934标准的设备的断路器。
- 一个非用户可更换的熔断器。

保护装置应放置在一个**不可拆卸的盖子**后面。断路器的驱动部件可以被接触到。

标有**插座负荷**（瓦）的电器插座和插座的额定电流，是由标明的**插座负荷**除以**额定电压**得到的。

通过检查来检查遵守情况。

22.62 通过**公共网络**的**远程通信**不应影响对本标准的遵守。

该要求仅适用于。

a) 包括下载软件或传输数据的**远程通信**，其中包括： 1:
   - 为遵守22.46条而必须采取的规范性附件R规定的措施；或
   - 符合本标准第8至32条规定的必要手段。

注1 这种手段的例子是常数、算法、计时器或下载的软件或参数集，它们调节或限制第11条中的最大正常温度上升。

注2 不影响本标准第8至32条的手段的例子有：改变抽油烟机风扇的速度设置，操作驱动装置打开或关闭被驱动部件，或改变空调器的操作设置，如风扇速度、加热和冷却温度以及百叶窗移动。

b) 包括下载软件或传输数据的**远程通信**，只影响上述情况a)不包括的那部分软件，但由于不适当的分离或分区，可能会影响对本标准的遵守
   从上述情况下的软件或数据a)。

该要求不适用于电器。

- 其中所有符合本标准的措施都是独立于软件的。
- 通过**公共网络**使用**远程通信**，只发送数据；或
- 只提供事件驱动的**信息**或推送远程监控。

通过对产品的检查、对技术文件的检查来检查合规性。

以及规范性附件U中的要求和测试。

23 内部配线

23.1 线路应光滑，没有尖锐的边缘。

电线应受到保护，使其不与毛刺、冷却翅片或类似的边缘接触，以免对其绝缘造成损害。

绝缘导线穿过的金属孔应具有光滑的圆形表面或配备衬套。

应有效防止布线与移动部件接触。

通过检查来检查遵守情况。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

23.2 带电导线上的珠子和类似的陶瓷绝缘体应被固定或定位，使其不能改变位置或停留在尖锐的边缘。如果珠子在柔性金属管道内，应将其装在绝缘套管内，除非该管道在正常使用中不能移动。

通过检查和人工测试来检查合规性。

23.3 在正常使用或**用户维护**过程中，设备的不同部分如果可以相对移动，则不得对电气连接和内部导体（包括提供接地连续性的导体）造成不当的压力。柔性金属管不得对其中的导体的绝缘造成损害。不应使用开放式线圈弹簧来保护布线。如果为此目的使用线圈弹簧，其匝数相互接触，则除了导体的绝缘外，还必须有足够的绝缘衬里，如符合IEC 60227、IEC 60245或IEC 62821的软线的护套。

通过检查和以下测试来检查是否符合要求。

*如果在正常使用中出现弯曲，则将设备放置在正常使用位置，并在**额定电压**下供电，在**正常操作**下运行。*

可动部分前后移动，使导体通过结构所允许的最大角度弯曲，弯曲速度为每分钟30次。 弯曲的次数是。

- 10 000，用于正常使用过程中弯曲的导体。

*- 100，用于**用户维护**时弯曲的导体。*

注意 弯曲是一种运动，可以向后或向前。

*设备的损坏程度不应影响到对本标准的遵守，而且应适合继续使用。特别是，布线及其连接应能经受住16.3的电气强度测试，测试电压降至1000V，并且只在**带电部件**和**可接触的金属部件**之间使用。此外，设备主要部分和可移动部分之间的内部布线的任何导体的断股不应超过10%。然而，如果布线提供的电路消耗不超过15W，则不应超过30％的股线被破坏。*

23.4 裸露的内部线路应是刚性的和固定的，以便在正常使用时，**间隙**或**爬电距离**不能减少到低于第29条规定的数值。

在29.1和29.2的测试中检查是否符合要求。

23.5 不应使用单层的内部线路**绝缘**来提供**强化的** 。

对于**II类结构**，符合IEC 60227或IEC 60245或IEC 62821的电线的护套可以提供**补充绝缘**。

承受电源主电压的单层内部线路的绝缘应能承受正常使用中可能出现的电应力。

通过检查和以下方式检查遵守情况。

*单层内部布线的绝缘应与符合IEC 60227或IEC 60245或IEC 62821的电线的**基本绝缘**具有同等的电气性能，或应符合下列电气强度试验。如果导体的**基本绝缘**不满足上述条件之一，则认为该导体是裸露的。*

国际电工委员会版权所有

在导体和包裹在绝缘层上的金属箔之间施加2 000 V的电压15分钟。不应出现故障。

23.6 当套管被用作内部线路的**补充绝缘时**，套管应通过两端的夹紧来保持其位置，或者只能通过断开或切割来移除。

通过检查和人工测试来检查合规性。

23.7 以绿/黄颜色组合标识的导体只能用于接地线。

通过检查来检查遵守情况。

23.8 铝线不得用于内部布线。

该要求不适用于绕组。

通过检查来检查遵守情况。

23.9 绞合导体在承受接触压力的情况下，不应通过焊接来巩固，除非接触压力是由弹簧端子提供。

该要求不适用于绞合导体的焊接端。

通过检查来检查遵守情况。

23.10 纳入外部软管的内部线路的绝缘和护套，用于设备与水管的连接，应至少相当于轻型聚氯乙烯护套软线（代码指定为60227 IEC 52）的性能。

通过检查和IEC 60227-5:2011参考号1和2的表6中规定的测试来检查符合性。

24个组件

24.1 组件应符合相关IEC标准中规定的安全要求，只要它们合理适用。

符合相关部件的IEC标准不一定能确保符合本标准的要求。

电机不需要符合IEC 60034- 1的要求。 它们作为设备的一部分根据该标准进行测试。

继电器应根据本标准作为设备的一部分进行测试。 它们也可以按照IEC 60730-1:2013包括IEC 60730-1:2013/AMD1:2015进行测试，在这种情况下，它们还必须满足IEC 60335-1的附加要求。

除非另有规定，本标准第29条的要求适用于元件的**带电部分**和电器的**可接触部分**之间。 除非另有规定，元件可以符合相关元件标准中规定的**功能绝缘**的**间隙**和**爬电距离的**要求。

国际电工委员会版权所有

除非另有规定，本标准30.2的要求适用于非本公司产品的部分。
组件中的金属材料，包括支持电流的非金属材料的部件----。
组件内部的承载连接。

以前没有经过测试并显示符合IEC标准的部件

相关组件的测试是根据本标准30.2的要求进行的。

之前已经过测试并显示符合IEC标准中相关部件的耐火要求的部件不需要再进行测试，条件是：1:

- 组件标准中规定的严重程度不低于本标准30.2规定的严重程度，并且
- 除非使用30.2中的预选方案，否则组件的测试报告要按照IEC 60695-2-11:2014的要求说明*tE*和$_{ti}$的值。

如果不满足上述两个条件，该部件将作为设备的一部分进行测试。

注1 对于适用30.2.3的设备，有两个严重程度的规定。

电力电子转换器电路不需要符合IEC 62477- 1的要求。 它们作为电器的一部分根据该标准进行测试。

除非元件先前已经过测试，并发现符合相关IEC标准规定的循环次数，否则将按照24.1.1至24.1.9进行测试。对于24.1.1至24.1.9中提到的部件，除了24.1.1至24.1.9中规定的测试外，没有必要对该部件进行相关IEC标准中规定的额外测试。
24.1.9.

没有经过单独测试并发现符合相关IEC标准的部件，以及没有标记或没有按照其标记使用的部件，按照设备中出现的条件进行测试，样本数量为相关标准要求的数量。

注2 对于自动控制，标记包括文件和声明，如《手册》第7条所规定。
IEC 60730-1:2013/AMD1:2015 .

之前没有经过测试并符合相关IEC标准的灯座和启动器被作为设备的一部分进行测试，并应在设备中出现的条件下额外符合相关IEC标准的测量和互换性要求。如果相关的IEC标准规定了在高温下的测量和互换性要求，则测量的温度
在第11条的测试中使用。

除非在本标准文本中特别提及，否则对于国家标准的插头，如IEC TR 60083中详述的插头或符合IEC 60320-3标准表的连接器或符合IEC 60309-2标准表的连接器，没有规定额外的测试。

当一个部件不存在IEC标准时，没有规定额外的测试。

24.1.1 *可能永久承受电源电压并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。*

有可能长期受到电源电压影响的电容器是安装在电器中的电容器。

- 适用于30.2.3的情况；或

国际电工委员会版权所有

- 30.2.2适用的情况下，除非电容器通过一个开关与供电电源断开。 如果电容器与大地相连，该开关应提供**全极断开**。

如果电容器必须进行测试，则按照规范性附件F进行测试。

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

安全隔离变压器的相关标准是IEC 61558-2-6:2009。如果他们有要进行测试，它们是按照规范性附件G进行测试的。

24.1.3 开关的相关标准是IEC 61058-1:2016。 IEC 61058-1:2016的7.4所声明的操作周期数应至少为10 000。 如果它们必须是测试，它们是按照规范性附件H进行测试的。

如果电器在开关失效时符合本标准的要求，则不必为7.4申报开关的操作周期数。

如果开关操作的是继电器或接触器，则整个开关系统要接受测试。

如果开关只操作符合IEC 60730-2-10的电机起动继电器，且IEC 60730-1:2013包括IEC 60730-1:2013/AMD1:2015的6.10和6.11声明的操作周期数至少为10 000周期，则整个开关系统无需测试。

24.1.4 自动控制的相关标准是IEC 60730-1:2013，包括IEC 60730- 1:2013/AMD1:2015以及相关的第二部分。

IEC 60730-1:2013包括IEC 60730-1:2013/AMD1:2015的6.10和6.11所声明的操作周期数应不低于以下内容。

- ***温控器***	10 000
- ***温度限制器***	1 000
- ***自复位热切断器***	300
- 电压维持的***非自复位热切断器***	1 000
- 其他***非自复位热断路器***	30
- 计时器	3 000
- 能源监管机构	10 000

在第11条的测试中运行的自动控制装置的运行周期数不需要针对IEC 60730- 1的6.10和6.11进行申报，如果该设备在短路或无法运行时符合本标准的要求。

如果必须对自动控制装置进行测试，也要按照IEC 60730-1:2013包括IEC 60730-1:2013/AMD1:2015的第11.3.5至11.3.8子条款和第17条作为类型1控制装置进行测试。 在进行第17条的测试之前，不进行IEC 60730-1:2013包括IEC 60730-1:2013/AMD1:2015的第12、13和14条的测试。

IEC 60730-1:2013包括IEC 60730- 1:2013/AMD1:2015的第17条测试期间的环境温度是指在设备的第11条测试期间发生的温度。
如表3的脚注b所规定。

国际电工委员会版权所有

热敏电动机保护器与其电动机一起在下列条件下进行测试

规范性附件D中规定。

*对于含有**带电部件**的水阀，以及包含在用于将设备连接到水管的外部软管中的水阀，IEC 60730-2-8:2018的第6.5.2条所声明的外壳对有害进水的保护程度应是*
IPX7。

*毛细管型的**温度保险丝**应符合IEC 60730-2-9:2015包括IEC 60730-2-9:2015/AMD1:2018中对2.K型控制的要求。*

24.1.5 *电器耦合器的相关标准是IEC 60320- 1。 然而，对于分类高于IPX0的电器，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灯座的要求也适用。但是，它们不需要接受符合IEC 60061- 1现行版本标准表7004-22的带E10帽的灯。*

24.1.7 *如果设备的**远程操作**是通过电信网络进行的，设备中电信接口电路的相关标准是IEC 62151。*

24.1.8 ***热力链接**的相关标准是IEC 60691。 就 第19条而言，不符合IEC 60691的**热连杆**被认为是一种**有意的薄弱环节**。*

24.1.9 *接触器和继电器，除电机启动继电器外，是作为设备的一部分进行测试。但是，它们也要按照IEC 60730-1:2013包括IEC 60730- 1:2013/AMD1:2015的第17条规定，在设备中出现的最大负荷条件下，根据设备中的 接触器或继电器功能选择至少24.1.4中的运行周期数进行测试。*

24.1.10 *之前没有经过测试并发现符合IEC 62471:2006普通照明系统（GLS）中关于光化紫外线危害（ES）和近紫外线危害（E_{UVA}）的豁免组分类的灯和灯系统，作为设备的一部分进行测试，在设备中出现的条件下应符合第32条的要求。*

除非另有规定，以下组件被认为符合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。*
- *七段式指标。*
- *液晶显示器。*
- *有机LED显示器（OLED）。*
- *等离子显示器。*

24.1.11 *对于要求随设备提供的电线组，相关标准是IEC 60799。允许使用符合IEC 62821-3标准的绳索套。*

24.2 电器不应安装有：

- 开关，自动控制，电源和类似的软线。
- 在发生 [illegible] 情况下，使固定线路中的**保护装置**动作的装置。

国际电工委员会版权所有

- 可通过焊接操作复位的**热切断**装置，除非焊料的熔点至少为230℃。

通过检查来检查遵守情况。

24.3 按照22.2的要求，旨在确保**固定设备**的**全极断开的**开关，应直接连接到电源终端，并应在所有极上有触点分离，在过电压III类条件下提供完全断开。

注1 完全断开是指杆件的接触分离，以确保在供电电源和拟断开的部分之间有相当于**基本的绝缘**，符合IEC 61058-1:2016标准。

注2 过电压类别的**额定冲击电压**在表15中给出。

通过检查和测量来检查遵守情况。

24.4 **特低电压**电路的插头和插座，以及用作加热元件的终端设备，不得与IEC TR 60083或IEC 60906-1中所列的插头和插座，或与符合IEC 60320-3标准表的连接器、电器入口、插头连接器和电器出口互换。

通过检查来检查遵守情况。

24.5 电动机辅助绕组中的电容器应标明其额定电压和额定电容量，并应按照这些标记使用。

*通过检查和适当的测试来检查是否符合要求。此外，对于串联在电机绕组上的电容器，要验证当设备以1.1倍的**额定电压**供电并处于最低负荷时，电容器上的电压不超过其额定电压的1.1倍。*

24.6 直接与供电电源连接且**基本绝缘**不足以满足设备**额定电压**的电机，其**工作电压**不应超过42V。

此外，它们应符合规范性附件一的要求。

通过测量和规范性附件一的测试来检查合规性。

24.7 用于连接设备和水管的**可拆卸软管**组应符合IEC 61770标准。它们应与设备一起提供。

拟与水管永久连接的设备不得通过**可拆卸的软管装置**连接。

注意 被认为不打算永久连接到水管上的电器的例子是洗碗机、洗衣机、滚筒式干燥机、冰箱、制冰机、蒸汽炉等家用电器。

通过检查来检查遵守情况。

24.8 30.2.3适用的电器中，与电机绕组永久串联的电机运行电容器，在电容器发生故障时，不得造成危险。

以下一个或多个条件被认为符合该要求。

- 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化物的排放。

国际电工委员会版权所有

注意 外壳上可以有一个入口或出口孔，用于连接电容器和电机的线路。

- 电容器的外表面与相邻的非金属部件的分离距离超过50毫米。
- 在电容器外表面50毫米范围内的相邻非金属部件经受住规范性附件E的针焰试验。
- 在电容器外表面50毫米范围内的相邻非金属部件，根据IEC 60695- 11- 10，至少被归类为V- 1，条件是用于归类的测试样品不比电器的相关部分厚。

对于符合IEC 60252-1:2010包括IEC 60252-1:2010/AMD1:2013的电容器，IEC 60252-1:2010包括IEC 60252-1:2010/AMD1:2013的5.14的湿热试验严重性参数应是。

- 温度40℃±2℃，相对湿度93%±3%。
- 持续时间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 除了那些打算永久连接到固定线路上的电器外，应提供以下一种方式与供电总管连接。

- 装有插头的**电源线**，该插头的额定电流和额定电压不低于其相关设备的相应额定值。
- 一个设备入口，至少具有与设备要求的相同程度的防潮保护。
- 插脚，以便插入插座。

通过检查来检查遵守情况。

25.2 除多路供应的**固定设备**外，其他设备不应提供多于一个连接到供应总管的方法。 多重供应的**固定设备**可提供一个以上的连接方式，但相关电路之间应充分绝缘。

注1 例如，对于提供日间和夜间电价的电器，可能需要多重供应。

通过检查和以下测试来检查是否符合要求。

在每个连接到电源的手段之间，施加一个基本为正弦波、频率为50 Hz或60 Hz的1250 V的电压，持续1分钟。

注2 本试验可与16.3的试验相结合。

在这个测试中，不应发生故障。

25.3 拟与固定线路永久连接的电器应配备以下一种方式，以便与供电总管连接。

- 绳索固定装置和一组允许连接软线的终端。
- 一条合适的**电源线**。
- 一组**电源线**被安置在一个合适的隔间内。
- 一套允许连接具有26.6规定的标称截面积的固定布线电缆的端子。

国际电工委员会版权所有

- 一套终端和电缆入口、管道入口、敲门或接头，允许连接适当类型的电缆或管道。

拟永久连接到固定线路上的电器，这些电器配备有。

- 一套允许连接具有26.6规定的额定横截面积的固定布线电缆的终端；或
- 一套终端和电缆入口、管道入口、敲门或接头，允许连接适当类型的电缆或管道

应允许在设备被固定在其支架上后连接电源导体。

如果**固定设备**的构造是可以拆卸部件以方便安装，那么在设备的一部分被固定在其支架上之后，如果可以毫无困难地连接固定的线路，那么就可以认为满足了这项要求。在这种情况下，可拆卸部件的构造应便于重新组装，而没有错误组装或损坏接线或端子的风险。

通过检查和必要时进行适当的连接来检查合规性。

25.4 对于打算永久连接到固定线路上的电器，并且具有
在额定电流不超过16A的情况下，电缆和导管入口应适用于具有表10所示最大总尺寸的电缆或导管。

表10--电缆和导管的尺寸

导线的数量 包括接地 导线	**最大总尺寸** 毫米	
	电缆	**导管**[a]
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] 括号内的尺寸是在美国和加拿大使用的。		

导线入口、电缆入口和敲击口的构造或位置应能使
导管或电缆的引入不会使**间隙**或**爬电距离**减少到低于第29条规定的数值。

通过检查和测量来检查遵守情况。

25.5 电源线应通过以下方法之一装配到电器上。

- X型附件。

- Y型附件。

- Z型附件，如果相关部分允许的话 2.

X型附件，除了那些有特别准备的绳索外，不得用于扁平的双丝绳。

对于带有**电源线**的多相电器，如果打算永久连接到固定线路上，**电源线**应通过**Y型附件**装配到电器上。

国际电工委员会版权所有

通过检查来检查遵守情况。

25.6 插座不应安装一条以上的软线。

通过检查来检查遵守情况。

25.7 除**III类电器外，**其他电器的**电源线**应是以下类型之一。

- 橡胶护套

  它们的性能应至少是普通坚韧的橡胶护套绳（代号为60245 IEC 53）的性能。

  这些**电源线**不得用于打算在户外使用的电器上，也不得用于有可能暴露在大量紫外线辐射中的电器上。

- 聚氯丁二烯护套

  它们的性能应至少是普通聚氯丁二烯护套绳的性能（代码指定为60245 IEC 57）。

  这些**电源线**可以连接到打算在低温环境下使用的电器。

- 聚氯乙烯护套

  如果这些**电源线**在第11条的测试中可能会接触到温升超过75K的金属部件，则不得使用。它们的性能至少应符合以下要求。

  - 轻型聚氯乙烯护套线（代码指定为60227 IEC 52），用于质量不超过3公斤的电器。
  - 普通聚氯乙烯护套线（代码指定为60227 IEC 53），用于其他电器。

- 耐热聚氯乙烯护套

  除了特别准备的绳索外，这些**供应绳索**不得用于**X型连接**。它们的性能至少应符合以下要求。

  - 耐热轻质聚氯乙烯护套线（代码为60227 IEC 56），用于质量不超过3公斤的电器。
  - 耐热聚氯乙烯护套线（代码指定为60227 IEC 57），用于其他电器。

- 无卤素、低烟、热塑性塑料绝缘和护套 其性能至少应符合以下标准。

  - 轻型无卤低烟软电缆（圆形电缆的代码为62821 IEC 101，扁平电缆的代码为62821 IEC 101f）。
  - 普通的无卤素、低烟柔性电缆（圆形电缆的代码为62821 IEC 102，扁平电缆的代码为62821 IEC 102f）。

三级电器的**电源线**应充分绝缘。

*通过检查和测量来检查是否符合要求，对于含有**带电部件**的**第三类电器**，通过以下测试来检查。*

在导体和包裹在绝缘体上的金属箔之间施加500V的电压2分钟，绝缘体处于第11条试验中测得的温度。在这个测试中，不应出现击穿。

25.8 导体的 **供应线**的标称横截面积应不小于如表11所示。

国际电工委员会版权所有

表11--导体的最小横截面积

器具的额定电流 A			**标称横截面积** 毫米2
		≤0,2	钢丝绳[一]
>0,2	和	≤2,5	0,5 a
>2,5	和	≤ 6	0,75
>6	和	≤ 10	1,0 (0,75)b
>10	和	≤ 16	1,5 (1,0)b
>16	和	≤ 25	2,5
>25	和	≤ 32	4
>32	和	≤ 40	6
>40	和	≤ 63	10
注意 对于随多相电器提供的**电源线**，导体的标称横截面积是基于**电源线**连接到电器终端时每相导体的最大横截面积。			
a 这些电线只能在其标称长度不超过2米的情况下使用，即从电线进入设备到插头的入口。 b 如果长度不超过2米，具有括号内所示横截面积的电线可用于**便携式电器**。			

通过测量来检查遵守情况。

25.9 电源线不得与电器的尖锐部位或边缘接触。

通过检查来检查遵守情况。

25.10 I类电器的**电源线**应有一个绿色/黄色的线芯，与电器的接地端子相连，对于不打算永久连接到固定线路的电器，则与插头的接地触点相连。

在多相电器中，如果有的话，**电源线**的中性导体的颜色应该是蓝色。

如果在**电源线**中提供额外的中性导体。

- 其他颜色可用于这些额外的中性导体。
- 所有的中性导体和线路导体都应使用IEC 60445中规定的字母数字符号进行标识。
- 应将**电源线**安装在设备上。

通过检查来检查遵守情况。

25.11 供电线的导体在受到接触压力的情况下，不应通过焊接来巩固，除非接触压力是由弹簧端子提供。

该要求不适用于绞合导体的焊接端。

通过检查来检查遵守情况。

25.12 将电源线模压到外壳的一部分时，不得损坏**电源线**的绝缘。

国际电工委员会版权所有

通过检查来检查遵守情况。

25.13 **电源线**入口的构造应使**电源线**的护套能被引入而不会有损坏的危险。如果从设备的结构上看不出**电源线**可以被引入而不会有损坏的危险，则应提供符合29.3的**补充绝缘的不可拆分的衬垫**或**不可拆分的套管**。如果**电源线**不在鞘内，需要一个类似的额外的套管或衬垫，除非该设备是**0级设备**或不包含**带电部件**的**III级设备**。

通过检查来检查遵守情况。

25.14 带有**电源线**且在运行中被移动的设备，其结构应使**电源线**在进入设备时得到充分的保护，避免过度弯曲。

这项要求不适用于符合以下规定的自动卷线器的电器

22.16的要求和测试。

合规性是通过以下测试来检查的，该测试是在一个具有以下特征的仪器上进行的

如图8所示，摆动部件。

*设备中包括进线口的部分固定在摆动部件上，这样，当**电源线**处于其行程的中间位置时，进入电源线护罩或进线口的电源线轴线是垂直的，并通过摆动轴线。扁平绳索部分的主轴应与摆动轴线平行。*

绳索被加载，使施加的力为。

- 10 N，对于标称横截面积超过0,75 mm2的绳索。

- 5 N，用于其他绳索。

如图8所示，在摆动轴和电线或护绳进入设备的点之间的距离X被调整，以便当摆动部件在其全部范围内移动时，电线和负载做最小的横向移动。

*摆动部件的移动角度为90°（垂直方向两侧各45°），**Z型附件**的弯曲次数为20 000次，其他附件为10 000次。一个弯曲是一个90°的运动。弯曲的速度是每分钟60次。*

绳索及其相关部件在经过一半的弯曲次数后会转过一个90°的角度，除非装有平绳。

*在测试过程中，导体以**额定电压**供电，并以设备的**额定电流**加载。电流不通过接地线或功能接地线。*

试验不应导致：

*- 导体之间发生短路，从而使电流超过等于电器**额定电流**两倍的数值。*

- 任何导体中超过10%的股线断裂。

- 导体与终端的分离。

- 松开任何护线板。

- 损坏电源线或电源线护罩，从而影响对该标准的遵守。

- 断股刺穿绝缘层，变得可以接触。

国际电工委员会版权所有

25.15 带有**电源线**的电器，以及打算用软线永久连接到固定线路的电器，必须有一个软线固定装置。电线固定装置应能减轻导体在终端的压力，包括扭曲，并保护导体的绝缘层不被磨损。

不应将电线推入设备，以至于损坏电线或设备的内部零件。

通过检查、手动测试和以下测试来检查是否符合要求。

在距离绳索固定点或其他合适的点大约20毫米的地方，在绳索上做一个标记。标记是在绳索受到以下拉力的情况下做出的。

- *100 N，用于**固定设备**，与设备的质量无关。*
- *如表12所示的数值，用于其他电器。*

然后以规定的力向最不利的方向拉动绳索，不要抽动，持续1秒。测试进行了25次。

除非是在自动卷线器上，否则脐带会受到一个扭矩，这个扭矩是按以下方式施加的

尽可能地靠近设备。扭矩在表12中规定，使用1分钟。

表12 - 拉力和扭矩

设备的质量 *公斤*	***拉力*** *N*	***扭矩*** *牛*
≤ 1	*30*	*0,10*
>1且≤4	*60*	*0,25*
> 4	*100*	*0,35*

在测试过程中，绳索不应损坏，并且在终端不应出现明显的应变。重新施加拉力，绳索的纵向位移不应超过2毫米。

25.16 X型附件的绳索锚固装置的构造和位置应符合以下要求：

- 更换电线是很容易的。
- 很明显，如何获得缓解压力和防止扭曲的效果。
- 它们适用于可能连接的不同类型的**电源线**，除非电源线经过特别准备。
- 如果可以接触到脐带固定装置的夹紧螺钉，则脐带不能接触这些螺钉，除非它们与**可接触的金属部件之间**有**附加的绝缘层**。
- 绳索没有被直接压在绳索上的金属螺钉所夹住。
- 绳索固定装置的至少一个部分被牢固地固定在设备上，除非它是特别准备的绳索的一部分。然而，这不适用于以下情况
  - 绳索固定装置包括一个或多个夹紧件，通过与牢固地连接在设备上的螺柱啮合的螺母对其施加压力，即使夹紧件可以从螺柱上移开。
  - 其中一个夹持件固定在设备上，或者设备的表面是绝缘材料，其形状可以明显看出该表面是夹持件之一。

国际电工委员会版权所有

注1 如果夹紧件上的压力是通过一个或多个螺丝与单独的螺母啮合或与设备整体部分的螺纹啮合来实现的，则不认为绳索固定装置有一个部分牢固地固定在设备上。

- 更换电线时必须操作的螺丝不能固定任何其他部件。然而，这不适用于以下情况。
  - 拆除螺丝后，或如果部件被错误地重新定位，设备将无法使用或明显不完整。
  - 在更换电线的过程中，如果没有**工具**的帮助，就不能把打算用它们固定的部件移开。
- 如果可以绕过迷宫，25.15的测试还是可以经受住的。
- 对于**0级电器**、**0I级电器**和**I级电器**，它们是由绝缘材料制成的，或者有绝缘衬里，除非电线的绝缘失效不会使**可接触的金属部件**带电。
- 对于**II级电器**，它们是由绝缘材料制成的，或者，如果是金属的，它们与**可接触的金属部件**通过**补充绝缘材料**进行绝缘。

注2 图9显示了可接受和不可接受的绳索锚固装置的结构实例。

在以下条件下，通过检查和25.15的测试来检查是否符合要求。

测试是用表13中规定的横截面积最小的最轻的允许类型的线进行的，然后用下一个横截面积最大的较重的线进行测试。但是，如果设备安装了特别准备的绳索，则用这种绳索进行测试。

导体被放置在端子中，任何端子螺丝的紧固程度刚好可以防止导体轻易改变位置。电线的夹持螺丝用28.1中规定的三分之二的扭矩拧紧锚固。

直接安装在电线上的绝缘材料的螺丝是用表14第一栏规定的三分之二的扭矩来固定的，螺丝头的槽的长度被视为螺丝的公称直径。

测试后，导体在终端的移动不得超过1毫米。

25.17 对于**Y型连接**和**Z型连接**，绳索的锚固应是充分的。

通过测试25.15和随设备提供的电线来检查是否符合要求。

25.18 绳索固定器的布置应使其只能借助于**工具**才能接触到，或其构造应使绳索只能借助于**工具**才能安装。

通过检查来检查遵守情况。

25.19 对于**X型附件**，在**便携式设备**中，不应使用接头作为绳索固定装置。不允许将绳索打成结或用绳索捆绑。

通过检查来检查遵守情况。

25.20 Y型附件和**Z型附件**的**电源线**，对于**0级电器**、**0I级电器**和**I级电器**，应通过**基本绝缘**与**可触及的金属部件**绝缘，对于**II级电器应**通过**辅助绝缘**。这种绝缘可以由**电源线**的护套或其他方式来提供。

通过检查和相关测试来检查合规性。

国际电工委员会版权所有

25.21 用于连接具有**X型附件**的**电源线**或用于连接固定线路的空间，应被建造。

- 这样就可以在安装任何盖子之前，检查供电导体的位置和连接是否正确。
- 这样就可以在不损害导体或其绝缘的情况下安装任何盖子。
- 用于**便携式电器**，使导体的非绝缘端，如果它成为自由的终端，不能接触到**可接触的金属部件**。

在安装了具有最大尺寸的电缆或软线后，要通过检查来检查是否符合要求。

表13中规定的横截面积。

***便携式电器**要接受以下额外的测试，除非它们配备了柱状端子，并且**电源线**被夹在柱状端子的30毫米内。可以用电线固定器来提供夹持。*

*夹紧螺丝或螺母依次被松开。在靠近端子的位置，从任何方向对导体施加2N的力。导体的非绝缘端不得与**可接触的金属部件**接触。*

25.22 设备进水口应：

- 位于或封闭起来，以便在插入或移除连接器时不能接触到**带电部件**。本要求不适用于符合IEC60320-1的电器入口。
- 的位置，以便可以毫无困难地插入连接器。
- 其位置应确保在插入连接器后，当设备被放置在平面上任何正常使用的位置时，不会受到连接器的支撑。
- 如果在第11条的测试中，电器的外部金属部件的温升超过75K，则不属于寒冷条件下的电器入口，除非在正常使用中，软线组的软线不可能接触到这些金属部件。

通过检查来检查遵守情况。

25.23 **互连**线应符合对**电源线**的要求，但以下情况除外。

- **互连线**导体的横截面积是根据导体在第10条测试中所承受的最大电流而不是根据电器的**额定电流**来确定的。如果**互连线**中测得的电流大于**额定电流**，但不超过表2中的电流偏差，则**互连线中**导体的横截面积不需要大于**电源线**中导体的横截面积。
- 如果导体的电压低于**额定电压**，导体的绝缘厚度可以减少。
- 对于**III类结构**的**I类电器或II类电器**的**互连线**，如果在第11条和第19条的测试中，分别不超过表3和表9规定的电线绝缘温度，则导体的横截面积不必符合25.8的规定。

通过检查、测量以及必要时通过测试来检查遵守情况，例如16.3的电气强度测试。

25.24 如果断开连接后会影响对本标准的遵守，则连接线在没有**工具**的帮助下不得拆开。

通过通过适当的测试来检查合规性。

国际电工委员会版权所有

25.25 插在插座上的电器的插针尺寸应与相关插座的尺寸一致。 插针和接合面的尺寸应符合《手册》中所列的相关插头的尺寸。
IEC TR 60083。

通过测量来检查遵守情况。

26 用于外部导体的端子

26.1 电器应配备端子或同样有效的装置，如符合IEC 61210标准的扁平快速连接终端的公接头、符合IEC 60998-2-1标准的螺钉型端子、符合IEC 60998-2-2标准的无螺钉端子和符合IEC 60999-1:1999标准的夹紧装置，用于连接外部导体。只要符合本条款的要求，开关等部件的端子也可作为外部导体的端子。

除了不含**带电部件**的**III类电器**的端子外，其他的端子只能在移除**不可拆卸的盖子**后才能接触到。 然而，如果需要用**工具**进行连接，并且提供了独立于其连接处的夹线方法，则接地端子和功能性接地端子可以接触到。

通过检查和人工测试来检查合规性。

26.2 具有**X型附件的**设备，除了那些有专门准备的电线的设备，以及用于连接固定布线的电缆的设备，应提供终端，其中的连接是通过螺钉、螺母或类似装置来实现的，除非连接是焊接的。

螺丝和螺母不得用于固定任何其他部件，但它们也可以夹住内部导体，如果这些导体的布置使它们在安装供电导体时不可能被移位。

如果使用焊接连接，导体的位置或固定方式应使其不能仅仅依靠焊接来保持位置。但是，如果提供了障碍物，使**带电部件**和其他金属部件之间的**间隙**或**爬电距离**在导体在焊点处变得自由时不会减少到低于**补充绝缘**规定的数值，则可以单独使用焊接。

通过检查和测量来检查遵守情况。

26.3 用于**X型连接的**端子和用于连接固定布线的电缆的端子，其结构应能以足够的接触压力将导体夹在金属表面之间，但不会对导体造成损害。

端子应被固定，以便当夹紧装置被拧紧或松开时。

- 端子不会变得松动。如果端子用两颗螺丝固定，或用一颗螺丝固定在一个凹槽中，这样就不会有明显的移动，或者在正常使用中不会受到扭转，并且用自硬树脂锁定，则不适用。
- 内部布线不受压力影响。
- **净空**和**爬电距离**都不会减少到低于第29条规定的数值。

通过检查和IEC 60999-1:1999第9.6款的测试来检查是否符合要求，所施加的扭矩等于规定扭矩的三分之二。

国际电工委员会版权所有

试验后，导体应无深的或尖的压痕。

26.4 用于**X型附件的**端子，除了具有特殊准备的线的**X型附件**，以及用于连接固定布线的电缆的端子，不应要求对导体进行特殊准备，如焊接导体的股线、使用电缆耳、孔眼或类似装置。在将导体引入端子前对其进行重塑，或将绞合的导体扭转以巩固其端部，不被视为特殊准备。

端子的构造或放置应使导体在拧紧夹紧螺钉或螺母时不会滑出。

26.3的测试后，通过检查端子和导体来检查是否符合要求。

26.5 用于**X型连接**的端子应位于或屏蔽，以便在安装导体时，如果绞合导体的一根导线漏出，就不会有意外连接到其他部件而导致危险的风险。

通过检查和以下测试来检查是否符合要求。

从具有表11规定的标称横截面积的柔性导体的末端去掉8毫米的绝缘层。绞合导体中的一根导线保持自由，其他导线完全插入并夹在端子中。在不撕开绝缘层的情况下，将自由的导线向所有可能的方向弯曲，但不要在障碍物周围产生急剧的弯曲。

***带电部件**和**可触及的金属部件**之间不得有任何接触，对于**二级结构**，**带电部件**和与**可触及的金属部件**之间只能通过 **补充绝缘来**隔离。*

26.6 用于**X型附件**和固定布线电缆连接的端子应允许连接具有表13所示标称横截面积的导体。但是，如果使用专门准备的电线，端子只需适合于连接该电线。

表13--导体的标称横截面积

器具的额定电流 A	**标称横截面积** 毫米2	
	灵活的绳索	**用于固定布线的电缆**
≤ 3	0,5 和 0,75	1 至2,5
> 和≤6	0,75 和 1	1 至2,5
3 > 和≤10	1 和 1,5	1 至2,5
6 > 和≤16	1,5 和2,5	1,5 至4
10 和≤25	2,5 和4	2,5 至6
> 和≤32	4 和6	4 至10
16 和≤50	6 和10	6 至16
> 和≤63	10 和16	10 至25

通过检查、测量和安装规定的最小和最大横截面积的电缆或绳索来检查是否符合要求。

国际电工委员会版权所有

26.7 除不含**带电部件**的**III类电器**外，**X型附件**的端子应在拆除外壳或部分外壳后可以接触到。

通过检查来检查遵守情况。

26.8 用于连接固定线路的端子，包括接地端子，应相互靠近。

通过检查来检查遵守情况。

26.9 支柱型端子的结构和位置应使引入孔中的导体端部可见，或能超出螺纹孔一半的距离，但至少2.5毫米。

通过检查和测量来检查遵守情况。

26.10 扁平双绞线的导体连接不应使用螺钉夹持的端子和无螺钉端子，除非导体的两端装有适合使用螺钉端子的装置。

通过检查和在连接处施加5N的拉力来检查是否符合要求。

测试后，连接处应没有出现可能影响符合本标准的损坏。

26.11 对于具有**Y型附件**或**Z型附件的**电器，可采用焊接、压接或类似的连接方式来连接外部导体。对于**二类电器**，导体的位置或固定，不应仅仅依靠焊接、压接或焊接来保持导体的位置。但是，如果提供了障碍物，使**带电部件**和其他金属部件之间的**间隙**和**爬电距离**不能降低到**补充绝缘**规定的数值以下，则可以单独使用这些方法，如果导体在焊接或卷曲的连接处变得自由或从卷曲的连接处滑出。

通过检查和测量来检查遵守情况。

27 接地的规定

27.1 0I级电器和**I级电器**的**可触及的金属部件**，包括不经受21.1测试的装饰罩后面的金属部件，在**基本绝缘**失效的情况下可能带电，应永久可靠地连接。
与设备内的接地端子或设备入口处的接地触点相连。接地端子和接地触点不应连接到中性端子。

0级设备，**II级设备**和**III级设备**不应提供保护接地。

安全特低电压电路不应被接地，除非它们是**保护性特低电压电路** .

通过检查来检查遵守情况。

27.2 接地端子的夹紧装置应充分固定，防止意外松动。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,,---

国际电工委员会版权所有

用于连接外部等电位连接导体的端子应允许连接标称横截面积为2.5 mm2至6 mm2的导体，并且不得用于在设备的不同部分之间提供接地的连续性。在没有**工具**的帮助下，不可能松开导体。

注意 **电源线**中的接地导体的终端不是外部等电位连接导体的终端。

通过检查和人工测试来检查合规性。

27.3 如果一个有接地连接的**可拆卸部件**插入设备的另一个部件中，则应在建立载流连接之前进行接地连接。拆除该部件时，应在接地连接之前分离载流连接。

对于带有**电源线**的设备，终端的安排或电源线固定器和终端之间的导体长度，应使载流导体在电源线滑出电源线固定器时在接地导体之前变得紧绷。

通过检查和人工测试来检查合规性。

27.4 接地端子的所有用于连接外部导体的部件应确保这些部件与接地导体的铜或与这些部件接触的任何其他金属之间没有腐蚀的危险。

除金属框架或外壳的部件外，提供接地连续性的部件应是具有足够抗腐蚀能力的金属，除非它们是铜或铜合金的部件，对于冷成型加工的部件至少含有58%的铜，对于其他部件至少含有50%的铜，或者除非它们是含有至少13%铬的不锈钢部件。如果这些部件是钢制的，则应在重要部位，如容易传输故障电流的部位，提供厚度至少为5微米的电镀涂层。

仅用于提供或传递接触压力的有涂层或无涂层的钢铁部件应得到充分的保护，以防止生锈。

注1 图10中显示了提供接地连续性的部件和仅用于提供或传递接触压力的部件的例子。

注2 经过铬酸盐转化涂层等处理的零件一般不被认为有充分的防腐蚀保护，但它们可以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框架或外壳的一部分，应采取预防措施，以避免铜与铝或其合金的接触造成的腐蚀风险。

通过检查和测量来检查遵守情况。

在有疑问的情况下，涂层的厚度按照ISO 2178中的描述进行测量。
ISO 1463。

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。

如果**保护性特低电压电路**中的**基本绝缘的间隙**是基于设备的**额定电压**，该要求不适用于**保护性特低电压电路**中提供接地连续性的连接。

通过以下测试来检查是否符合要求。

国际电工委员会版权所有

*从空载电压不超过12V（交流或直流），且等于设备**额定电流**1.5倍或25A（以较高者为准）的电源中得到的电流，依次在接地端子或接地触点和每个**可接触的金属部件**之间传递。测试要进行到稳定条件建立为止。*

*测量设备的接地终端或设备入口的接地触点与**可接触的金属部分**之间的电压降。根据电流和该电压降计算出的电阻不应超过0.1Ω。**电源线**的电阻不包括在电阻计算中。*

27.6 印制电路板的印刷导体不得用于为**手持式设备**提供接地的连续性。如果至少有两个独立的焊接点的轨道，并且该设备可以用来为其他设备提供接地的连续性。

每个电路都符合27.5的规定。

通过检查和相关测试来检查合规性。

28 螺钉和连接

28.1 不符合本标准的固定装置、电气连接和提供接地连续性的连接应能承受正常使用中出现的机械应力。

用于这些目的的螺钉不得是软的或容易蠕变的金属，如锌或铝。如果是绝缘材料，其公称直径应至少为3毫米，且不得用于任何电气连接或提供接地连续性的连接。

用于电气连接或提供接地连续性的连接的螺钉应拧入金属。

如果用金属螺钉替换可能会损害**补充绝缘**或**加强绝缘，则**螺钉不应采用绝缘材料。 在更换具有**X型附件**的**电源线**时，或在进行**用户维护**时，如果用金属螺钉替换可能会损害**基本绝缘，**则不得使用绝缘材料的螺钉。

通过检查和以下测试来检查是否符合要求。

螺丝和螺母如果有的话，就会被测试。

- *用于电气连接。*
- *用于提供接地连续性的连接，除非至少使用两个螺钉或螺母。*
- *可能会被收紧。*
  - *在**用户维护**期间。*
  - *当更换具有**X型附件**的**电源线**时，要注意。*
  - *在安装过程中。*

螺丝或螺母的拧紧和松开不会出现抽搐。

- *对于与绝缘材料的螺纹啮合的螺丝，10倍。*
- *螺母和其他螺丝的5倍。*

与绝缘材料的螺纹啮合的螺钉，每次都要完全取出并重新插入。

国际电工委员会版权所有

在测试端子螺钉和螺母时，应使用最大截面的电缆或软线。

表13中规定的区域被放置在端子中。每次紧固前都要重新定位。

测试是通过合适的螺丝刀、扳手或钥匙进行的，并通过使用

如表14中所示的扭矩。

栏目I适用于无头的金属螺丝，如果螺丝在拧紧时不突出于孔中。

第二栏适用于。

- *其他金属螺钉和螺母。*
- *绝缘材料的螺丝。*
  - *有一个六角形的头，其跨平面的尺寸超过总的螺纹直径。*
  - *有一个圆柱形的头和一个用于钥匙的插座，该插座的横截面尺寸超过了整个螺纹直径。*
  - *头部有一个或多个横槽，其长度超过整个螺纹直径的1.5倍。*

第三栏适用于其他绝缘材料的螺丝。

表14 - 测试螺钉和螺母的扭矩

螺钉的公称直径 (外螺纹直径) *毫米*		***扭矩*** *牛*		
		I	***二***	***三***
≤ 2,8		*0,2*	*0,4*	*0,4*
> 2,8	*和≤3,0*	*0,25*	*0,5*	*0,5*
> 3,0	*和≤3,2*	*0,3*	*0,6*	*0,5*
> 3,2	*和≤3,6*	*0,4*	*0,8*	*0,6*
> 3,6	*和≤4,1*	*0,7*	*1,2*	*0,6*
> 4,1	*和≤4,7*	*0,8*	*1,8*	*0,9*
> 4,7	*和≤5,3*	*0,8*	*2,0*	*1,0*
		-	*2,5*	*1,25*

不应出现损害固定件或连接件的进一步使用的损害。

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容易收缩或变形的非陶瓷绝缘材料，除非金属部分有足够的弹性来补偿绝缘材料的任何可能收缩或变形。

本要求不适用于以下电器电路中的电气连接。

- 30.2.2适用，并且携带的电流不超过0.5A。
- 30.2.3适用，并且携带的电流不超过0.2A。

通过检查来检查遵守情况。

28.3 空间螺纹（金属板）螺钉只能用于电气连接，如果它们将零件夹在一起。

国际电工委员会版权所有

螺纹切削（自攻）螺钉和搓丝螺钉只能用于电气连接，如果它们能产生完整形式的标准机械螺纹。然而，如果用户或安装人员可能会操作螺纹切割（自攻）螺钉，则不得使用。

在不需要干扰连接的情况下，可以在提供接地连续性的连接中使用螺纹切割、螺纹滚压和空间螺纹螺丝。

- 在正常使用中。
- 在**用户维护**期间。
- 更换具有**X型附件**的**电源线**时；或
- 在安装过程中。

每个提供接地连续性的连接应至少使用两个螺丝，除非螺丝形成的螺纹长度至少为螺丝直径的一半。

通过检查来检查遵守情况。

28.4 在设备的不同部分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的连接，则应通过诸如弹簧垫圈、锁紧垫圈和冠状锁等手段来防止松动。加热后变软的密封剂也可用于提供防松的安全性，但仅适用于正常使用中不会受到扭转的螺钉连接。

如果至少有两个螺丝用于连接，或者提供了一个替代的接地电路，则该要求不适用于接地电路中的螺丝。

用于电气连接或提供接地连续性的连接的铆钉，如果这些连接在正常使用中会受到扭力，则应保证其不会松动。如果这些连接在正常使用中会受到扭转，可以使用具有非圆形柄的铆钉或适当的凹槽来防止松动。

注意 该要求并不意味着需要一个以上的铆钉来提供接地的连续性。

通过检查和人工测试来检查合规性。

29 间隙、爬电距离和固体绝缘

设备的构造应使**间隙**、**爬电距离**和固体绝缘足以承受设备可能遭受的电压力。

通过单独进行的29.1至29.3的要求和测试来检查符合性。

*如果在印刷电路板上使用涂层来保护微环境（类型1保护）或提供**基本绝缘**（类型2保护），规范性附件J适用。 在类型1的保护下，微环境的污染程度为1。 对于类型2保护，在实施保护之前，导体之间的间距不应小于IEC 60664-3:2016表1中规定的数值。 这些数值适用于**功能绝缘**、**基本绝缘**、**辅助绝缘**以及**加强绝缘**。*

注意 这些要求和测试是基于IEC 60664-1:2007，可以从中获得更多信息。

国际电工委员会版权所有

29.1 间隙不应小于表16中规定的数值，同时考虑到
表15中过电压类别的**额定冲击电压**，除非对于**基本的**
对于那些打算在海拔超过2000米的地方使用的设备，表16中的间隙应能保证其**绝缘性**和**功能性**，并

且符合第14条的脉冲电压测试。对于打算在海拔超过2 000米的地方使用的电器，表16中的**间隙**应根据IEC 60664- 1:2007的表A.2中的海拔校正系数增加。

如果施工时，距离可能受到以下任何一项的影响。

- 失真。
- 部件的移动。
- 部件的组装。
- **基本绝缘**的磨损。
- **功能性绝缘**的磨损，

脉冲电压测试不适用，表16中规定的1500V及以上的**额定脉冲电压**的**间隙**增加0,5mm。

脉冲电压测试不适用。

- 当微环境污染程度为3级时；或
- 用于**0级电器**和**0I级电器**的**基本绝缘**；或 - 用于海拔超过2 000米的电器。

电器属于过电压类别II。

注1 信息性附件K给出了有关过电压类别的信息。

表15-额定冲击电压

额定电压a V	**额定冲击电压** V **过电压类别**		
	I	二	三
≤ 50	330	500	800
>50且≤150	800	1 500	2 500
>150且≤300	1 500	2 500	4 000
注意 这些数值是基于这样的假设：设备不会产生比规定更高的过电压。如果产生更高的过电压，必须相应增加**间隙**。			
[a] 对于多相电器，**额定电压**采用线对中性线或线对地电压。			

国际电工委员会版权所有

表16--最小间隙

额定冲击电压 V	**最小间隙**[a] 毫米
330	0,5 [b, c, d]
500	0,5 [b, c, d]
800	0,5 [b, c, d]
1 500	0,5 [c]
2 500	1,5
4 000	3,0
6 000	5,5
8 000	8,0
10 000	11,0
注意 如果表中没有规定**额定冲击电压**，表16的中间值的**间隙**可以通过内插法确定。	
[a] 规定的距离只适用于空气中的**间隙**。 [b] IEC 60664-1:2007中规定的较小的**间隙**由于实际原因没有被采用，比如大规模的生产公差。 [c] 在污染程度为3的情况下，这一数值会增加到0.8毫米。 [d] 对于印刷电路板的轨道，在污染程度为1级和2级的情况下，这个数值减少到0.2毫米。	

通过检查和测量来检查遵守情况。

部件，如在装配过程中可被拧紧到不同位置的六角形螺母，以及可移动的部件被放置在最不利的位置。

*在进行测量时，对除加热元件以外的裸露导体和**可接触的表面**施加一个力，以试图减少**间隙**。这个力是。*

- 2 N，用于裸导体。
*- 30 N，用于**可接触的表面**。*

该力是通过IEC 61032的测试探针B施加的。假设孔径被一块扁平的金属所覆盖。

注2 测量**间隙**的方式在IEC 60664-1:2007中规定。

注3 评估**间隙**的程序在附件L中给出。

29.1.1 基本绝缘的**间隙**应足以承受使用过程中可能发生的过电压，同时考虑到**额定的冲击电压**。 的值。表16，或第14条的脉冲电压测试都适用。

如果微环境污染程度为1级，管状护套加热元件终端的**间隙**可以减少到1.0毫米。

绕组的涂漆导体被认为是裸导体。

通过测量来检查遵守情况。

29.1.2 补充绝缘的**间隙**应不小于表16的规定。

国际电工委员会版权所有

通过测量来检查遵守情况。

29.1.3 加固的绝缘材料的**间隙**应不小于下列文件规定的**间隙**
表16，以**额定脉冲电压**的下一个高等级为参考。

*通过测量来检查是否符合要求。对于**双重绝缘**，当**基本绝缘**和**辅助绝缘**之间没有中间导电部分时，要测量**带电部分**和**可触及表面**之间的**间隙**，并且绝缘系统是*
*如图11所示，被视为**加强的绝缘**。*

29.1.4 功能性绝缘的**间隙**是由以下数据确定的最大数值。

- 表16基于**额定脉冲电压**。
- 根据IEC 60664-1:2007中的表F.7a，如果稳态电压或经常性峰值电压的频率不超过30kHz，预计其上会出现稳态电压或经常性峰值电压。
- IEC 60664-4:2005的第4条，基于稳态电压或反复出现的峰值电压
  如果稳态电压的频率或反复出现的峰值，预计会在其上发生。
  电压超过30 kHz。

如果表16的数值最大，可以用第14条的脉冲电压试验来代替，除非微环境是3级污染，或者结构是这样的：距离可能受到磨损、变形、部件移动或装配过程的影响。

但是，如果设备符合第19条的规定，且**功能绝缘**被短路，则没有规定**间隙**。

绕组的涂漆导体被认为是裸导体。然而，交叉点的**间隙**没有被测量。

PTC加热元件的表面之间的**间隙**可以减少到1毫米。

通过测量和必要时的测试来检查合规性。

29.1.5 对于**工作电压**高于**额定电压**的电器，例如在升压变压器的二次侧，或者有谐振电压的情况下，**基本绝缘**的**间隙**是由以下数据确定的最大值。

- 表16基于**额定脉冲电压**。
- 根据IEC 60664-1:2007中的表F.7a，如果稳态电压或经常性峰值电压的频率不超过30kHz，预计其上会出现稳态电压或经常性峰值电压。
- IEC 60664-4:2005的第4条，基于预计发生在其上的稳态电压或经常性峰值电压，如果稳态电压或经常性峰值电压的频率超过30kHz。

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，那么**补充绝缘**的**间隙**应不小于**基本绝缘**的规定。

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，那么**加强型绝缘**的**间隙**应按表F. 7a的规定尺寸，以承受**基本绝缘**所要求的160%的耐压。

国际电工委员会版权所有

如果用于**基本绝缘的间隙**是从IEC 60664-4:2005的第4条中选择的，那么**加强型绝缘**的**间隙**应是**基本绝缘**所需数值的两倍。

如果降压变压器的次级绕组是接地的，或者在初级和次级绕组之间有一个接地屏，次级侧**基本绝缘**的**间隙**应不小于表16的规定，以**额定冲击电压**的下一档为参考。

对于供电电压低于**额定电压**的电路，例如，在次级电路中
在变压器的一侧，**功能绝缘**的**间隙**是基于**工作电压的**。
这在表15中被用作**额定电压**。

通过测量来检查遵守情况。

29.2 电器的构造应使**爬电距离**不小于适合**工作电压**的距离，同时考虑到材料组和污染程度。

注1 连接在中性线上的部件的**工作电压**与连接在线路上的部件相同，这就是**基本绝缘**的**工作电压**。

污染程度2适用，除非。

- 已采取预防措施来保护绝缘，在这种情况下，污染程度为1级。
- 绝缘层受到传导性污染，在这种情况下，污染等级为3。注2 污染等级的解释见资料性附件M。

通过测量来检查遵守情况。

注3 测量**爬电距离**的方式在IEC 60664-1:2007中规定。

在装配过程中可被拧紧到不同位置的六角螺母等部件，以及可移动的部件被放置在最不利的位置。

*在进行测量时，对除加热元件以外的裸导体和**可接触的表面**施加一个力，以尽量减少**爬电距离**。这个力是*

- 2 N，用于裸导体。
*- 30 N，用于**可接触的表面**。*

力是通过IEC 61032的测试探头B施加的。

根据IEC 60664-1:2007的第4.8.1.3条，材料组与比较跟踪指数（CTI）值之间的关系如下。

- 材料 集团 I：600≤CTI。
- 材料 集团 二：400 ≤ cti < 600。
- 材料 集团 IIIa: 175 ≤ CTI < 400
- 材料 集团 。
IIIb：100≤CTI <175。

这些CTI值是根据IEC 60112:2003获得的，包括
如果材料的CTI值未知，则按照规范性附件N在规定的CTI值下进行证明跟踪指数（PTI）测试，以确定材料组。

注4 评估**爬电距离**的程序在资料性附件L中给出。

国际电工委员会版权所有

*在**一个双绝缘**系统中，**基本绝缘**和**辅助绝缘**的**工作电压**被视为整个**双绝缘**系统的**工作电压**。它不根据**基本绝缘**和**辅助绝缘**的厚度和介电常数来划分。*

29.2.1 基本绝缘的**爬电距离**不应小于表17的规定。但是，如果**工作电压**是周期性的，且频率超过30kHz，则**爬电距离**也应根据IEC 60664-4:2005的表2确定。这些

如果超过了表17中的数值，则应使用 "A "值来代替。

除了污染程度1，如果第14条的测试被用来检查一个特定的**间隙**，相应的**爬电距离**不应小于最小值。

表16中为**间隙**规定的尺寸。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

表17-基本绝缘的最小爬电距离

工作电压 V			**爬电距离** 毫米 **污染程度**						
			1	**2**			**3**		
				材料组			**材料组**		
				I	**二**	**IIIa/IIIb**	**I**	**二**	**IIIa/IIIb** [a]
		≤ 50	0,18	0,6	0,85	1,2	1,5	1,7	1,9
125			0,28	0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4
250			0,56	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0
400			1,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3
500			1,3	2,5	3,6	5,0	6,3	7,1	8,0
> 630	和	≤ 800	1,8	3,2	4,5	6,3	8,0	9,0	10,0
> 800	和	≤ 1 000	2,4	4,0	5,6	8,0	10,0	11,0	12,5
> 1 000	和	≤ 1 250	3,2	5,0	7,1	10,0	12,5	14,0	16,0
> 1 250	和	≤ 1 600	4,2	6,3	9,0	12,5	16,0	18,0	20,0
> 1 600	和	≤ 2 000	5,6	8,0	11,0	16,0	20,0	22,0	25,0
> 2 000	和	≤ 2 500	7,5	10,0	14,0	20,0	25,0	28,0	32,0
> 2 500	和	≤ 3 200	10,0	12,5	18,0	25,0	32,0	36,0	40,0
> 3 200	和	≤ 4 000	12,5	16,0	22,0	32,0	40,0	45,0	50,0
> 4 000	和	≤ 5 000	16,0	20,0	28,0	40,0	50,0	56,0	63,0
> 5 000	和	≤ 6 300	20,0	25,0	36,0	50,0	63,0	71,0	80,0
> 6 300	和	≤ 8 000	25,0	32,0	45,0	63,0	80,0	90,0	100,0
> 8 000	和	≤ 10 000	32,0	40,0	56,0	80,0	100,0	110,0	125,0
> 10 000	和	≤ 12 500	40,0	50,0	71,0	100,0	125,0	140,0	160,0

注1 绕组的漆包线被认为是裸导体，但考虑到29.1.1，**双绝缘**结构以外的**基本绝缘**的**爬电距离**不需要大于表16中规定的相关**间隙**。

注2 对于玻璃、陶瓷和其他没有轨道的无机绝缘材料，**爬电距离**不需要大于相关**间隙**。

注3 除了隔离变压器二次侧的电路，**工作电压**被认为不低于电器的**额定电压**。

注4 对于**工作电压**>50V和≤630V，如果表中没有规定电压，可以通过内插法找到**爬电距离**的数值。

[a] 如果**工作电压**不超过50V，允许使用IIIb组材料。

通过测量来检查遵守情况。

29.2.2 补充绝缘的**爬电距离**应至少是表17（不包括其注1和注2）或IEC 60664-4:2005的表2中对**基本绝缘所**规定的**爬电距离**。

通过测量来检查遵守情况。

29.2.3 加强型绝缘的**爬电距离**应至少是表17（不包括其注1和注2）或IEC 60664-4:2005的表2（如适用）中对**基本绝缘**规定的两倍。

国际电工委员会版权所有

通过测量来检查遵守情况。

29.2.4 功能性绝缘的**爬电距离**应不小于表18的规定。 但是，如果**工作电压**是周期性的，其频率超过了30kHz时，**爬电距离**也应根据IEC 60664-4:2005的表2确定。如果这些数值超过了表18中的数值，则应使用这些数值代替。

如果设备符合第19条的规定，在**功能绝缘**短路的情况下，**爬电距离**可以减少。

表18 - 功能性绝缘的最小爬电距离

工作电压 V	**爬电距离** 毫米 **污染程度a**						
	1	**2**			**3**		
		材料组			**材料组**		
		I	**二**	**IIIa/IIIb**	**I**	**二**	**IIIa/IIIb** [b]
≤ 10	0,08	0,4	0,4	0,4	1,0	1,0	1,0
50	0,16	0,56	0,8	1,1	1,4	1,6	1,8
125	0,25	0,71	1,0	1,4	1,8	2,0	2,2
250	0,42	1,0	1,4	2,0	2,5	2,8	3,2
400 c	0,75	1,6	2,2	3,2	4,0	4,5	5,0
500	1,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3
> 630 和 ≤ 800	1,8	3,2	4,5	6,3	8,0	9,0	10,0
> 800 和 ≤ 1 000	2,4	4,0	5,6	8,0	10,0	11,0	12,5
> 1 000 和 ≤ 1 250	3,2	5,0	7,1	10,0	12,5	14,0	16,0
> 1 250 和 ≤ 1 600	4,2	6,3	9,0	12,5	16,0	18,0	20,0
>1 600和≤2 000	5,6	8,0	11,0	16,0	20,0	22,0	25,0
>2 000和≤2 500	7,5	10,0	14,0	20,0	25,0	28,0	32,0
> 2 500 和 ≤ 3 200	10,0	12,5	18,0	25,0	32,0	36,0	40,0
> 3 200 和 ≤ 4 000	12,5	16,0	22,0	32,0	40,0	45,0	50,0
>4 000和≤5 000	16,0	20,0	28,0	40,0	50,0	56,0	63,0
>5 000和≤6 300	20,0	25,0	36,0	50,0	63,0	71,0	80,0
> 6 300 和 ≤ 8 000	25,0	32,0	45,0	63,0	80,0	90,0	100,0
> 8 000 和 ≤ 10 000	32,0	40,0	56,0	80,0	100,0	110,0	125,0
> 10 000 和 ≤ 12 500	40,0	50,0	71,0	100,0	125,0	140,0	160,0

注1 对于**PTC加热元件**，在**工作电压**低于250V和污染程度为1和2时，PTC材料表面的**爬电距离**不需要大于相关的**间隙**。然而，终端之间的**爬电距离**是表中规定的。

注2 对于玻璃、陶瓷和其他没有轨道的无机绝缘材料，**爬电距离**不需要大于相关**间隙**。

注3 对于**工作电压**>10V和≤630V，如果表中没有指定电压，可以通过内插法找到**爬电距离**的值。

国际电工委员会版权所有

a	对于污染程度1和污染程度2条件下的印刷电路板上的轨道，适用IEC 60664-1:2007表F.4中规定的数值。 对于电压低于100V的情况，其数值不应低于100V的规定。
b	如果**工作电压**不超过50V，允许使用IIIb组材料。
c	**额定电压**在380V至415V之间的电器，其相间**工作电压**被认为是400V。

通过测量来检查遵守情况。

29.3 补充绝缘和**加强绝缘**应具有足够的厚度，或有足够的层数，以承受电器使用过程中可预期的电应力。

遵守情况得到检查。

- *根据29.3.1的规定，通过测量，或*
- *根据29.3.2的规定进行电气强度试验，如果绝缘由一个以上的独立层组成，而不是天然云母或类似的片状材料，或*
- *对于单层内部布线绝缘以外的绝缘，根据29.3.3的规定，通过对材料的热质量的评估，结合电强度测试，对于由单层组成的**加固绝缘**的**可接触部分**，根据29.3.4的规定进行测量，或*
- *根据29.3.3对材料的热质量进行评估，并根据23.5对相互接触的每一单层内部布线绝缘进行电强度测试，或*
- *根据IEC 60664-4:2005第6.3款的规定，对于承受频率超过30千赫兹的任何周期性电压的绝缘体来说，应使用"A "级的绝缘体。*

29.3.1 *绝缘层的厚度应至少为。*

- *1毫米用于**补充绝缘**。*
- *2毫米用于**加强绝缘**。*

29.3.2 *每层材料应能承受**补充绝缘**。 **补充绝缘** 材料和至少 16.3的电强度测试，应包括至少2层的3层的**强化绝缘**。*

29.3.3 *绝缘在超过第19条试验中测得的最大温升的50K温度下，接受IEC 60068-2-2的干热试验Bb 48小时。在这段时间结束时，绝缘体要接受IEC 60068-2-2中的电强度测试。*
*16.3 在调节温度下和冷却到**室温**后。 如果在第19条的测试中测得的绝缘体温升不超过表3中规定的*

数值，则不进行IEC 60068-2-2的测试。

29.3.4 ***强化绝缘材料**的**可接触部分**的厚度由单一的*

层应不低于表19中规定的标准。

国际电工委员会版权所有

表19-可接触部件的最小厚度
由单层组成的加强型绝缘材料

额定电压 *V*	*用于加固绝缘的可接触部分的单层的最小厚度* *毫米*		
	过电压类别		
	I	*二*	*三*
≤ 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上可能出现的孔的**间隙**，并与IEC 60664-1:2007表F.2中的同质现场条件一致。通过一个可能的孔的**爬电距离**被认为是不相关的，因为它只有在第二电极（人体）存在时才会受力。

30 耐热性和防火性

30.1 非金属材料的外部部件、支持**带电部件**（包括连接件）的绝缘材料部件以及提供**补充绝缘**或**加强绝缘**的热塑材料部件，如果其劣化可能导致电器不符合本标准，则应具有足够的耐热性。

这一要求不适用于。

- 软线或内部线路的绝缘或护套。
- 线圈成型器中不支持或保持端子位置的那些部分。
- 陶瓷材料的部件。

通过对相关部分进行球压试验来检查是否符合要求。
IEC 60695- 10-2.

试验是在40 ℃ ±2 ℃的温度下进行的，加上最大温升
在第11条的测试中确定，但它应至少是。

- *75 ℃ ±2 ℃，用于外部零件。*
- *125 ℃ ±2 ℃，用于支持**活件的**部件。*

*然而，对于提供**补充绝缘**或**加强绝缘**的热塑性材料部件，试验在25 ℃ ±2 ℃的温度下进行，加上第19条试验中确定的最大温升（如果更高）。 在第19.4和19.5条试验中获得的温升不考虑在内，但条件是试验**因非自复位保护装置**的运行而终止，并且有必要拆除盖子或使用**工具**将其复位。*

注：耐高温试验的选择和顺序见资料性附件O中的图O.1。

30.2 非金属材料的部件应能抵御火灾的燃烧和蔓延。

该要求不适用于质量不超过0.5克的部件，这些部件被认为是不重要的部件，只要位于彼此3毫米范围内的不重要的部件的累积效应不可能通过将火焰从一个不重要的部件传播到另一个不重要的部件来传播源自设备内部的火焰。

国际电工委员会版权所有

该要求也不适用于装饰性的装饰物、旋钮和其他不可能被点燃或传播源自电器内部的火焰的部件。

通过30.2.1的测试来检查合规性。此外。

- 适用于有人值守的电器，30.2.2。

- 对于无人看管的电器，适用30.2.3。

*用于**远程操作**的电器被认为是在以下情况下操作的电器*
无人看管，因此要接受30.2.3的测试。

对于在充电期间连接到供电电源的设备部件。
30.2.3适用。

对于印刷电路板的基础材料，通过30.2.4的测试来检查是否符合要求。

测试是在已从设备上拆下的非金属材料的部件上进行的。在进行荧光线测试时，部件的放置方向与正常使用时相同。

注1 对于已经拆下的部件，打算适用IEC 60695-2-11:2014，4.3.c)，其中规定："将被检查的部件全部拆下并单独测试"。

这些测试不在电线的绝缘上进行。

注2 耐火试验的选择和顺序见 资料性附件O的图O. 2至图O. 4。

30.2.1 *非金属材料的部件要接受IEC 60695-2-11:2014的炽热丝试验，该试验在550 ℃下进行。但是，对于根据IEC 60695-2-12的规定被归类为具有至少550 ℃的炽热丝可燃性指数（GWFI）的材料的部件，不进行炽热丝试验。*

如果无法获得厚度在相关部件±0.1毫米范围内的样品的炽热丝可燃性指数（GWFI），那么测试样品的厚度应等于IEC 60695-2-12中规定的不比相关部件厚的最接近的首选值。

荧光线测试也不在根据IEC 60695-11-10至少被归类为HB40的材料的部件上进行，条件是用于归类的测试样品不比电器的相关部分更厚。

不能进行荧光丝测试的部件，如由软质或泡沫材料制成的部件，应符合ISO 9772中规定的被归类为HBF的材料的要求，用于归类的测试样品不比设备的相关部分厚。

30.2.2 *对于有人操作的电器，支持载流连接的非金属材料部件，如开关触点和其他部件中的类似触点，以及距离此类连接3毫米以内的非金属材料部件，要接受IEC 60695-2-11:2014的萤光线试验。*

荧光线的尖端应放在连接处附近的部件上。测试的严重性是。

*- 750 °C，适用于**正常运行**时电流超过0,5 A的连接。*

- 650 ℃，用于其他连接。

当非金属材料与载流连接处的距离在3毫米以内，但被不同的材料所屏蔽时，则需要进行萤光线测试。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
国际电工委员会版权所有

IEC 60695-2-11:2014在进行相关测试时，在屏蔽材料到位的情况下，将荧光线的尖端施加到夹层屏蔽材料上，而不是直接施加到屏蔽材料上。

然而，IEC 60695-2-11:2014的炽热丝测试不在根据IEC 60695-2-12至少被归类为具有炽热丝可燃性指数（GWFI）的材料部件上进行。

*- 750 °C，适用于**正常运行**时电流超过0,5 A的连接。*

- 650℃，用于其他连接。

*IEC 60695-2-11:2014的萤光线测试也不在**小型部件**上进行。这些部件应：*

- 包括具有至少750°C或650°C（视情况而定）炽热丝可燃性指数的材料；或

- 符合规范性附件E的针焰试验（NFT）；或

- 包括根据IEC 60695- 11- 10划分为V- 0或V- 1的材料，条件是用于分类的测试样品不比设备的相关部分厚。

如果无法获得厚度在相关部件±0.1毫米范围内的样品的炽热丝可燃性指数（GWFI），那么测试样品的厚度应等于IEC 60695-2-12中规定的不比相关部件厚的最接近的首选值。

IEC 60695-2-11:2014的萤火线测试不适用于。

*- **手持式电器**。*

- 必须用手或脚保持开关的电器。

- 用手连续装载的电器。

- 支持焊接连接的部件和距离这些连接3毫米以内的部件。

- 支持19.11.1所述的低功耗电路中的连接的部件，以及距离这些连接3毫米以内的部件。

- 印制电路板上的焊接连接以及与这些连接相距3毫米以内的部件。

- 印刷电路板上的小型元件，如二极管、晶体管、电阻器、电感器、集成电路和电容器等不直接与电源主线相连的连接，以及这些连接处3毫米距离内的部件。

30.2.3 *在无人看管的情况下操作的电器，按30.2.3.1和30.2.3.2规定进行试验。但是，这些测试不适用于以下情况*

- 支持焊接连接的部件和距离这些连接3毫米以内的部件。

- 支持19.11.1所述的低功耗电路中的连接的部件，以及距离这些连接3毫米以内的部件。

- 印制电路板上的焊接连接以及与这些连接相距3毫米以内的部件。

- 印刷电路板上的小型元件，如二极管、晶体管、电阻器、电感器、集成电路和电容器等不直接与电源主线相连的连接，以及这些连接处3毫米距离内的部件。

注意 "在3毫米的距离内 "这一术语的一些应用在附件O的图5中显示。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

30.2.3.1 *支持连接的非金属材料部件，如开关触点和其他部件中的类似触点，在**正常运行**时携带的电流超过0.2A，以及除**小部件**以外的非金属材料部件，在距离这种连接3毫米的范围内，要接受IEC 60695-2-11：2014的辉光线试验，试验严重程度为850 ℃。*

荧光线的尖端应贴在连接处附近的部件上。

当非金属材料与载流连接的距离在3毫米以内，但被不同的材料屏蔽，IEC 60695-2-11:2014的辉光线测试在相关的温度下进行，辉光线的尖端在屏蔽材料到位的情况下施加在中间的屏蔽材料上，而不是直接在屏蔽材料上。

然而，根据IEC 60695-2-11:2014，测试严重程度为850 ℃的炽热丝测试不在根据IEC 60695-2-12归类为具有至少850 ℃的炽热丝可燃性指数（GWFI）的材料部分上进行。

如果无法获得厚度在相关部件±0.1毫米范围内的样品的炽热丝可燃性指数（GWFI），那么测试样品的厚度应等于IEC 60695-2-12中规定的不比相关部件厚的最接近的首选值。

30.2.3.2 *支持连接的非金属材料部件，如其他部件中的开关触点和类似的触点，以及非金属材料部件的距离为*
3毫米的这种连接要接受IEC 60695-2-11:2014的炽热丝测试。萤光线的尖端应放在连接处附

近的部件上。

测试的严重程度是。

*- 750 °C，适用于**正常运行**时电流超过0,2 A的连接。*
- 650 ℃，用于其他连接。

如果非金属材料与载流连接的距离在3毫米以内，但被不同的材料所屏蔽，则IEC 60695-2-11:2014的辉光线测试在相关的测试严重程度下进行，辉光线的尖端在屏蔽材料到位的情况下，应用于中间的屏蔽材料，而不是直接应用于屏蔽材料。

但是，在符合下列两种或两种以上分类的材料的部件上，不能进行试验严重程度为750 ℃或650 ℃的炽热丝试验。

- 根据IEC 60695-2-13标准，炽热丝点火温度（GWIT）至少为。
  *- 775 °C，适用于**正常运行**时电流超过0,2 A的连接。*
  - 675 ℃，用于其他连接。
- 根据IEC 60695-2-12标准，炽热丝可燃性指数（GWFI）至少为。
  *- 750 °C，适用于**正常运行**时电流超过0,2 A的连接。*
  - 650 ℃，用于其他连接。

如果无法获得厚度在相关部件±0.1毫米范围内的样品的炽热丝点火温度（GWIT），那么测试样品的厚度应等于IEC 60695-2-13中规定的不比相关部件厚的最接近的首选值。

如果无法获得厚度在相关部件±0.1毫米范围内的样品的炽热丝可燃性指数（GWFI），那么测试样品的厚度应等于IEC 60695-2-12中规定的不比相关部件厚的最接近的首选值。

国际电工委员会版权所有

*IEC 60695-2-11:2014的辉光线试验，其试验严重程度为750 ℃或650 ℃（视情况而定），也不在**小部件**上进行。这些部件应：*

- *包括具有至少775 ℃或675 ℃(视情况而定)的炽热丝点火温度(GWIT)的材料；或*
- *包括具有至少750 ℃或650 ℃（视情况而定）炽热丝可燃性指数的材料；或*
- *符合规范性附件E的针焰试验（NFT）；或*
- *包括根据IEC 60695- 11- 10划分为V- 0或V- 1的材料，条件是用于分类的测试样品不比设备的相关部分厚。*

根据规范性附件Eis的规定，对侵入直径为20毫米、高度为50毫米的垂直圆柱体包络范围内的非金属部件进行相应的针焰试验（NFT），该圆柱体放置在连接区中心上方，并置于支持载流连接的非金属部件之上，如果这些部件是非金属材料，则在距离此类连接3毫米范围内的非金属部件。

- *经受住了IEC 60695-2-11:2014的炽热导线测试，测试温度为750 ℃或以下。650 ℃（视情况而定），但在试验期间产生的火焰持续时间超过2秒；或*
- *由炽热金属丝可燃性指数（GWFI）至少为750 ℃或650 ℃（视情况而定）的材料组成；或*
- ***小部件**，该部件所含材料的炽热丝可燃性指数（GWFI）至少为750 ℃，或适当时为650 ℃；或*
- *适用于规范性附件E的针焰试验（NFT）的**小部件**；或*
- *材料分类为V- 0或V- 1的**小零件**。*

注：图12中显示了一个放置垂直圆柱体的例子。

*但是，相应的针刺火焰试验不在作为部件的圆筒内的非金属部件上进行，包括**小部件**。*

- *具有至少775 ℃或675 ℃（视情况而定）的炽热丝点火温度（GWIT）；或*
- *由根据IEC 60695- 11- 10划分为V-0或V- 1的材料组成，条件是用于划分的测试样品不比设备的相关部分厚；或*
- *由符合规范性附件E的针状火焰测试（NFT）的火焰屏障屏蔽，或由根据IEC 60695- 11-10分类为V-0或V-1的材料组成，条件是用于分类的测试样本不比设备的相关部分厚。*

*在用于后续针焰试验的垂直圆柱体区域内不得有**电池**，除非**电池**被符合规范性附件E的针焰试验的屏障所遮挡，或由根据IEC 60695- 11- 10分类为V-0或V- 1的材料组成，条件是用于分类的试验样品的厚度不超过设备相关部分的 。*

30.2.4 *印刷电路板的基材要接受规范性附件E的针刺火焰试验（NFT）。火焰施加在电路板的边缘，当电路板的位置与正常使用时，散热效果最低。*

注意 该测试可以在安装有元件的印刷电路板上进行。但是，不考虑组件的点火。

规范性附件E的针焰试验(NFT)没有对其进行。

- *19.11.1所述的低功率电路的印刷电路板。*

国际电工委员会版权所有

- 储存的印刷电路板。

- 一个限制火焰或燃烧液滴的金属外壳。

***- 手持式电器**。*

- 必须用手或脚保持开关的电器。

- 用手连续装载的电器。

- 根据IEC 60695- 11- 10被归类为V- 0或根据ISO 9773被归类为VTM- 0的基础材料，但用于归类的测试样品不比印刷电路板厚。

31 抗锈蚀性

如果铁质部件生锈可能导致设备不符合本标准，应采取适当的保护措施，防止生锈。

除非在相关的第2部分中另有规定，否则该设备被视为符合要求，无需测试。

32 辐射、毒性和类似危害

32.1 电器在正常使用时，不应发出有害的辐射或因其操作而产生有毒或类似的危险。

除非在相关的第2部分中另有规定，否则该设备被视为符合要求，无需测试。

32.2 设备在正常使用时，不得因其操作而产生光辐射危险。

这一要求不适用于符合24.1.10的灯具和灯具系统。

*在设备提供**额定电压**的情况下，符合性检查如下。*

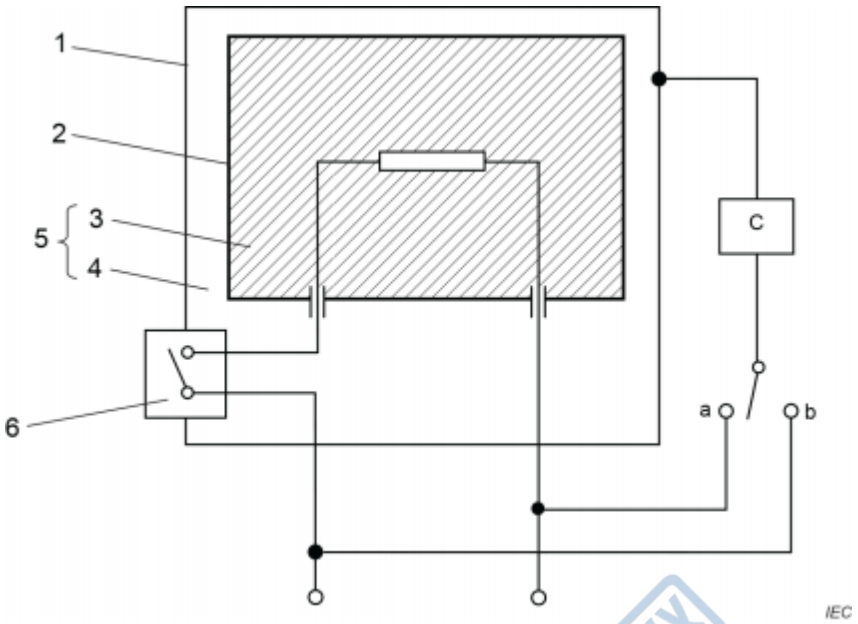
辐射评估是按照IEC 62471:2006中描述的测量程序，在200毫米的距离或使用说明中指出的固定使用距离进行或重新计算。

如果一个灯或灯系统是用来照亮物体的，则应在GLS评估距离内进行评估，该距离产生的亮度为IEC 62471:2006所述的500勒克斯。

该设备应符合IEC 62471:2006关于光化紫外线危险（E_S）和近紫外线危险（E_{UVA}）的豁免组分类要求。

注意 为了避免光谱辐射仪的低信噪比带来的误差，可以使用带有专门的探测器的手持式辐射仪进行这些测量，这些探测器对光照紫外线或紫外线-A区域敏感。

国际电工委员会版权所有



钥匙

IEC 60990:2016的图4的C电路

1个**可访问的部分**

2个不可触及的金属部分

3种**基本绝缘**

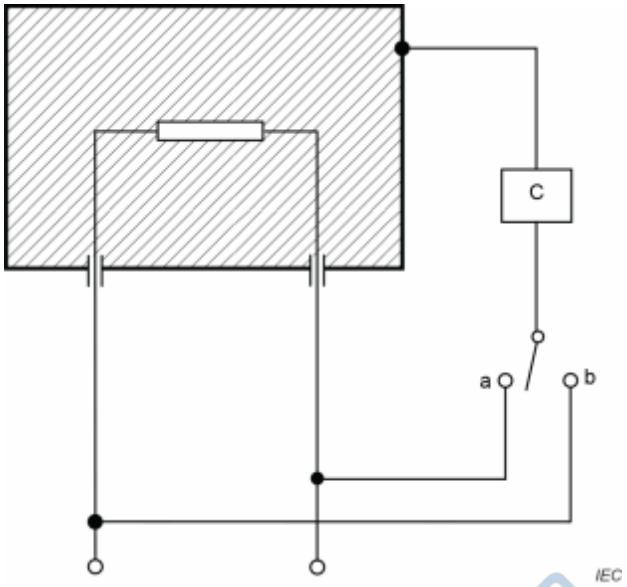
4 **补充性绝缘**

5 **双层绝缘**

6 **强化绝缘**

图1 - 工作温度下的泄漏电流测量电路图
用于II类设备的单相连接和II类结构的部件

国际电工委员会版权所有



钥匙

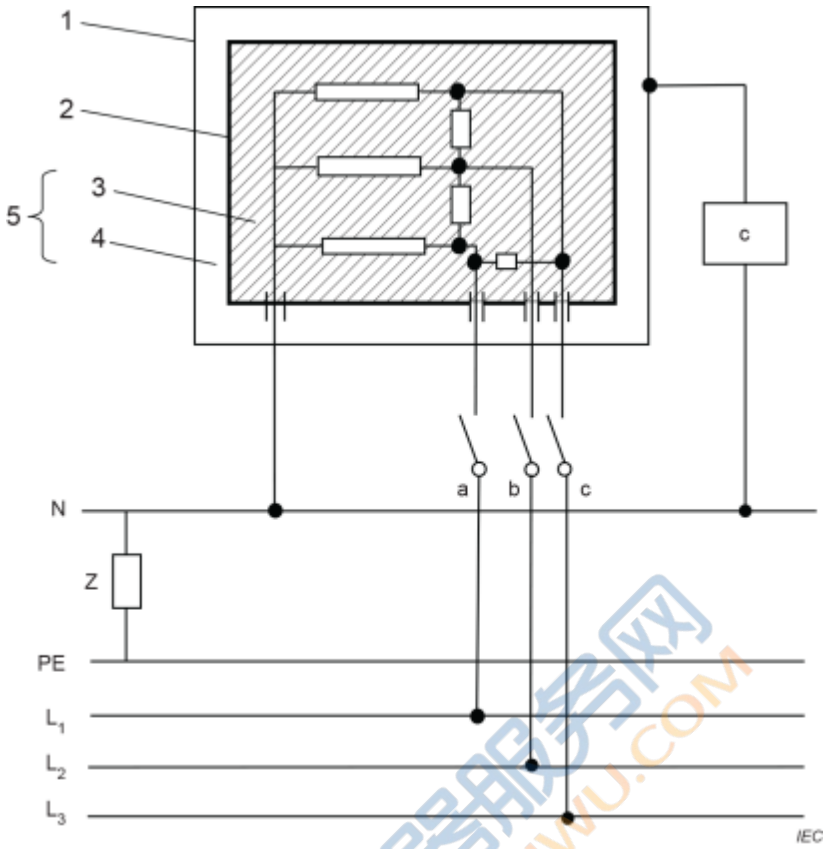
IEC 60990:2016的图4的C电路

注意 对于**0I级电器**和**I级电器**，C可以被一个低阻抗的电流表取代，以响应电器的**额定频率**。

图2 - 工作温度下测量泄漏电流的电路图
用于单相连接II级以外的电器或II级结构的部件

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,---

国际电工委员会版权所有



钥匙

IEC 60990:2016的图4的C电路

1个**可访问的部分**

2个不可触及的金属部分

3种**基本绝缘**

4 **补充性绝缘**

5 **双层绝缘**

连接和供应

L_1，L_2，L3，N带中性的电源电压

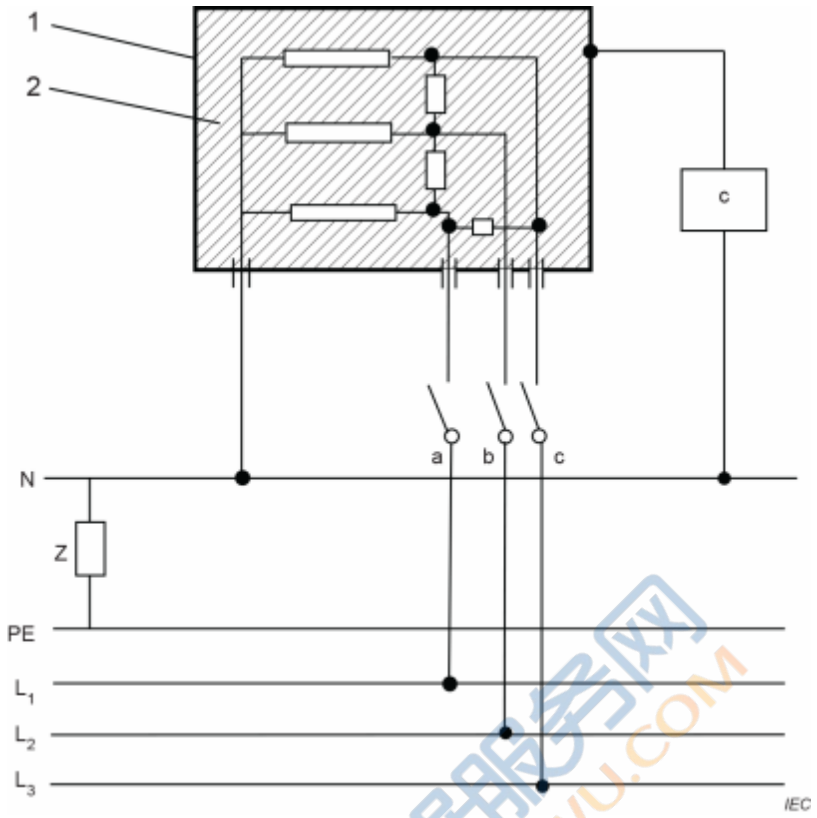
PE保护性接地导体

Z IT系统中性点对地高阻抗

注意 如果测试实验室是由TN或TT配电系统供电，那么Z将为零。 因此，无论测试实验室使用哪种配电系统（TN、TT或IT），始终将 "C "连接到中性线上，将确保测试结果的可重复性，并涵盖设备正常使用期间可能遇到的最苛刻的条件。

图3 - 工作温度下的泄漏电流测量电路图
用于三相带中性的II类电器和II类结构的部件

国际电工委员会版权所有



钥匙

IEC 60990:2016的图4的C电路

1个**可访问的部分**

2个**基本绝缘**

连接和供应

L_1，L_2，L3，N 带中性点的电源电压

PE保护性接地导体

Z IT系统中性点对地高阻抗

注1 对于**0I级电器**和**I级电器**，C可以被一个低阻抗的电流表取代，以响应电器的**额定频率**。

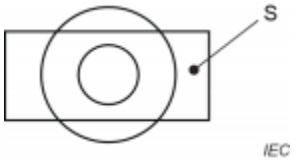
注2 如果测试实验室由TN或TT配电系统供电，<则Z将为零。因此，无论测试实验室使用哪种配电系统（TN、TT或IT），始终将 "C "连接到中性线上，将确保测试结果的可重复性，并涵盖设备正常使用期间可能遇到的最苛刻的条件。

图4 - 工作温度下的泄漏电流测量电路图
用于三相带中性的电器，但不包括II类或II类结构的部件

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

a) 小零件的例子 **b) 小零件**的例子



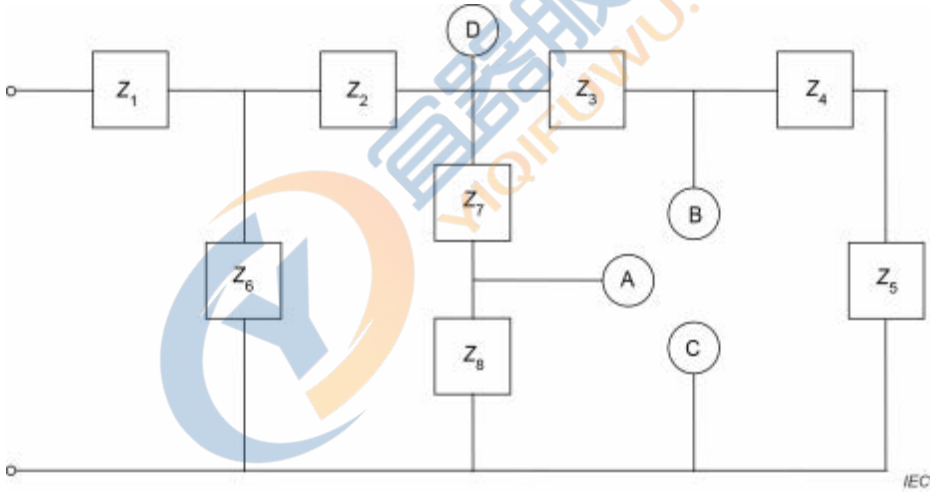
c) 不属于**小零件**的例子

钥匙

S面

注意 例子A、B和C中的小圆和大圆的直径分别为8毫米和15毫米。

图5-小部分



D是离电源最远的一点，在这里，输送到外部负载的最大功率超过15W。

A和B是最接近电源的点，这些点输送到外部负载的最大功率不超过15W，这些是低功率点。

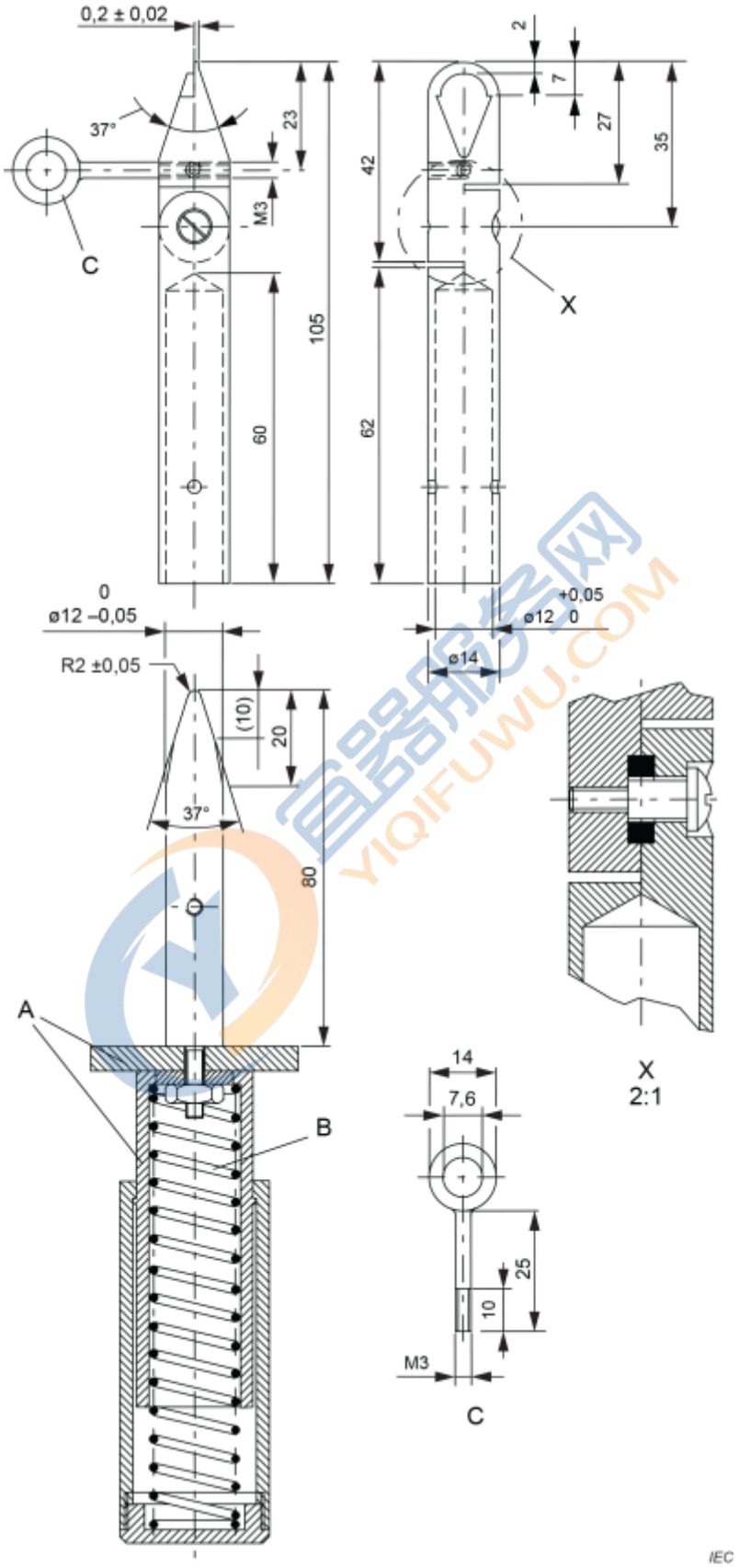
A和B点分别与C点短路。

19.11.2中规定的故障条件a)到g)在适用时分别适用于*Z1*、*Z2*、*Z3*、*Z6*和*Z7*。

图6 - 带有低功率点的电子电路实例

国际电工委员会版权所有

尺寸以毫米为单位



钥匙

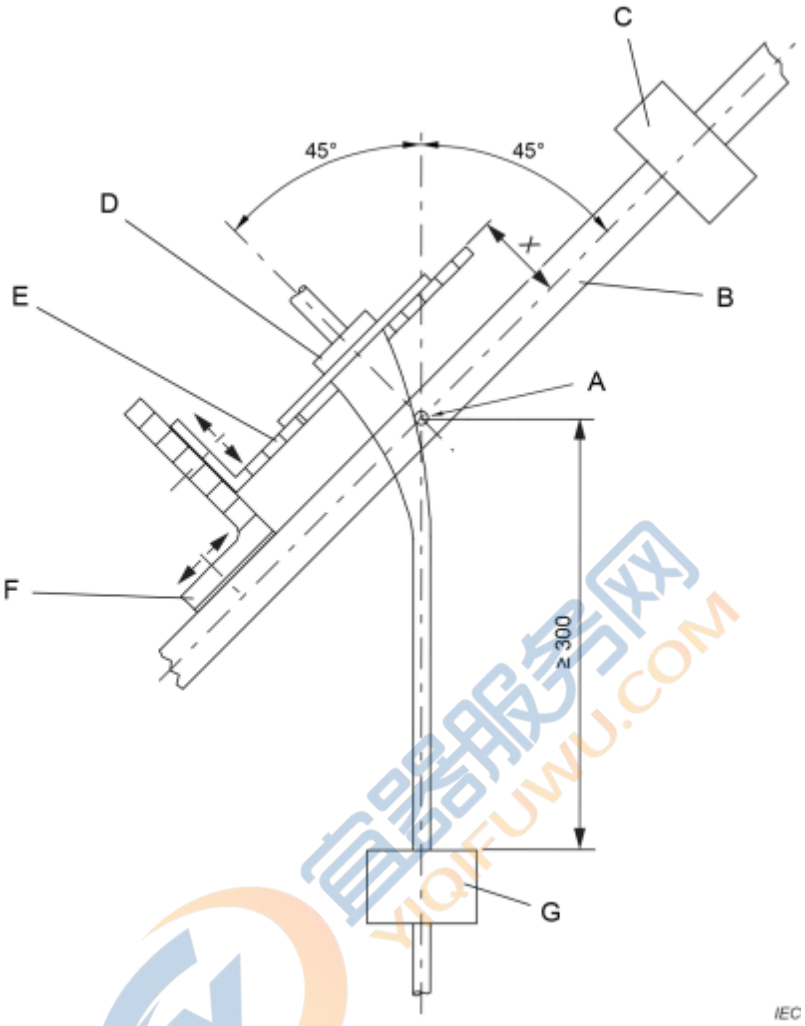
一种绝缘材料

B适合在测试的手指甲上提供22.11规定的推力的常数的弹簧 C线圈

图7--试验用手指甲

国际电工委员会版权所有

尺寸以毫米为单位



钥匙

A轴的摆动

B 振荡框架

C配重

D样本

E可调节的托架板

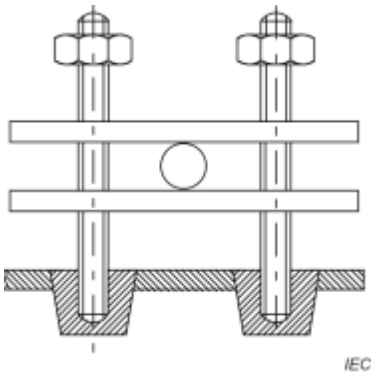
F可调支架

G 负载

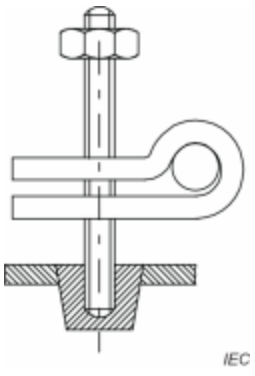
图8 - 弯曲试验装置

国际电工委员会版权所有

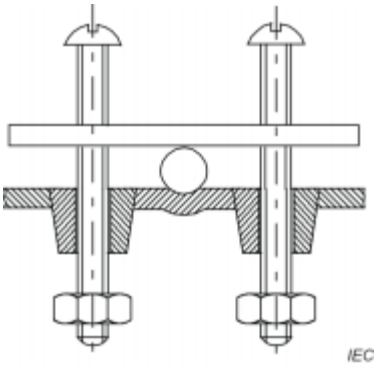
可接受的结构



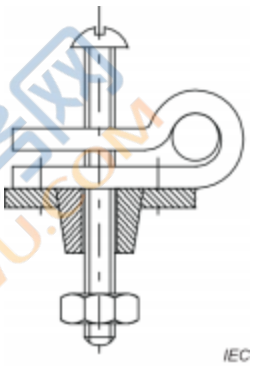
建筑物显示螺柱牢固地连接到设备上



显示绝缘材料设备的一部分的结构，其形状显然构成了线夹的一部分。

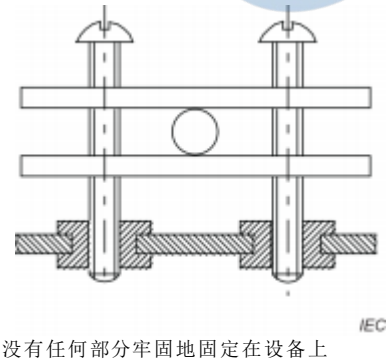


显示其中一个夹持件被固定在设备上的结构

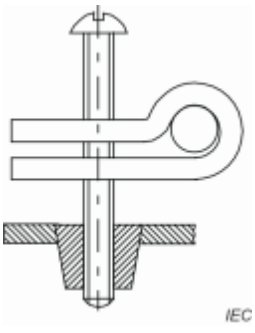


注1 夹紧螺丝可以拧入设备的螺纹孔中，或穿过由螺母固定的孔。

不可接受的建筑



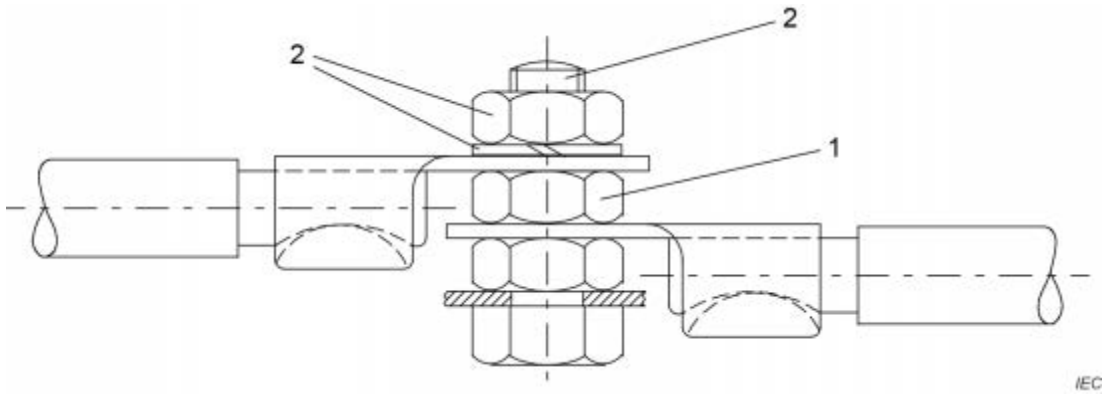
结构显示没有任何部分牢固地固定在设备上



注2 夹紧螺钉可以拧入设备的螺纹孔，也可以穿过用螺母固定的孔。

图9 - 绳索锚固装置的结构

国际电工委员会版权所有



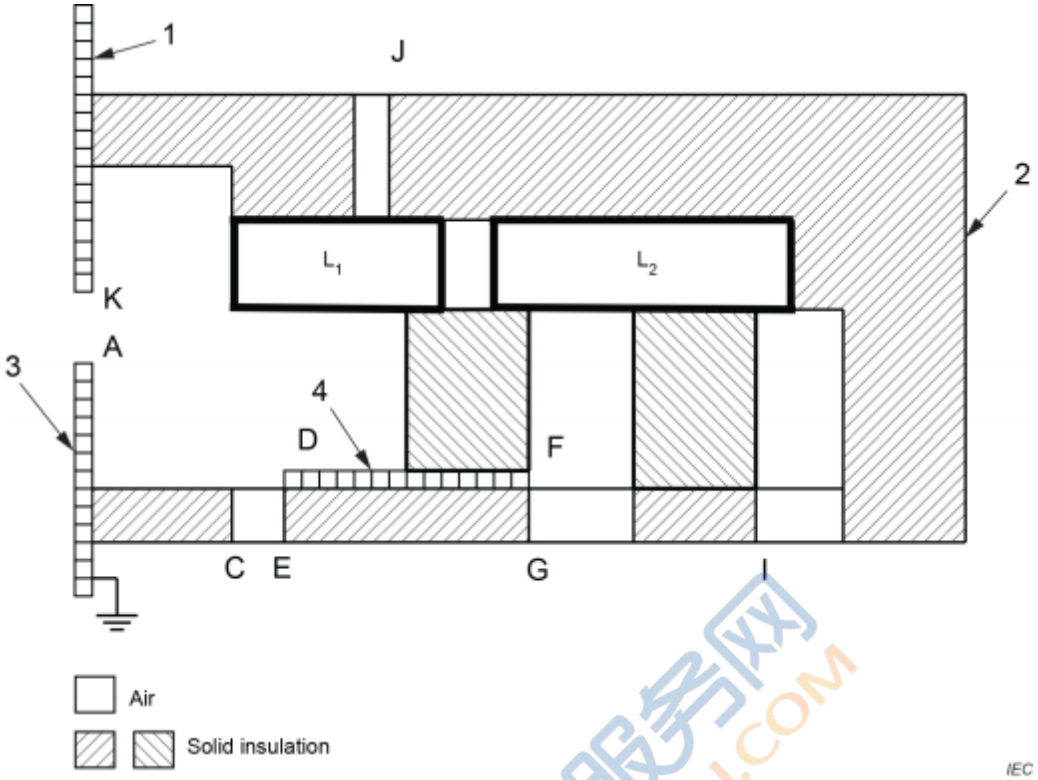
钥匙

1部分提供接地的连续性

2部分提供或传递接触压力

图10 - 接地端子的部件示例

国际电工委员会版权所有



钥匙

1个**可接触到的出土金属部分**

2 围墙

3.**可接触到的接地金属部分**

4个无法触及的出土金属部分

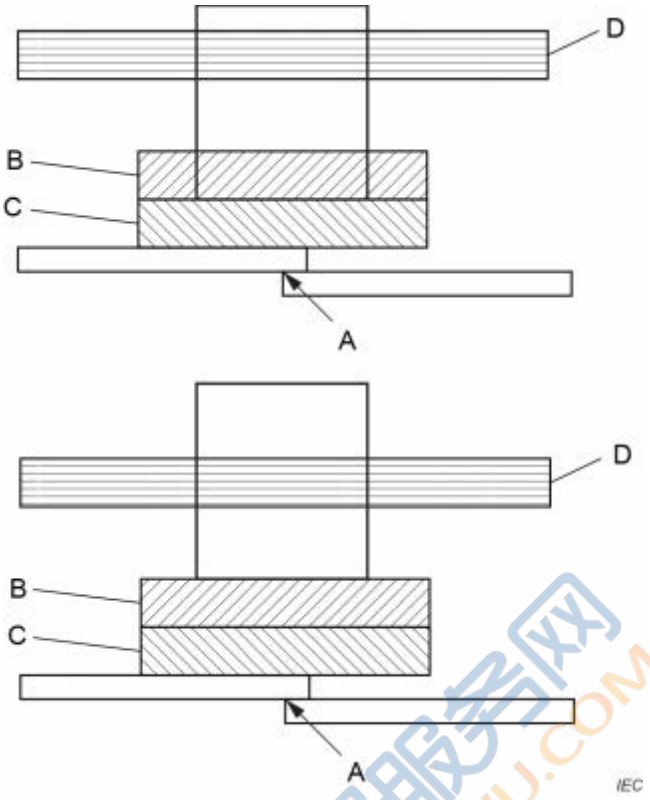
带电部件$_{L1}$和$_{L2}$相互分离，部分被含有孔隙的塑料外壳包围，部分被空气包围，并与固体绝缘体接触。一块不可触及的金属被安装在结构内。有两个金属盖，其中一个是接地的。

隔热材料的类型	**清理**
基本绝缘	L_1A L_1D L_2F
功能性绝缘	L_1L_2
补充绝缘	ĀĀĀ FG
强化绝缘	L_1K L_1J L_2J L_1C

注意 如果**间隙**L_1 D或$_{L2}$ F符合**加强型绝缘**的**间隙**要求，则不测量**补充型绝缘**的**间隙**DE或FG。

图11 - 空隙的例子

国际电工委员会版权所有



钥匙

一个连接区

B 非金属材料

C 非金属材料

D 非金属材料

注1 油缸的位置与图O.5中的实例1有关。

注2 如果C在炽热丝试验中燃烧超过2秒，则假定圆筒位于C的上边界，因此B和D部分要进行针刺火焰试验。

如果B在炽热丝试验中燃烧超过2秒，那么就假定圆筒位于B的顶部，因此，D要接受针焰试验。

注3 在某些结构中，D可以是与B或C相同的模具的另一部分。因此，如果B或C在辉光线试验期间火焰超过2秒，B或C所用的材料在圆筒内，由D代表，也要接受针刺火焰试验。

图12 - 圆柱体的放置示例

国际电工委员会版权所有

尺寸以毫米为单位

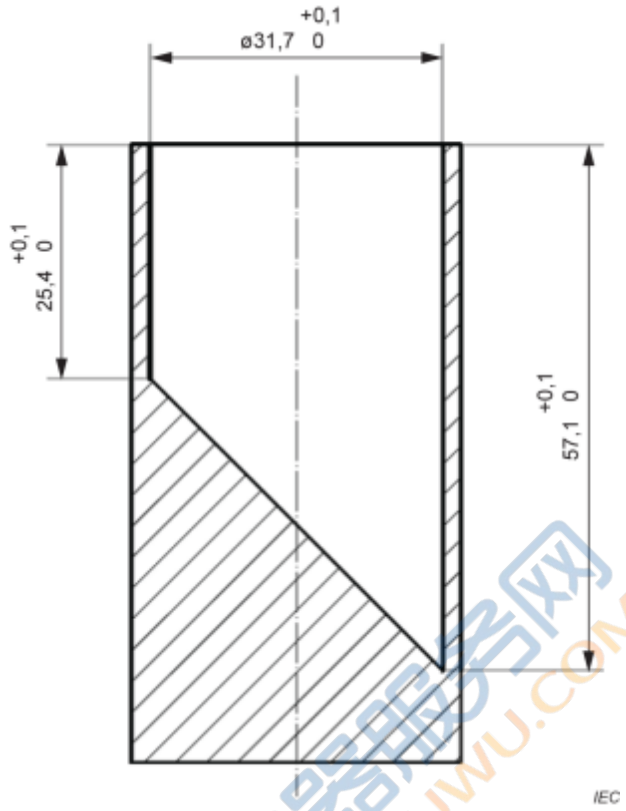
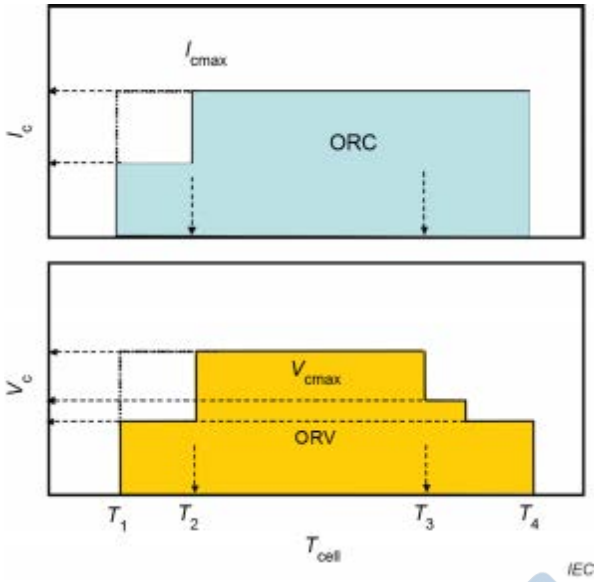


图13 - 小零件缸

国际电工委员会版权所有



钥匙

T_1至$T2$	低温范围
T_2至$T3$	标准温度范围
T_3至$T4$	高温范围
ORC	运行区域（电流）
I_{cmax}	最大充电电流
I_c	充电电流
ORV	工作区域(电压)
峰值电压	**充电电压上限**
$_c$	充电电压
Tce	细胞表面温度

图14 - 指定的例子 操作区域 锂离子电池使用过程中的 收费

国际电工委员会版权所有

附件A
(资料性)

常规测试

A.1 概述

常规测试是由制造商对每台设备进行的，以检测可能损害安全的生产变化。它们通常在组装后对整个设备进行测试，但制造商可以在生产过程中的适当阶段进行测试，只要后来的制造过程不影响测试结果。

如果部件在制造过程中曾经接受过常规测试，则不需要接受这些测试。

制造商可以使用不同的常规试验程序，但安全水平必须与本附件规定的试验所提供的安全水平相当。

这些测试是被认为是涵盖基本安全方面所需的最低限度。制造商有责任决定是否有必要进行额外的常规测试。 从工程方面考虑，可以确定一些测试是不可行或不适当的，因此不需要进行。

如果一个产品没有通过任何测试，在返工或调整后要重新测试。

A.2 接地连续性测试

*从空载电压不超过12V（交流或直流）的源头获得的至少10A的电流，在每个**可接触的接地金属部件**之间通过，用于。*

*- **0I级电器**，对于打算永久连接到固定线路的**I级电器**，接地端子。*
*- 其他**I类电器**。*
  - 导致插头的接地针或接地接触。
  - 在设备入口处的接地针上。

测量电压降，计算电阻，不得超过为。

*- 有**电源线**的设备，0,2Ω，或0,1Ω加上**电源线**的电阻。*
- 其他电器，0,1Ω。

电流流的持续时间是使电压降得以测量所需的时间。

A.3 电力强度测试

设备的绝缘层受到频率约为50赫兹或60赫兹的基本正弦波电压的影响，持续1秒。
的应用点见表A.1。

国际电工委员会版权所有

表A. 1 - 测试电压

应用要点	*测试电压* V		
	0级电器、0I级电器、I级电器和II级电器		*第三类设备*
	额定电压		
	≤ 150 V	*> 150 V*	
在带电部件和与带电部件分开的可接触金属部件之间			
- 仅限基本绝缘	*800*	*1 000*	*400*
- 双层或加固的绝缘层[a, b]	*2 000*	*2 500*	*-*

[a] *该测试不适用于0级电器。*

[b] *对于0I级电器和I级电器，本试验不需要在II级的部件上进行。*
如果认为该试验不合适，则应进行施工。

在测试过程中，可能有必要让设备处于运行状态，以确保测试电压适用于所有相关的绝缘，例如，由继电器控制的加热元件。

绝缘体可以不经受交流电压，而经受1.5倍于表中数值的直流电压。频率不超过5Hz的交流电压被认为是直流电压。

不应发生击穿。当测试电路中的电流超过5毫安时，假定会发生击穿。然而，对于具有高泄漏电流的电器，这一限制可以增加到30 mA。

用于测试的电路应包含一个电流感应装置，当电流超过极限时就会跳闸。高压变压器应能在极限电流下保持规定的电压。

A.4 功能测试

如果部件的错误连接或调整对安全有影响，则通过检查或适当的测试来检查电器的正确功能。

注：例如，验证电机旋转方向是否正确，以及联锁开关的适当操作。这并不要求测试热控制或**保护装置**。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

附件B
(规范性)

电池操作的器具，可分离的电池和电池操作的器具的可拆卸电池

本标准的下列修改适用于：

- 使用**非充电电池**（**原电池**）的电池操作的**电器**和遥控器。
- 采用可充电电池（二次**电池**）的电池操作的**电器**和遥控器。
- 用于**电池操作设备的可拆卸电池**和**可分离电池**．

本附件中的条款编号是指本标准主体部分中被修改或不适用的条款编号。对本标准主体部分中的条款进行补充的条款，通过添加附件字母来标识，编号从1开始。

注1 本附件不适用于电池充电器(IEC 60335-2-29)(见图B. 1 e)。 当与充电器一词一起使用时，电池不是一个定义的术语，所以没有加粗。

注2 当以部件形式供应时，完整的设备是**可拆卸的电源部分**。

- 加上电器中包含**电池**和**电池**充电电路的部分（图B.1b）。
- 与**电池**充电电路和设备中含有**电池的**部分（见图B.1c和d）；或
- 与**电池**充电电路加上**可分离的电池**和执行预定功能的电器部分（见图B.1f）。

图B.1中给出了不同配置的概述。

注3 由于本附件中的要求是基于使用锂离子化学材料的**电池系统**，其他金属离子和新的化学材料可能具有这些要求或参考的**电池**标准中没有完全考虑到的特性和性能。

3 术语和定义

B.3.1 与物理特性有关的定义

B.3.1.1
正常运行
电池驱动的电器在以下条件下运行。

- 对于使用**可拆卸电池**或为充电目的而与设备断开的可分离**电池**的设备，设备在使用**完全充电**的**电池**的情况下执行其预定功能。该**电池**是指所提供的或在说明书中指明的**电池**的型号或类型参考。
- 对于使用**整体电池**或**可分离电池**的电器，如果在充电时没有与电器断开，并且在**电池**充电时不能发挥其应有的功能，则电器应在**电池完全充电**的情况下发挥其应有的功能。
- 对于使用可更换的**电池**(包括可更换的**整体电池**)或**不可充电的电池**的电器，在使用B.5.3所述的人工源的情况下，以表B.1所示的规定上限短路电流容量*Isc(*高)运行，以实现其预定功能。

条目注释1。 设备执行预定功能的操作在相关部分2中规定。

国际电工委员会版权所有

B.3.6 与电器部件有关的定义

B.3.6.1
非充电电池
在**完全充电**状态下提供的**电池**，此后不能再充电。

5 试验的一般条件

5.2 *第B.19.1至B.19.6项的试验可在不同的样品上进行。*

5.8.1 本子条款不适用。

5.8.2 本子条款不适用。

5.8.3 本子条款不适用。

5.8.4 本子条款不适用。

B.5.1 *在开始要求对已**充满电**的**电池**进行测试之前，应先将**电池充满电**，然后将其与充电源断开，让其休息至少2小时，但不超过6小时。*

B.5.2 *凡是规定有**额定电压的**，应使用**完全充电**的**电池**。*

*对于**电池驱动的电器**，如果连接**电池**的供应终端没有指示极性，则应采用更不利的极性，除非由于电器的结构而不可能发生这种连接。*

B.5.3 *如果要求中规定，与设备一起提供的或打算提供的**电池**可以用人工电源代替，该电源应包括直流电源或特殊构造的**电池**，其输出应具有以下特点*
*表B.1中描述的相关**电池**类型。*

国际电工委员会版权所有

表B.1 - 人工源特征

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*** *啊*[c]	***(信息性) IEC 参考文献***[b]
可充电	***完全-带电的电池*** *电压*	*0,5 × Isc of* ***电池*** *提供*	*2,0 × Isc of* ***电池*** *提供*	*在1A和0.9V/电池截止的情况下，提供* ***电池容量*** *的300%。*	
非充电式 AAAd	*1,5*	*3*	*10*	*0,5*	*LR03*
不可充电的AAD	*1,5*	*5*	*15*	*1,0*	*LR6*
非充电式Cd	*1,5*	*5*	*15*	*3,0*	*LR14*
非充电式Dd	*1,5*	*6*	*20*	*10*	*LR20*
非充电式 PP3d (9 V)	*9,0*	*0,6*	*6*	*0,5*	*6LR61*
非充电式 (其他)	*名义上的* ***电池*** *电压*	*0,5 × Isc of* ***电池*** *提供*	*2,0 × Isc of* ***电池*** *提供*	*在1A和0.9V/电池截止的情况下，提供* ***电池容量*** *的200%。*	-

注1 *Isc限制是针对那些可能被替换成相同类型但性能不同的* ***电池而*** *规定的。*

注2 *规定的Ah值是基于标称的1A放电电流和0.9V/电池的放电结束电压，除了PP3（9V），它是基于0.1A的放电电流和0.9V/电池的放电结束电压。*

注3 在本表中，"提供 "是指与设备一起提供的**电池**，或者，如果没有提供，是指打算或指定与设备一起使用的**电池**。

[a] *短路电流是在1秒±0.2秒后测量到10mΩ±2mΩ的电阻。应注意确保电阻的自热得到控制，以尽量减少测试期间的电流变化。*

[b] *参考文献取自IEC 60086- 1。*

[c] *如果测量的容量小于* ***电池*** *制造商规定的容量的50%，则应根据* ***电池*** *制造商规定的容量来计算最小容量，而不是测量。*

[d] *指定的非充电式仅用于碱性类型。*

6 分类

6.1 没有电源连接或功能性接地连接的**电池供电设备不属于防触电保护。** 6.1 没有电源连接或功能性接地的电池电器在防电击保护方面不作分类。

注意 电击危险的可能性被认为只存在于极性相反的部件之间，而不涉及到接地。

通过检查和相关测试来检查合规性。

7 标记和说明

7.1 含有**电池的电器**和遥控器应标明：：

国际电工委员会版权所有

- 制造商或负责任的供应商的名称、商标或识别标记。
- 模型或类型参考。
- IP号码根据防止水进入的程度而定，除IPX0外。
- 如果**电池**没有在设备中充电，或者是不可充电的电池，则需要参考**电池**的类型。

装有可更换**电池**的电器应标明**电池**类型参考、**电池**电压和端子的极性。如果由于设备的结构，用户不可能错误地插入**电池**，则不需要标记极性。

如果设备可以使用一种以上的**电池**类型，设备应标明至少一种可以一起使用的**电池**类型的型号参考，并标明符号ISO 7000-0790（2004-01）或以下内容。

其他电池类型见说明书。

如果设备使用一个以上的**电池**，设备应标明**电池**的正确极性连接。

如果相关，正极应以符号IEC 60417-5005（2002-10）表示，负极以符号IEC 60417-5006（2002-10）表示。

使用三节**电池**的电器可接受的标记实例见图B.2。

可拆卸的电池和**可分离的电池**应标明：。

- 制造商或负责任的供应商的名称、商标或识别标记。
- 模型或类型参考。
- IP号码根据防止水进入的程度而定，除IPX0外。

为了给**电池**充电而与设备断开的**可拆卸电池**和**可分离电池**应标有符号ISO 7000-0790（2004-01）。它们也应标明符号IEC 60417-6413（2019-05）和电池充电器的型号或类型参考，或标明以下内容。

只能与<型号或类型参考>电池充电器一起使用。

如果有一个以上的电池充电器可用于为可拆卸**电池**和**可分离电池**充电，并与设备断开，则**电池**应标明至少有一个可一起使用的电池充电器的型号参考，并标明符号ISO 7000-0790(2004-01)或以下内容。

有关其他电池充电器，请参见说明书。

用户可更换的**电池**，除通用**电池**外，应标明：。

- 制造商或负责任的供应商的名称、商标或识别标记。
- 模型或类型参考。
- 标称电压。

注意 通用**电池**的例子是AAA、AA、C和D碱性**电池**和一些铅酸**电池**。

通过检查来检查遵守情况。

国际电工委员会版权所有

7.6

+	[符号IEC 60417-5005 (2002- 10)]	正；正极性
—	[符号IEC 60417-5006 (2002- 10)]	负数；负极性
	[符号IEC 60417-6413 (2019-05)]	电池充电器

7.12 应随设备提供说明，以便安全使用该设备。

对于打算在超过2000米的高度使用的器具，应说明最大使用高度。

如果在**用户维护**期间有必要采取预防措施，应给出适当的细节。

指示应说明以下内容。

本设备不适合身体、感官或精神能力下降或缺乏经验和知识的人（包括儿童）使用，除非他们得到了负责其安全的人对设备使用的监督或指导。

应监督儿童，确保他们不玩弄该设备。

含有**电池**的电器，如果打算拆下来充电或打算由用户更换，并且可以装在图13的小零件筒里，其说明书应说明以下内容。

警告：放在儿童接触不到的地方。 吞咽可导致化学灼伤、软组织穿孔和死亡。摄入后2小时内可发生严重烧伤。立即寻求医疗救助。

对于使用金属离子化学电池的设备，说明书应说明对**电池**充电的正常温度范围。

电池供电设备的说明书应包含以下适用信息。

- **电池**类型。
- 关于安全处置**废旧电池**的细节。
- 如何处理漏电的**电池** .

电池供电的电器的说明书应包含以下内容。

- 请勿将设备或电池暴露在过高的温度下。
- 请注意电池驱动的设备或电池的终端被金属物体短路的风险。

含有**不可充电电池的电池电器**的说明书应说明以下内容。

本设备含有不可充电的电池，这些电池不能充电。

国际电工委员会版权所有

含有非用户可更换**电池**的电池**电器**的说明书应说明以下内容。

本设备含有电池，只能由熟练人员更换。

含有不可更换的**电池**的电池**电器**的说明书应说明以下内容。

本设备含有不可更换的电池。当电池的使用寿命结束时，应妥善处理该设备。

含有拟由用户取出充电或更换的**电池的电池电器**的说明应酌情包括以下内容：

- 可充电电池在充电前应从设备中取出。
- 不同类型的电池或新旧电池不能混合使用。
- 用完的电池应从设备中取出并安全处理。
- 如果设备要长期存放不用，应将电池取出。
- 不要用非充电电池代替可充电电池。
- 不要使用经过改造或损坏的电池。

含有拟由用户拆下充电或更换的**电池的电池操作设备**的说明，应酌情包括以下信息。

- **电池**类型参考。
- **电池**的方向与极性有关。
- 更换**电池**的方法，包括保持正确的极性。

含有**电池的电器**的说明书，如果打算在处置该电器之前将其取出，则应包括有关安全取出和处置的细节。

使用**可拆卸电池**和**可**分离**电池**为电池充电的电池**驱动设备**的说明书应包括所使用的电池充电器的型号或类型参考，以及以下内容。

警告：只能与<型号或类型参考>电池充电器一起使用。如果使用电池充

电器的符号，应解释其含义。

注意 只要在正常使用中能看到说明，就可以在设备上进行标记。

7.15 对打算由用户更换的**电池**所规定的标记应在**电池**盒内或旁边。

用于使用一个以上通用**电池**(非为特定用途设计或销售的**电池**)的电器所规定的**电池**的正确极性连接的标记应在**电池**盒内或旁边。

蓄电池充电器的型号参考应放在符号旁边。
IEC 60417-6413（2019-05）.

国际电工委员会版权所有

8 防止接触带电部件的保护

本条款不适用于**电池操作的设备**及其**电池**的功能部分，只要**电池**电路没有接地连接或电源连接。

注1 对需要防止同时接触的部件的要求在B.22.3和B.22.3中规定。
B.22.4.

注2 设备功能部分的术语见图B.1。

10 电源输入和电流

10.1 本子条款不适用。

10.2 本子条款不适用。

11 暖气

11.1 在正常使用中，**电池供电**的**电器**及其周围环境和**电池**不得达到过高温度。

在B.11.1、11.2、11.3、11.7和11.8中规定的条件下，通过测定各部分的温升来检查是否符合要求。

11.4 本子条款不适用。

11.5 本子条款不适用。

11.6 本款不适用。

B.11.1 ***电池供电的电器****是在****正常操作****的条件下进行测试。*

*对于使用****可拆卸电池****或为充电而与设备断开的****可分离电池****的设备，设备要运行到因****电池****耗尽而不再运行。测试完成后，立即用另一个****充满电****的****电池****替换耗尽的****电池****，该****电池****的型号或类型参考所提供的****电池****或说明书中的****电池****。重复测试，直到设备不再因****电池****耗尽而运行，或温度上升稳定到比第一次测试时在相同位置测量的温度上升不超过5K，以先发生者为准。*

*对于含有****内置电池****或****可分离电池****的电器，在充电时不与电器断开，并且在****电池****充电时不能发挥其应有的功能，电器要连续运行，直到因****电池****耗尽而不能发挥其应有的功能。*

*对于使用可更换****电池****或****不可充电电池****的电器，电器运行到表B.1中规定的****电池****最小容量已经交付或建立稳定条件，以先发生者为准。*

19 异常操作

19.1 *对于****电池供电的设备****，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的试验来检查是否符合要求。 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。*

国际电工委员会版权所有

*可拆卸的电池和可分离的电池也要接受B.19.6的试验。对于**电池驱动的电器**，测试是在**正常操作**下进行的。*

19.2 *带有加热元件的电器在第11条规定的条件下进行测试，但散热受到限制。*

注意 在第11条的测试中，允许运行的控制装置运行。

19.7 ***电池驱动的设备**通过以下方式在停滞状态下开启和运行。*

- *锁定转子扭矩小于全负荷扭矩的电器的转子。*
- *锁定其他电器的活动部件。*

如果一个设备有一个以上的电机，则对每个电机单独进行测试。

如果用B.5.3中描述的人工源进行测试，则在Isc（高）和Isc（低）两种情况下进行测试。

进行测试。

- *直到测试样品达到稳定状态，包括恢复到**室温**；或*
- *直到至少3小时的时间段过去。*

19.11 ***电子电路的**检查是通过对所有电路或部分电路的19.11.2规定的故障条件进行评估，除非它们符合以下规定的条件*
19.11.1.

注1 一般来说，对设备及其电路图的检查将显示出必须模拟的故障条件，这样就可以将测试限制在那些可能会产生最不利结果的情况下。

*具有通过电子断开获得的**关闭位置**的装置，或能够使电器处于待机状态的装置的电器，应接受19.11.4的试验。*

注2 关于**电子电路**评估测试顺序的一般指导信息，请参考资料性附件Q。需要注意的是，在第2部分中，可能会有额外的或替代的异常操作测试；这些测试没有在流程图中显示。为了正确应用本标准，规范性文本优先于信息性附件Q中的指导。

如果电器在任何故障条件下的安全取决于符合IEC 60127的微型熔断器的运行，则要进行19.12的试验。 该设备应符合19.13规定的条件。

如果印制电路板的一个导体开路，只要印制电路板的基材能经受住规范性附件E的测试，就可以认为该电器经受住了特定的测试。

19.11.2 *当模拟任何一种故障条件时，试验的持续时间是到稳定条件建立为止。*

19.11.4 *具有通过电子断开获得的**关闭位置**的装置或可置于待机模式的装置的电器，应接受19.11.4.1和19.11.4.2的试验。 测试是在设备由**充满电的电池**提供，设备被设置在**关闭位置**或待机模式下进行的。*

国际电工委员会版权所有

*含有**保护性电子电路**的电器要接受19.11.4.1和19.11.4.2的试验。这些测试是在**保护性电子电路**在第19条（除19.2和19.11.3）的相关测试中运行后进行的。*

19.11.4.8 ***电池操作的电器**是用一个**充满电**的**电池**，在**正常操作**下运行约60秒，然后对**电池**电流进行60秒的中断。当**电池**电流恢复时，该电器应。*

- *从**电池**供应中断前达到的同一工作周期点继续正常运行；或*
- *在不需要人工干预的情况下，不能继续运行，从**电池**供应中断前达到的同一运行周期点重新启动；或*
- *在不需要人工干预的情况下，不继续运行，从用户选择的周期部分重新启动。*

19.13 *在试验过程中，设备不得发出火焰、熔化的金属、有毒或可燃的气体，其危险量不得超过表9所示的温度上升值。在试验期间或之后，**电池**不得发生爆炸或点燃。*

*只要**牢房**没有通过其通风口以外的任何方式进行通风，就允许对其**进行通风**。*

注1 从**电池中**排出的气体不被认为是有毒的或可点燃的危险量。

*测试结束后，当设备冷却到大约**室温时**，如果设备仍能运行，则不应影响对B.22.3和B.22.5的遵守，设备应遵守20.2和第29条。*

表9--最大异常温升

部分	**温度上升** K
试验角的木制支架、墙壁、天花板和地板以及木制柜子[a]	150
[a] 对于**电机操作的设备**，这些温度上升是不确定的。	

对于在正常使用中浸入或注入导电液体的器具，在进行B.22.5的试验之前，将器具浸入或注入水24小时。

*设备不应发生**危险的故障**，如果设备仍可操作，则不应出现**保护性电子电路**的故障。*

*在电子开关处于**关闭位置**或待机状态下进行测试的电器，应。*

- *未开始运作；或*
- *如果它们开始运作，在19.11.4的试验期间或之后不会导致**危险的故障**。*

注2 可能损害安全的意外操作，可能因不小心使用电器而导致，例如。

- 在与电源连接的情况下储存小电器。
- 在**加热设备**的工作面上放置易燃材料；或
- 在预计不会启动的电动设备附近区域放置物品。

在含有由一个或多个联锁装置控制的盖子或门的设备中，只要满足以下两个条件，其中一个联锁装置可以被释放。

国际电工委员会版权所有

- *当联锁释放时，盖子或门不会自动移动到一个开放的位置。*
- *在解除联锁的周期后，设备将不会重新启动。*

19.15 *对于含有旨在选择**电池**电压的手动电压选择开关的电池**操作设备**，该开关被设置在最低电压位置，并应用最高电压。*

B.19.1 *有极性指示的**电池**供电**设备**的供电终端与极性相反的**电池**终端相连，除非由于设备的结构，用户不可能发生这种连接。*

B.19.2 *对于规定有多个**电池的电池操作设备**，如果用户对**电池**极性的颠倒是结构所允许的，则应将一个或多个**电池**颠倒，并操作该设备。*

B.19.3 *对于带有电机**的电池驱动的电器**，每次将每个电机的终端短路，短路的电阻不超过10 mΩ，并且电器在第11条的条件下运行。 测试要进行到达到稳定的条件，包括恢复到**室温**或至少经过3小时的时间。*

B.19.4 *含有使用金属离子化学物质的**电池的**电器，按以下方式进行测试。*

*测试是在**电池**的所有**电池都充满电的**情况下进行的，对于由一个以上**电池**组成的**电池**，在连接到设备的**可拆卸电池**或**可分离电池上**或在包含**整体电池**的设备上，将一个**电池完全放电**。*

***蓄电池**的主要放电连接被短路，电阻不超过10mΩ。 试验进行到**非自复位保护装置**动作或**故意**使**薄弱部分**永久开路或试验样品恢复到**室温**为止。*

注意 对于**可分离的电池**或**可拆卸的电池**，主要的放电连接是**电池**终端。对于**整体式电池**，这是最接近**电池**的输出连接，包括其控制电路。

B.19.5 ***电池供电的设备**和除电源线以外的任何电线，视情况在连接**电池的情况下**，在下列故障条件下逐一进行测试。*

- *在**电池驱动的设备**和**可分离的电池**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地方进行短路。*
- *对于具有可更换且无需**工具**即可取出的**电池**，以及具有可通过细直杆短路的端子的电器，**电池**的端子被短路。*
- *用IEC 61032的测试探针13同时接触到的**电池操作设备**的充电终端被短路，以产生最不利的结果。*

***电池操作的设备**被打开，没有施加额外的机械负荷。测试要进行到测试样品达到稳定状态，包括恢复到**室温**或，直到至少3小时的时间段。 短路的电阻不应超过10 mΩ。*

B.19.6 ***可拆卸电池**和**可分离电池**在以下故障条件下进行测试。*

国际电工委员会版权所有

*通过使用IEC 61032的测试探针13，可拆卸**的电池**终端和**可分离的电池**终端的组合同时被短路，以产生最不利的结果。短路的电阻不应超过10mΩ。*

20 稳定性和机械危险性

B.20.1 内置金属离子**电池**的**电池电器**，其外壳应能承受**电池**失效时产生的压力。

*对于容量小于0.2Ah的**电池**，在第19条的测试之后，通过检查来检查是否符合要求，如果是a)的情况，则通过测量来检查，如果是b)的情况，则通过测试来检查。*

a) 围墙内允许气体通过的无障碍开口的总面积应不小于表B.2中规定的数值；或

b) 必须通过一个直径为(2,85±0,05)毫米的孔口将表B.3规定的空气量注入外壳，初始超压为2 070千帕±10 %。用于试验的试验装置不应增加外壳体积超过3毫升。外壳内的超压应在30秒内降至70千帕以下，而不会对外壳造成任何意外的破裂损坏。

表B. 2--金属离子电池的开口总面积

最高容量的单一金属离子电池的容量 *啊*	*开口的最小总面积* *毫米2*
0,2 ≤ Ah < 5	*20*
5 ≤ Ah < 25	*30*
25 ≤ Ah < 100	*50*
啊≥100	*100*

表B.3--在2 070 kPa时注入的空气量

最高容量的单一金属离子电池的容量 *啊*	*空气体积（±10 %）。* *毫升*
0,2 ≤ Ah < 5	*20*
5 ≤ Ah < 25	*30*
25 ≤ Ah < 100	*50*
啊≥100	*100*

B.20.2 使用金属离子化学材料的**可拆卸电池**和**可分离电池**的外壳应能承受**电池**在故障时排气产生的压力。

*对于容量小于0.2Ah的**电池**，在第19条的测试之后，通过检查来检查是否符合要求，如果是a)的情况，则通过测量来检查，如果是b)的情况，则通过测试来检查。*

a) 围墙内允许气体通过的无障碍开口的总面积应不小于表B.2中规定的数值；或

国际电工委员会版权所有

b) 必须通过一个直径为(2,85±0,05)毫米的孔口将表B.3规定的空气量注入外壳，初始超压为2 070千帕±10 %。用于试验的试验装置不应增加外壳体积超过3毫升。箱体内的超压应在30秒内降至70千帕以下，且箱体无任何意外破裂的损坏。

21 机械强度

21.1 电池供电的设备应具有足够的机械强度，其结构应能承受正常使用中可能出现的粗糙处理。

遵守情况的检查如下。

*装有**充满电的电池**并有坚硬支撑的设备要接受IEC 60068-2-75的Ehb测试。三次冲击，每次冲击能量为0.5J，施加在设备外壳的每一个可能薄弱的地方。*

如有必要，也可对手柄、杠杆、旋钮和类似部件以及信号灯及其盖板进行打击，但仅限于灯或盖板从外壳上突出10毫米以上或其表面积超过4平方厘米的情况。设备内的灯及其盖子只有在正常使用中可能被损坏时才会被测试。

*当在**明显发光的加热元件**的防护罩上使用释放锥时，穿过防护罩的锤头不应撞击加热元件。*

如果对应用IEC 60068-2-75的测试Ehb是否发生缺陷有疑问，则忽略该缺陷，在新的样品上对同一地方进行三击，该样品应经得起测试。

***手持式电池设备**也应接受IEC 60068-2-31的自由落体测试--程序1。它们应从1米高的地方跌落到一个混凝土表面三次。 样品的位置应能改变撞击点。**电池在**测试前应**完全充电**。 采用**可拆卸电池的手持式电池操作设备**，在有和没有**可拆卸电池**的情况下进行测试。*

*在进行上述测试后，设备不得起火，不得泄漏从设备外壳外部可见的液体，也不得爆炸，并应满足第20条、第29条、B.22.3和B.22.5的要求，其中**功能绝缘**的短路会影响本标准的遵守。*

*饰面的损坏、不会使**间隙**或**爬电距离**降低到第29条规定值以下的小凹痕，以及不会对根据B.22.3规定需要防止同时接触的部件的保护产生不利影响的小碎片，可以忽略。*

如果装饰性盖板有内盖板保护，如果内盖板本身能经受住测试，装饰性盖板的断裂将被忽略。

肉眼不可见的裂缝和纤维增强的模具及类似材料的表面裂缝被忽略。

B.21.1 可分离的电池和**可拆卸的电池**，当不与设备连接时，应具有足够的机械强度，其结构应能承受正常使用中可能出现的粗糙处理。

遵守情况的检查如下。

国际电工委员会版权所有

充满电的电池在刚性支撑下接受IEC 60068-2-75的Ehb测试。三次冲击，每次冲击能量为0.5J，施加在电池外壳的每一个可能薄弱的地方。

如果对应用IEC 60068-2-75的测试Ehb是否发生缺陷有疑问，则忽略该缺陷，在新的样品上对同一地方进行三击，该样品应经得起测试。

可拆卸电池和可分离电池也应接受IEC 60068-2-31的自由落体试验--程序1。它们应从1米高的地方落到混凝土表面三次。电池的位置应能改变撞击点。电池在测试前应充分充电。

测试后，目视检查应显示电池没有损坏，电池不得起火，不得有从电池外壳外部可见的液体泄漏或爆炸，并应符合第20条、第29条、B.22.4和B.22.5的要求，其中功能绝缘的短路会影响本标准的遵守。

饰面的损坏、不会使间隙或爬电距离降低到第29条规定值以下的小凹痕，以及不会对根据B.22.4规定需要防止同时接触的部件的保护产生不利影响的小碎片，可以忽略。

如果装饰性盖板有内盖板保护，如果内盖板本身能经受住测试，装饰性盖板的断裂将被忽略。

肉眼不可见的裂缝和纤维增强的模具及类似材料的表面裂缝被忽略。

对于使用金属离子化学的电池。

- *试验后24小时内电池的开路电压不应低于试验前测量的电压的90%。*
- *牢房不应通过其通风口以外的任何方式进行排放。*

22建筑

22.11 防止触电、受潮或与运动部件接触的**不可拆卸部件**应以可靠的方式固定，并能承受正常使用中出现的机械应力。用于固定此类部件的卡入式装置应具有明显的锁定位置。用于在安装或维修过程中可能被移除的部件的卡入式装置的固定性能应是可靠的。

22.20 应有效地防止载流部件和隔热材料之间的直接接触，以免影响本标准的符合性，除非这种材料是非
腐蚀性，不吸湿和不燃烧。

该要求不适用于玻璃棉隔热材料。

注意 无浸渍的矿渣棉是腐蚀性保温材料的一个例子。

22.24 本要求不适用于不包含根据B.22.3规定需要防止同时接触的部件的**电池操作的电器**。

22.25 本要求不适用于不包含根据B.22.3规定需要防止同时接触的部件的**电池操作的电器**。

--`,,```,,,,````,,,,,,``,`,`,,,,``` - `-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

22.26 本子条款不适用。

22.27 本子条款不适用。

22.28 本小节不适用。

22.29 本小节不适用。

22.30 本小节不适用。

22.31 本子条款不适用。

22.32 本子条款不适用。

22.33 在正常使用中可接触到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，不得与载流部件或与载流部件仅通过**基本绝缘隔**开的未出土金属部件直接接触，也不得与其他载流部件接触，以免影响对B. 22.3和B. 22.4的遵守。

22.34 本小节不适用。

22.35 本小节不适用。

22.36 本小节不适用。

22.37 本小节不适用。

B.22.1 电池系统各部件之间的用户可接触的接口(非电源连接)不得采用符合IEC 60320(所有部件)或以下标准的电器耦合器。
IEC 60309-2。

蓄电池系统各部件之间的用户可接触的接口(非电源连接)不应采用以下类型的连接器，除非**蓄电池系统**有充分的保护措施，防止使用不正确的电源。

- 外径为6.5毫米或更小的筒形连接器。
- 根据IEC 60603-11标准，直径为3.5毫米或更小的同心连接器。

通过检查和测量来检查是否符合要求，为了确定是否有足够的保护来防止使用不正确的电源，可以通过以下测试来检查。

配套的连接器应由一个提供。

- 5V的交流电压，以5V的增量增加到30V，每个增量持续5分钟；然后。
- 10V直流电压，波纹小于10%，以10V递增到60V，每递增5分钟。

*电源的选择应使其电流能力不限制**电池**的充电。*

*在施加递增电压的过程中，设备应能正常运行，如果不能，则设备不应发出火焰、熔化的金属、有毒或可燃气体的危险量，温度上升不应超过表9中的数值。在测试期间或之后，**电池**不得发生爆炸或起火。**排放***

国际电工委员会版权所有

*如果电池没有通过其通风口以外的任何方式进行排放，则允许对**电池进行改造**。*

B.22.2 可拆卸电池和**可分离电池**的外表面应得到保护，以防止设备运行过程中出现的热源（直接或通过加热的排放空气）产生的过度热量。

在第11条的测试中，通过检查来检查是否符合要求。

B.22.3 电池供电的电器，其结构和外壳应能充分防止两个或多个导电部件同时接触，其中

- 它们之间的电压超过42.4V；以及
- 导电部件之间的电流超过2 mA（直流）或0,7 mA峰值（纹波超过10 %）。

通过检查和以下测试来检查合规性。

测试探针B和IEC 61032的测试探针18以不超过1 N的力施加，电器处于各种可能的位置，但通常在地板上使用且质量超过40公斤的电器不能倾斜。测试探针通过开口施加到探针允许的任何深度，并在插入前、插入中和插入后旋转或倾斜到任何位置。如果开口不允许探针进入，当使用探针B时，探针在直线位置上的力增加到20N，或使用探针18时增加到10N。如果探针随后进入了开口，则在探针处于斜面位置时重复测试。

*在用测试探针B进行测试时，所有**可拆卸的部件**都被移走，但位于**可拆卸盖板**后面的灯管不被移走。然而，在插入或移除位于**可拆卸盖板**后面的灯管时，应确保防止与它们之间电压超过42.4V的部件同时接触。*

在用测试探针18进行测试时，设备应像正常使用时一样完全装配好，不拆任何部件。

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

如果两个或多个极性相反的导电部件之间的电压超过42.4V，并且它们之间的电流超过2mA（直流）或0.7mA峰值（当纹波超过10%），则不能用探头接触它们。

使用IEC 60990:2016的图4中的电路来测量电流。

B.22.4 可分离的电池和**可拆卸的电池**的结构和外壳必须有足够的保护，以防止同时接触到两个或更多的导电部件，而这些部件。

- 它们之间的电压超过42.4V；以及
- 导电部件之间的电流超过2 mA。

通过检查和以下测试来检查合规性。

*测试探针B和IEC 61032的测试探针18以不超过1 N的力施加，**电池**处于各种可能的位置，但质量超过40公斤的**电池**不能倾斜。测试探针通过开口施加到探针允许的任何深度，并在插入前、插入中和插入后旋转或倾斜到任何位置。如果开口不允许探针进入，则探针在直线位置上的受力会增加到*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
国际电工委员会版权所有

如果探针随后进入开口，则在探针倾斜的位置上重复测试。

在与的测试中。

*- 测试探针B，所有**可拆卸的部件**都被移除。*
- 测试探针18，没有任何零件被移除。

*但是，测试探针18不适用于用于商业用途的电器的**电池**，除非它们打算安装在对公众开放的区域。*

不得用探针接触两个或多个极性相反的导电部件
如果它们之间的电压超过42,4 V和它们之间的电流超过2 mA。电流的测量采用IEC 60990:2016

的图4中的电路。

B.22.5 在下列情况下，为防止同时接触两个或多个导电部件提供保护的绝缘材料应是足够的。

- 它们在导电部分的1.0毫米范围内。
- 导电部件之间的电压峰值超过42.4V；以及
- 导电部件之间的电流超过2 mA（直流）或0.7 mA峰值（纹波超过10 %）。

通过检查、测量和以下测试来检查合规性。

*根据IEC 61180标准，绝缘材料在750V或1.2倍**工作电压**加700V（以较高者为准）下经受60秒。*
测试电压施加在绝缘材料的对立面。

注意 这并不排除对位于设备内的材料进行测试。

在测试过程中，应注意避免对不需要提供保护的部件过度施压，以免同时接触两个或多个导电部件。

用于测试的高电压源应能在输出电压调整到适当的测试电压后，在输出端之间提供短路电流I_S。 电路的过载释放不能由任何低于该电压的电流操作。
跳闸电流I_r。I_S和I_r的值分别为200 mA和100 mA。测试期间不得发生击穿。

没有电压下降的辉光放电被忽略了。

使用IEC 60990:2016的图4中的电路来测量电流。

B.22.6 如果依靠**通风**来满足本标准的要求，**牢房**的通风口不得被阻挡，以免影响其运行。

通过检查和本标准的测试来检查遵守情况。

23 内部配线

23.3 ***用电池供电的器具****应符合B.22.3的规定，而不是16.3的电力强度试验。*

国际电工委员会版权所有

23.5 *对于**电池供电的设备**，通过B.22.5的测试来检查是否符合要求。*

24个组件

24.1 电池不需要符合IEC 62133-1:2017或IEC 62133-2:2017的规定。它们作为设备的一部分，根据本标准进行测试。

24.1.1 本子条款不适用。

24.1.3 电池供电设备中的开关应具有足够的分断能力，并应能承受**电池供电设备**中出现的机械、电气和热应力，而不会出现过度磨损或其他有害影响。

机械开关的相关标准是IEC 61058-1-1:2016，电子开关是IEC 61058-1-2:2016。 在电器中遇到的负载条件下，IEC 61058-1:2016的7.4所声明的周期数应至少为10 000，这是根据IEC 61058-1:2016的7.2.5所声明的特定负载。如果开关产生和断开锁定的转子电流，在设备遇到的负载条件下，IEC 61058-1:2016的7.4.9声明的周期数应至少为50，这是根据IEC 61058-1:2016的7.2.5声明的特定负载。

宣布的操作周期数只适用于符合本标准要求的开关。

除非开关之前已经按照IEC 61058-1-1:2016或IEC 61058-1-2:2016的规定进行了测试，并发现其符合所声明的循环次数，否则将通过在不同的样品上进行以下测试来检查是否符合规定。

- *如果有的话，在**电池操作的设备**中，如果有的话，50个周期的制造和断开锁定的电机电流，包括一个**完全充电**的**电池**。每个 "开启 "周期持续时间不超过0.5秒，每个 "关闭 "期的持续时间至少为10秒。*
- *10,000次的电流制造和断开周期，在一个包含了**完全充电**的**电池的电池中**，没有额外的机械负载，就会遇到这种情况。该开关以每分钟30次的均匀速度启动。*

开关应完成规定的操作周期，并应无电气或机械故障。在测试结束后。

- *开关触点应在 "开 "和 "关 "位置正常工作。*
- *开关终端的温升不应比第11条中测量的温升增加30K以上。*

B.24.1 ***电池**中采用的非酸基电解质**电池**的相关标准是：镍系统的IEC 62133-1:2017和锂系统的IEC 62133-2:2017。*

注意 对**电池**的要求并不延伸到**电池**本身。

*使用金属离子化学的**电池**应另外接受IEC 62133-2:2017第7.3.8.1子条款（振动）和7.3.8.2子条款（机械冲击）的测试。*

25 电源连接和外部软线

25.9 该要求也适用于**电池供电设备**的**互连线** .

25.14 该要求也适用于**电池驱动的电器**的**互连线** .

国际电工委员会版权所有

25.15 该要求也适用于**电池操作的电器**的**互连线**.

B.25.1 **电池供电设备**的**互连线**的绝缘导体应符合内部布线的要求，并应提供至少0.5毫米厚的外护套，其绝缘材料相当于25.7所述的**供电线**的绝缘材料。

通过检查和测试来检查合规性。

26 用于外部导体的端子

B.26.1 设备中用于连接软导线或连接**可分离电池**的软线的终端装置，其位置或屏蔽方式应使其不存在错误连接的风险。

通过检查来检查遵守情况。

27 接地的规定

27.1 **电池供电的设备**不应有保护性接地的规定，但可包括一个功能性接地。

29 间隙、爬电距离和固体绝缘

29.1 考虑到**额定脉冲电压**，**间隙**不应小于表16中规定的数值。对于**电池操作的电器**，**工作电压**低于50V时，**额定冲击电压**应为500V，所有其他**工作电压**为1500V。然而，如果结构，包括用于连接**电池**的相反极性的部件之间的距离可能会受到磨损、变形、部件移动或装配过程中的影响，**额定冲击电压**为1 500 V的**间隙**将增加0,5毫米，并且冲击电压试验不适用。

注：评估**净空的**程序在资料性的附件L中给出。

B.29.1.1 对于根据B.22.3和B.22.4要求防止同时接触的部件，考虑到**额定冲击电压**，每个部件与其最近的可接触表面之间的**间隙**总和不应小于表16**间隙**的2倍。 为了确定这个目的，至少有一个**间隙**应不小于1,0毫米。

通过测量来检查遵守情况。

注意 评估**间隙**的程序在条款L.3中给出。

B.29.2.1 对于根据B.22.3和B.22.4要求防止同时接触的部件，这些部件中的每个部件与其最近的可接触表面之间的**爬电距离**之和，不得小于表17**爬电距离**的2倍。对于
为了确定这一点，至少有一个**爬电距离**应不小于1.0毫米。

通过测量来检查遵守情况。

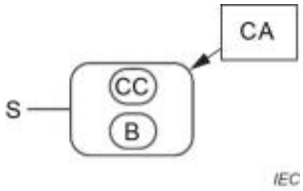
注意 评估**爬电距离**的程序在条款L.2中给出。

国际电工委员会版权所有

30 耐热性和防火性

30.1 非金属材料的外部部件，如果其老化可能导致**电池驱动装置**、**可分离电池**或**可拆卸电池**不符合本附件的规定，应具有足够的耐热性。

a)



完整的电器。

在用电源或可再生能源操作或充电时，测试符合标准的主要部分（否则不适用）

在电池供电的情况下，测试符合规范性附件B的要求

b)

可拆卸的电源部分。

在连接和不连接电器的情况下，都能达到标准的主要部分

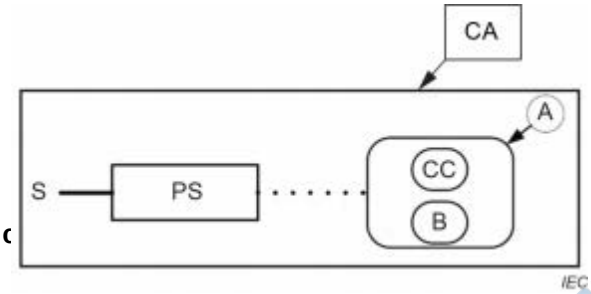
完整的电器。

在由电源或可再生能源操作或充电的情况下，测试符合标准的主要部分

家电功能部件：

在电池供电的情况下，测试符合规范性附件B的要求

c



可拆卸的电源部分。

在连接和不连接电器的情况下，都能达到标准的主要部分

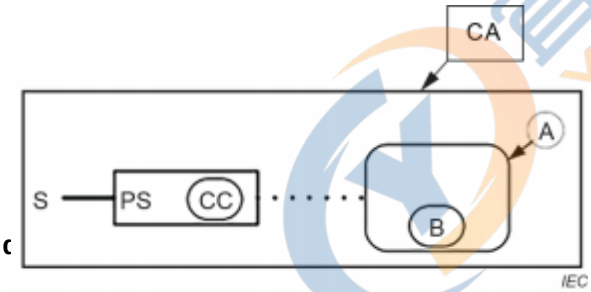
完整的电器。

在由电源或可再生能源操作或充电的情况下，测试符合标准的主要部分

家电功能部件：

在电池供电的情况下，测试符合规范性附件B的要求

c



可拆卸的电源部分。

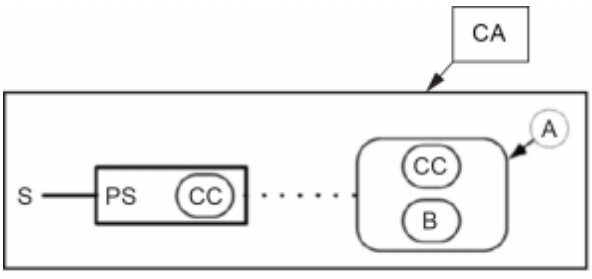
在连接和不连接电器的情况下，都能达到标准的主要部分

完整的电器。

在由电源或可再生能源操作或充电的情况下，测试符合标准的主要部分

家电功能部件：

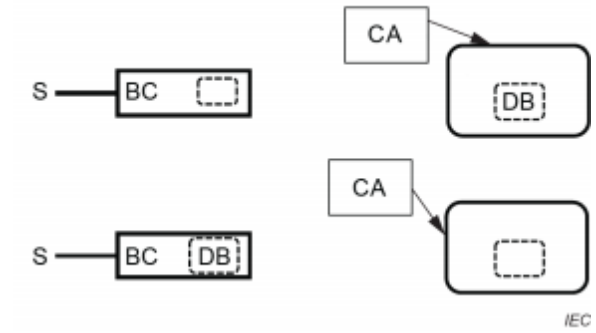
在电池供电的情况下，测试符合规范性附件B的要求



of 2）。

国际电工委员会版权所有

e)



电池充电器。

经测试符合IEC60335-2-29标准

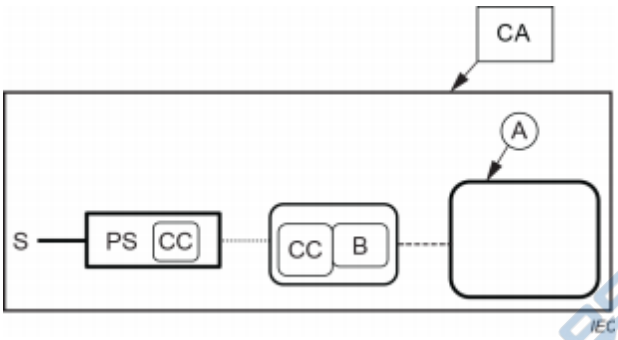
可拆卸的电池。

经测试符合规范性附件B

完整的电器。

当使用**电池**供电并连接**可拆卸电池时，**测试符合规范性附件B的要求

f)



可拆卸的电源部分。

根据标准的主要部分进行测试，有和没有。
电池连接

可分离的电池。

经测试符合规范性附件B

完整的电器。

在使用电源或可再生能源对**电池**进行充电时，测试结果符合标准的主要部分。

家电功能部件：

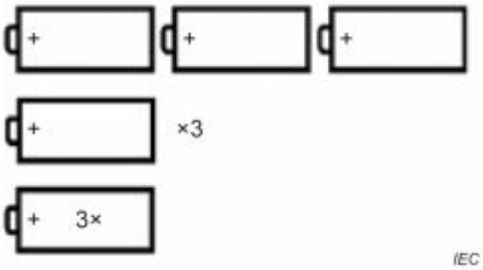
当使用**电池**供电时，测试符合规范性A nnex B，**可分离的电池**连接在一起，但与**可分离的电源部分**分离。

钥匙

CA	全套设备	CC	充电电路
A	家电功能部分	PS	**可拆卸的电源部分**
B	**电池**	BC	电池充电器
S	供应	·····	可拆卸式连接
DB	**可拆卸式电池**	----	不可拆卸的连接

图B. 1 *(2 of 2)*

国际电工委员会版权所有



图B.2 - 正确的极性连接标记的例子
代表三个电池

国际电工委员会版权所有

附件C
(规范性)

电机的老化测试

本附件适用于对电机绕组绝缘的温度分类有疑问的情况，比如说。

- 如果电机绕组的温升超过了表3中规定的数值。
- 当众所周知的绝缘材料被以非常规方式使用时。
- 当不同温度等级的材料组合在高于最低等级所允许的温度下使用时。
- 当使用的材料没有足够的经验时，例如在具有整体核心绝缘的电机中。

这个测试是在六个电机样品上进行的。

每个电机的转子被锁定，并在转子绕组和定子绕组中分别通过电流，该电流使相关绕组的温度等于在第11条试验中测得的最大温升，再增加25K。该温度进一步增加，从表C.1中选择一个值。表中标明了电流通过的相应总时间。

表C. 1 - 测试条件

温度上升 *K*	***总时间*** *h*
0 ± 3	*p* [a]
10 ± 3	*0,5 p*
20 ± 3	*0,25 p*
30 ± 3	*0,125 p*
注意 选择的温升是由制造商选择的。	
[a] *p为8,000，除非相关的规定中另有说明。* *第二部分。*	

总的时间分为四个相等的时间段，每个时间段之后是48小时，在此期间电机要接受15.3的湿度测试。在最后的湿度测试后，绝缘层应经受16.3的电气强度测试，但测试电压降低到规定值的50%。

在四个时期中的每一个时期之后，在随后的湿度测试之前，按照13.2的规定测量绝缘系统的漏电电流，任何不属于该系统的部件都要进行测量。
在进行测量之前，被测绝缘系统被断开。

泄漏电流不应超过0,5 mA。

在测试的四个时段中，只有六个电机中的一个出现故障，则忽略不计。

如果六个电机中的一个在第二、第三或第四阶段的测试中出现故障，剩下的五个电机将进行第五阶段的测试，然后进行湿度测试和电强度测试。

剩余的五个马达应完成测试。

国际电工委员会版权所有

附件D
(规范性)

热电机保护器

本附件适用于有电机的电器，这些电机装有符合本标准所需的热敏电机保护器 .

*该设备以**额定电压**供电，在停滞状态下通过以下方式运行。*

- *锁定转子扭矩小于全负荷扭矩的电器的转子。*
- *锁定其他电器的活动部件。测试的持续时间如下。*

- *具有自复位热敏电机保护器的电机可运行300个周期或72小时，以先发生者为准，除非它们可能长期承受电源电压，在这种情况下，持续时间为432小时。*
- *具有非自复位热敏电机保护器的电机运行30个周期，热敏电机保护器在每次运行后尽快复位，但不得少于30秒。*

在测试期间，温度不得超过19.7规定的数值，并且该设备应符合19.13的规定。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

附件E
(规范性)

针刺火烧试验

针刺火焰试验是按照IEC 60695- 11-5:2016进行的，IEC 60695- 11-5:2016的一些条款被修改如下。

7 火焰应用时间

替换。

测试火焰的应用时间为30秒±1秒。

9 测试程序

9.2 试验样品的位置

修改:

如图2的例子所示，试样被安排成可以将火焰施加到垂直或水平边缘。

9.3 针刺法的应用

修改。

第一段并不适用。

增加。

如果可能的话，火焰至少要在离角落10毫米的地方使用。

9.4 试验样品的数量

替换。

试验是在一个试样上进行的。如果该试样不能经受住试验，可在另外两个试样上重复试验，然后这两个试样都应经受住试验。

11 对测试结果的评估

增加。

燃烧的时间（tb）不得超过30秒。然而，对于印刷电路板，燃烧的时间不得超过15秒。

国际电工委员会版权所有

附件F
(规范性)

电容器

可能永久承受电源电压，并用于无线电干扰抑制或分压的电容器，应符合IEC 60384- 14:2013的下列条款，包括IEC 60384- 14:2013/AMD1:2016，修改如下。

1.5 术语和定义

1.5.3 本子条款适用。

X级电容器是按照X2子类测试的。

1.5.4 本子条款适用。

Y级电容器是按照Y2子类进行测试的。

1.6 标记

本款的a）和b）项适用。

3.4 批准测试

3.4.3.2 测试

表3适用于以下情况。

- 第0组：第4.1、4.2.1和4.2.5分项。
- 第1A组：第4.1.1分款。
- 第2组：第4.12小节。
- 第3组：第4.13和4.14小节。
- 第6组：第4.17小节。
- 第7组：第4.18小节。

4.1 目视检查和检查尺寸

本款适用。

4.2 电气测试

4.2.1 本子条款适用。

4.2.5 本子条款适用。

4.2.5.2 只有表11是适用的。试验A的数值适用；但是，对于**加热设备**中的电容器，试验B或试验C的数值适用。

4.12 湿热，稳定状态

本款适用。

只检查绝缘电阻和电压证明（见表15）。

国际电工委员会版权所有

4.13 脉冲电压

本款适用。

4.14 耐力

第4.14.1、4.14.3、4.14.4和4.14.7分条款适用。

4.14.7 只检查绝缘电阻和电压证明（见表16），同时进行目视检查，以确保没有明显的损坏。

4.17 被动易燃性测试

本款适用。

4.18 活性可燃性测试

本款适用。

国际电工委员会版权所有

附件G
(规范性)

安全隔离变压器

本标准的以下修改适用于**安全隔离变压器**。

本附件中的条款编号是指本标准主要部分中被修改的条款编号。

7 标记和说明

7.1 特定用途的变压器应标明。

- 制造商或负责任的供应商的名称、商标或识别标记。
- 模型或类型参考。

注意 特定用途的变压器的定义在IEC 61558-1:2017中给出。

17 变压器和相关电路的过载保护

故障安全变压器应符合IEC 61558-1:2017的第15.5子条款。

注意 本试验是在三台变压器上进行的。

22建筑

IEC 61558-2-6:2009的第19.1和19.1.2分条款适用。

29 间隙、爬电距离和固体绝缘

29.1、29.2和29.3 IEC 61558-1:2017中表20、表21和表22规定的距离适用。

对于符合IEC 61558-1:2017的第19.12.3款的绝缘绕组线，没有对**间隙**或**爬电距离的**要求。 此外，对于提供**强化绝缘的**绕组，IEC 61558-1:2017的表20和表21中规定的距离不被评估。

对于承受频率超过30kHz的周期性电压的**安全隔离变压器**，如果IEC 60664-4:2005规定的**间隙**、**爬电距离**和**固体绝缘**值大于IEC 61558-1:2017的表20、表21和表22中规定的值，则适用。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

附件H
(规范性)

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，现修改如下。

测试是在设备中出现的条件下进行的。

在被测试之前，开关被无负荷操作20次。

8 标记和文件

开关不需要做标记。然而，可与电器分开测试的开关应标明制造商的名称或商标以及型号参考。

13 机制

注意 这些测试可以在一个单独的样品上进行。

15 绝缘电阻和介电强度

第15.1款不适用。

第15.2款不适用。

第15.3款适用于完全断线和微断线。该测试是在IEC 60335- 1第15.3子条款的湿度测试之后立即进行的。

十七岁耐力

在三个独立的电器或开关上检查合规性。

对于IEC 61058-1-1:2016的17.5.4，除非IEC 60335-1的第24.1.3子条款另有规定，否则根据7.4声明的执行周期数为10 000。

*拟在无负荷情况下操作的开关，以及只能借助**工具**进行操作的开关，不接受测试。这也适用于这种用手操作的开关，它被联锁，不能在负载下操作。然而，没有这种联锁的开关要接受IEC 61058-1-1:2016的17.5.4的测试，进行100次的操作。*

IEC 61058-1-1:2016的第17.3和17.6.2条不适用。 测试期间的环境温度是指在IEC 60335- 1中第11条测试期间电器中出现的温度，如表3的脚注b所规定。

在测试结束时，端子的温升不应比IEC60335-1第11条中测量的温升增加30K以上。

国际电工委员会版权所有

20 硬质印刷板组件的间隙、爬电距离、固体绝缘和涂层

IEC 61058-1:2016的第20条适用于完全断开和微型断开的**间隙**。它也适用于**功能绝缘**的**爬电距离**，跨越完全断开和微断开，如表14中所述。

国际电工委员会版权所有

附件一
(规范性)

电动机的基本绝缘不适合电器的额定电压

本标准的以下修改适用于**基本绝缘**不足以满足电器**额定电压**的电机。

本附件中的条款编号是指本标准主体部分中被修改的条款编号。对本标准主体部分中的条款进行补充的条款，通过添加附件字母来标识，编号从**1**开始。

8 防止接触带电部件的保护

8.1 电机的金属部分被认为是裸露的**带电部件**。

11 暖气

11.3 *电机主体的温升是确定的，而不是绕组的温升。*

11.8 *电机本体与绝缘材料接触时，其温升不应超过表3中相关绝缘材料的数值。*

16 泄漏电流和电力强度

16.3 *电动机带电**部分**与其他金属部分之间的绝缘不接受本试验。*

19 异常操作

19.1 *不进行19.7至19.9的试验。*

*家电也要经受**I.19.1**的测试。*

I.19.1 *设备在**额定电压下**运行时，出现以下每种故障情况。*

- *电机终端的短路，包括电机电路中的任何电容器。*
- *整流器的每个二极管的短路。*
- *电机的电源开路。*
- *任何并联电阻的开路，电机处于工作状态。*

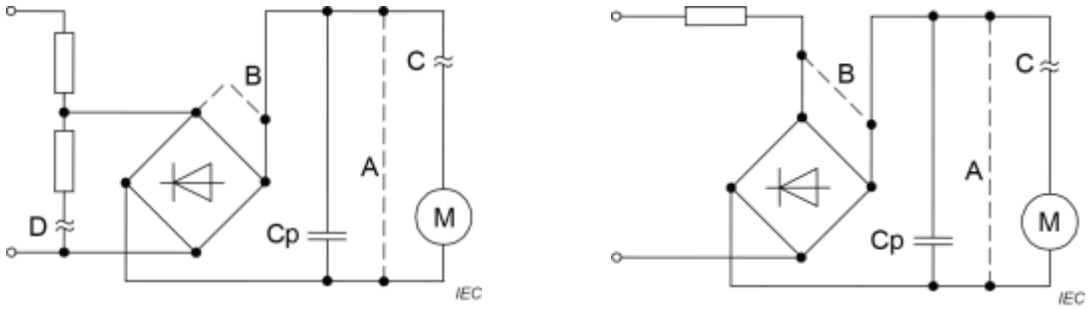
每次只模拟一个故障，测试是连续进行的。 这些故障是模拟，如图一1所示。

22建筑

I.22.1 对于含有整流电路供电的电机的**I级电器**，直流电路应通过**双重绝缘**或**加强绝缘**与电器的**可接触部分**进行绝缘。

国际电工委员会版权所有

*通过对**双层绝缘**和**加强型绝缘**规定的测试来检查是否符合要求。*



a) 并联电路 b) 串联电路

钥匙

- 原始连接

-- 短路

≈开路

电机的终端短路

B 二极管的短路

C 电机的电源开路

D 并联电阻的开路

图一：1--故障的模拟

国际电工委员会版权所有

附件J
(规范性)

有涂层的印刷电路板

印制电路板的保护层应符合IEC 60664-3:2016的规定，IEC 60664-3:2016的部分条款修改如下。

5次测试

5.1 概述

当使用生产样品时，要对印刷电路板的三个样品进行测试。

5.7 试验样品的调理

5.7.2 冷调

测试是在-25℃下进行的。

5.7.4 温度的快速变化

指定严重程度为1，周期数为5。

5.7.5.2 有关电迁移的附加条件

测试时间为10天。

5.9 额外测试

本款不适用。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

附件K
(资料性)

过电压类别

以下关于过电压类别的信息摘自IEC 60664-1:2007。过电压类别是一个定义瞬时过电压条件的数字。 过电压类别IV的设备是在安装的原点使用的。

注1 这种设备的例子是电表和初级过流保护设备。

III类过电压设备是指固定装置中的设备，以及对设备的可靠性和可用性有特殊要求的情况。

注2 这种设备的例子是固定装置中的开关和与固定装置永久连接的工业用设备。

过电压类别II的设备是由固定装置提供的能源消耗设备。

注3 这种设备的例子是电器、便携式工具和其他家用和类似的负载。

如果这些设备在可靠性和可用性方面有特殊要求，则适用过电压类别III。

过电压类别I的设备是用于连接电路的设备，其中采取了措施将瞬时过电压限制在适当的低水平。

国际电工委员会版权所有

附件L
(资料性)

间隙和爬电距离的测量指南

L.1 当测量**间隙**时，以下情况适用。

额定电压和过电压类别是确定的（见资料性的附件K）。

注1 在一般情况下，电器属于过电压类别II。

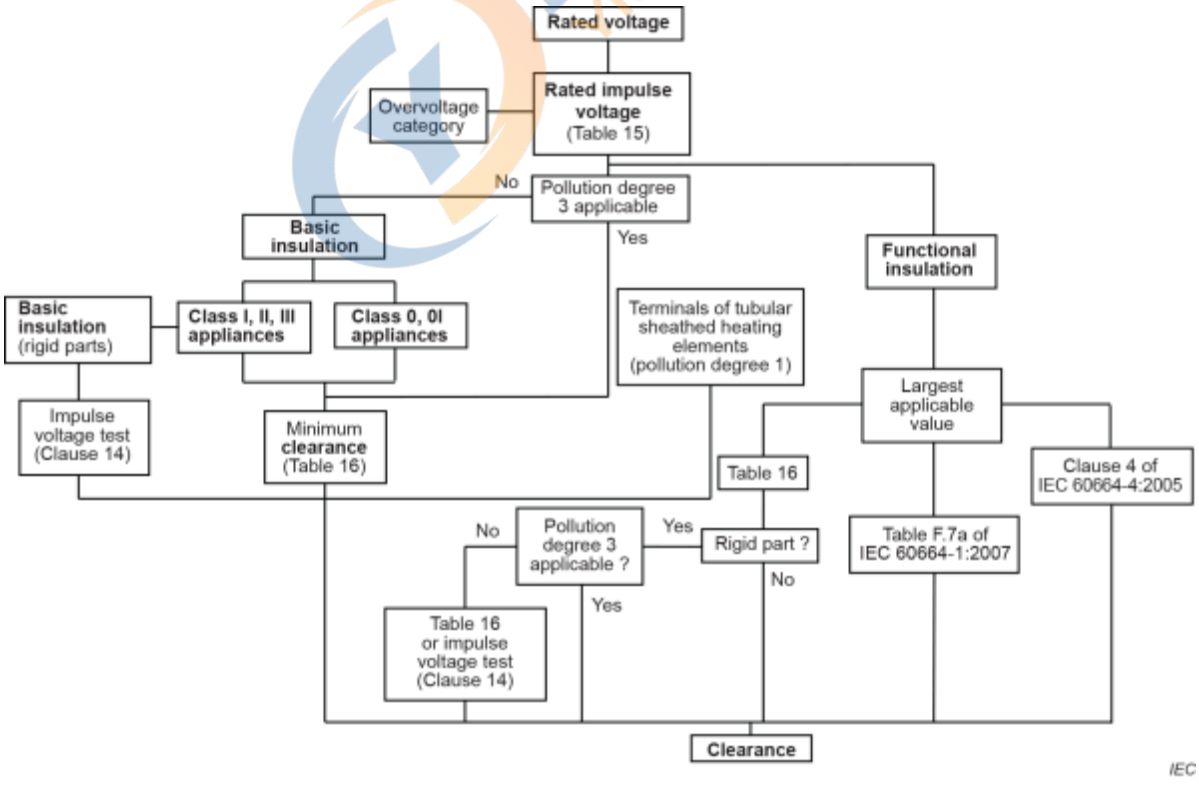
额定冲击电压由表15确定。

如果污染程度为3级，或者设备为**0级**或**01级**，则测量**基本绝缘**和**功能绝缘**的**间隙**并与表16中规定的数值进行比较。对于其他情况，如果满足29.1的刚度要求，可以进行冲击电压试验，否则适用表16中规定的数值。然而，对于承受频率不超过30kHz的稳态电压或反复出现的峰值电压的**功能绝缘**，其**间隙**也可从IEC 60664-1:2007中的表F.7a中获得，如果频率超过30kHz，则从IEC 60664-4:2005中的第4条获得。如果超过表16中规定的数值，则采用所获得的数值中较大的数值。

测量**补充绝缘**和**强化绝缘**的**间隙**，并与表16中规定的数值进行比较。

注2 特殊考虑适用于承受比**额定电压**更高的**工作电压的间隙**。关于这些要求，请参考29.1.5的文字。

注3 确定**间隙**的顺序见图L.1。



图L. 1 - 确定间隙的顺序

国际电工委员会版权所有

L.2 当测量**爬电距离**时，适用于以下情况。

确定了**工作电压**、污染程度和材料类别。

测量**基本绝缘**和**辅助绝缘**的**爬电距离**，并根据情况与IEC 60664-4:2005中的表17或表2规定的数值进行比较。 然后将某一特定的**爬电距离**与表16的相应**间隙**进行比较，必要时将其扩大，以便不低于该**间隙**。对于污染程度1，可以使用基于脉冲电压测试的减小的**间隙**。但是，**爬电距离**不能小于表17的数值。

测量**功能绝缘**的**爬电距离**，并与表18中规定的数值进行比较，或者对于周期性**工作电压**超过30kHz的情况，与表2进行比较。
IEC 60664-4:2005 .

测量**加固绝缘**的**爬电距离**，并与表17中规定的两倍值进行比较。

注意 确定**爬电距离**的顺序见图 L. 2。

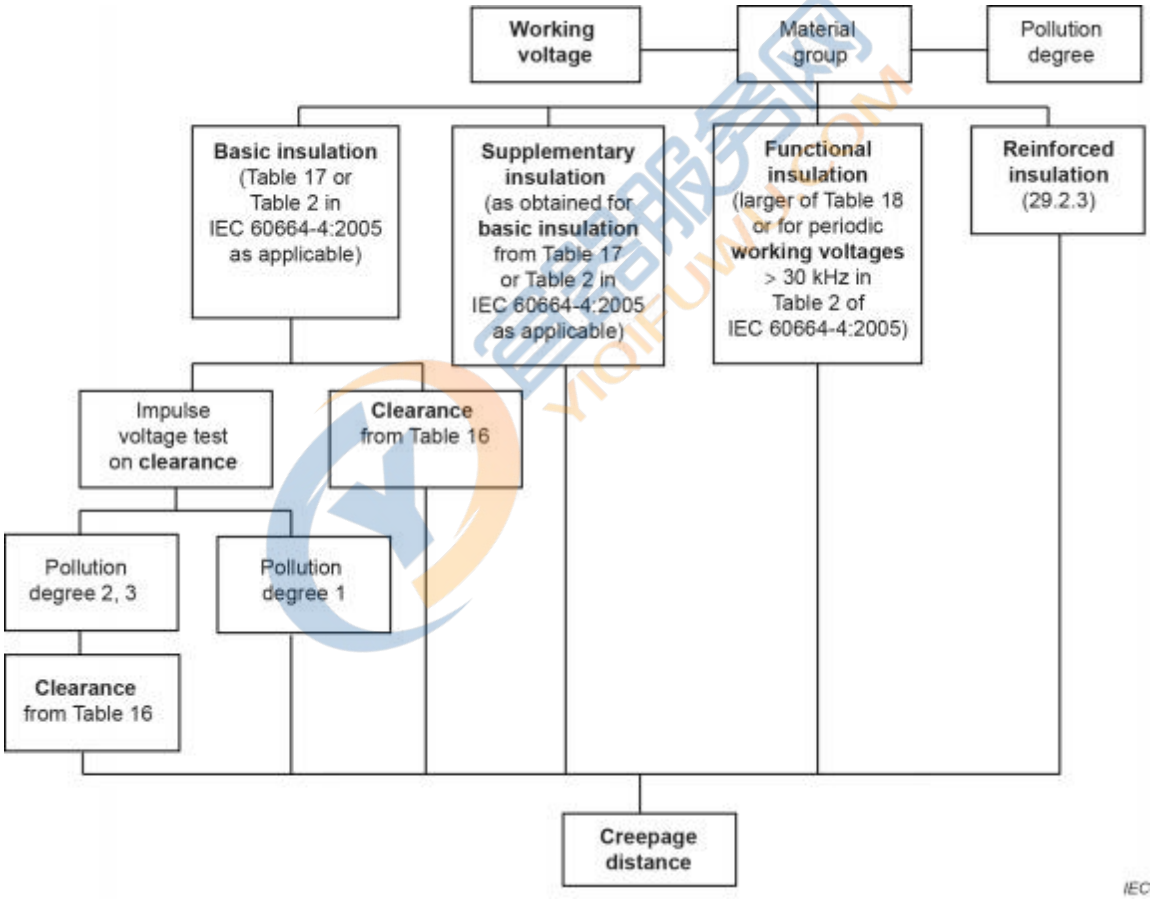
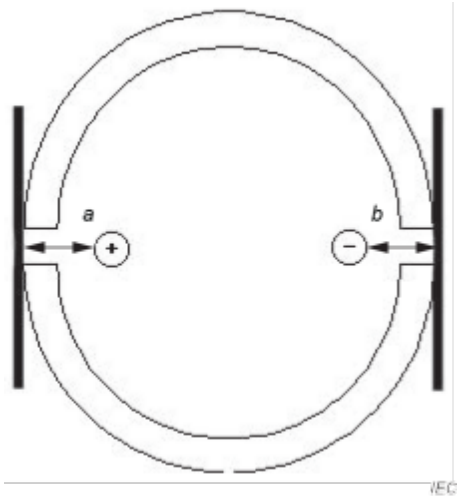


图 L. 2 - 确定爬电距离的顺序

L.3 当测量需要防护的部件之间的距离总和时
根据B.29.1.1和**可接触表面**，每个部分到**可接触表面**的距离应相加，以确定总和。 见图L. 3。

国际电工委员会版权所有



钥匙

尺寸 *a*	正面裸露部分到外表面的距离，由横跨开口的铝箔代表
尺寸 *b*	负面裸露部分到外表面的距离，由横跨开口的铝箔代表
a + *b*	总数，如B.29.1.1规定。

图L. 3--间隙的测量

国际电工委员会版权所有

附件M
(资料性)

污染程度

以下关于污染程度的信息摘自IEC 60664-1:2007。

- 污染问题

微观环境决定了污染对绝缘体的影响。 然而，在考虑微观环境时，必须考虑到宏观环境。

可以提供一些手段，通过有效地使用外壳、封装或密封来减少所考虑的绝缘的污染。当设备受到冷凝或在正常使用中产生污染物时，这种减少污染的手段可能无效。

小的**间隙**可以被固体颗粒、灰尘和水完全弥合，因此在微环境中可能存在污染的地方，规定了最小**间隙**。

注1 污染在有湿度的情况下会变成导电的。 由受污染的水、烟尘、金属或碳粉造成的污染本身就具有导电性。

注2 电离气体和金属沉积物造成的传导性污染仅在特定情况下发生，例如在开关设备或控制设备的电弧室中，不属于IEC 60664-1:2007的范围。

- 微环境中的污染程度

为了评估**爬电距离**，确定了微环境中的以下四种污染程度。

- 污染程度1：没有污染或只发生干燥、不导电的污染。污染没有影响。
- 污染程度2：只发生不导电的污染，但偶尔会出现由冷凝水引起的临时导电现象。
- 污染程度3：发生导电性污染或发生干燥的非导电性污染，由于凝结而成为导电性，这是可以预期的。
- 污染程度4：污染产生持续的导电性，由导电粉尘或由雨雪引起。

注3 污染程度4不适用于电器。

国际电工委员会版权所有

附件N
(规范性)

证明跟踪测试

证明跟踪测试是按照IEC 60112:2003进行的，包括
IEC 60112:2003/AMD1:2009中的一些条款，包括
IEC 60112:2003/AMD1:2009修改如下。

7 测试仪器

7.3 测试解决方案

使用测试溶液A。

10 证据跟踪指数的确定（PTI）

10.1 程序

修改。

验证电压为100V、175V、250V、400V或600V，视情况而定。试验在五个

试样上进行。

在有疑问的情况下，如果材料能在相当于证明电压降低25V的电压下经受住测试，滴数增加到100，则被认为具有规定值的PTI。

10.2 报告

增加。

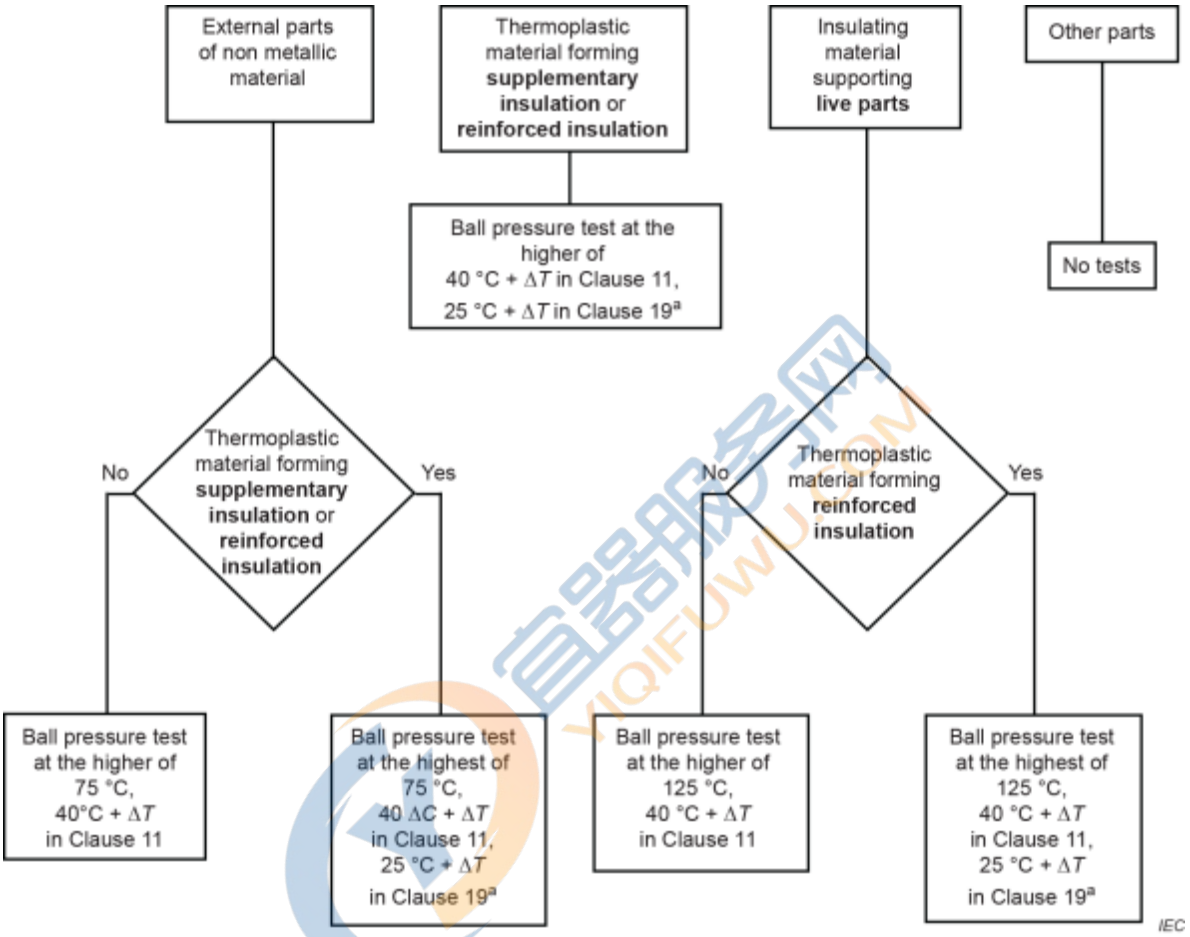
报告应说明PTI值是否基于使用100个液滴的测试，测试电压为（PTI-25）V。

国际电工委员会版权所有

附件O
(资料性)

第30条测试的选择和顺序

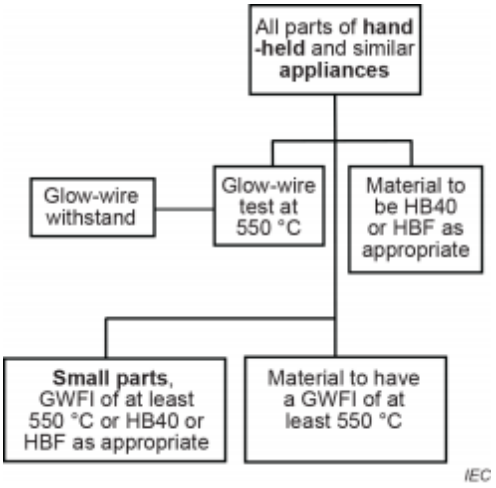
为了正确应用本标准，规范性文本优先于本附件中的指南，不应依赖这些数字。



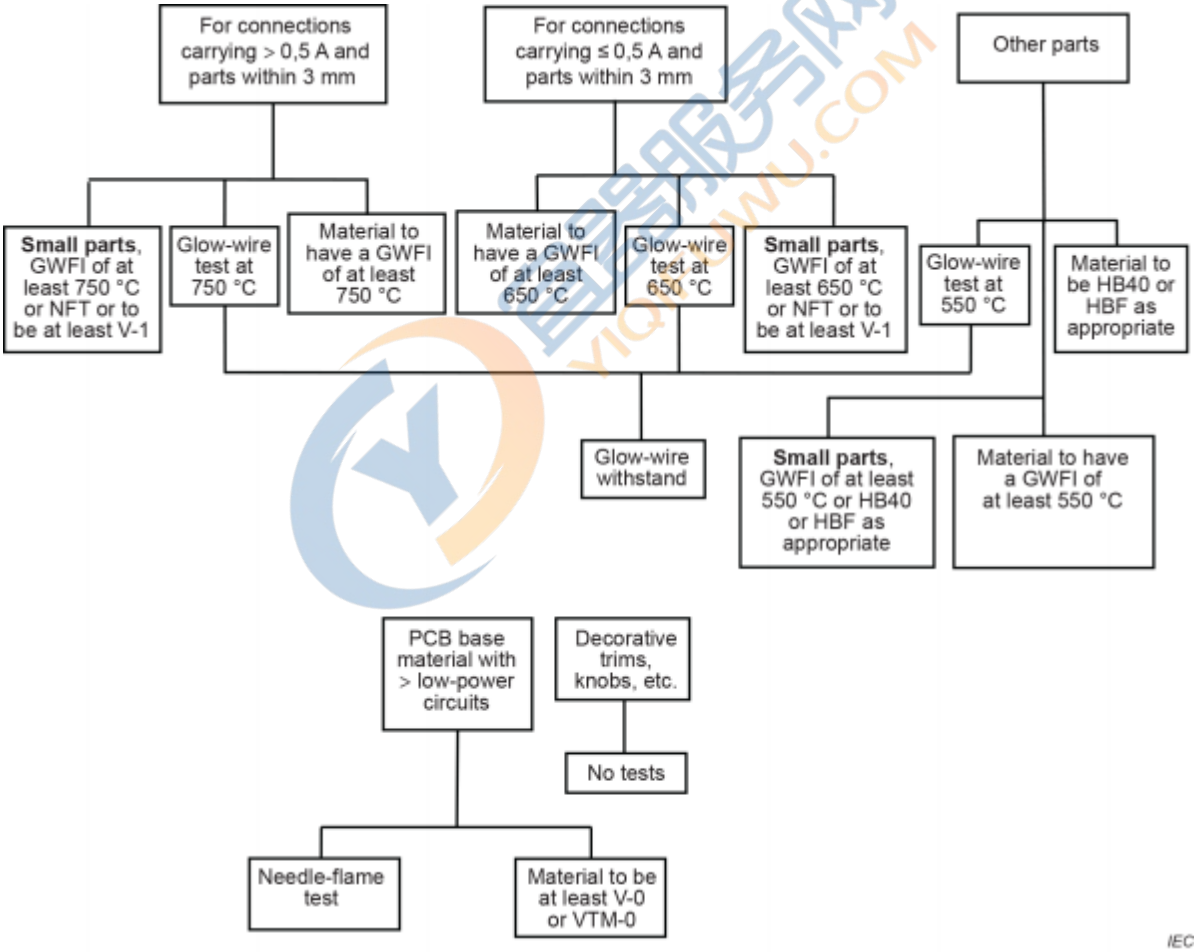
如果19.4和19.5的测试被一个**非自复位的**操作所终止，则不考虑[a] Δ*T*。
需要使用**工具**或拆开盖子来复位的**保护装置**。

图O. 1 - 抗热性的测试

国际电工委员会版权所有

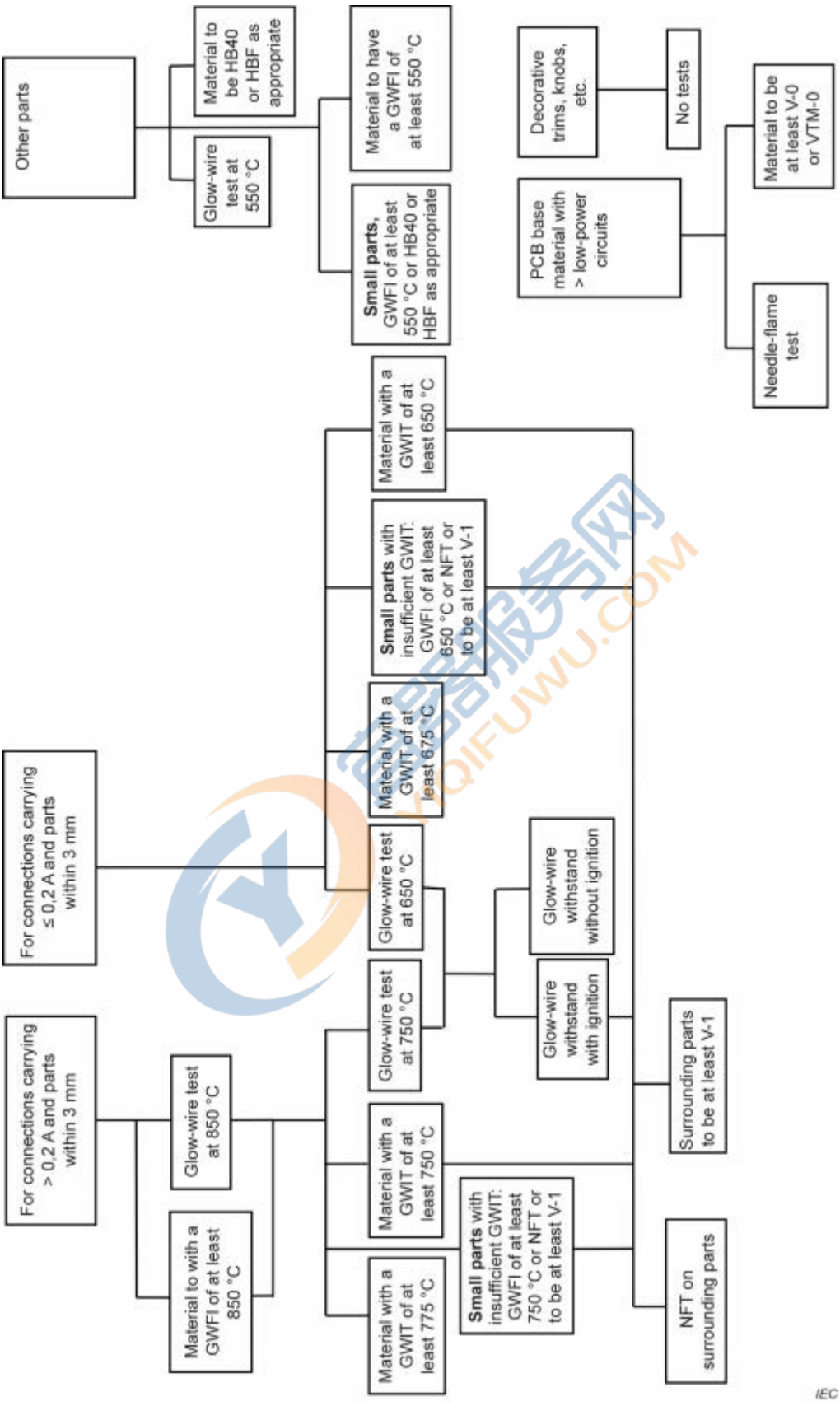


图O.2 - 抗性测试的选择和顺序
手持设备中的火灾



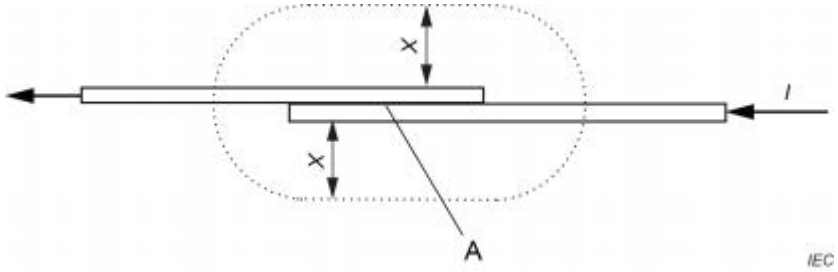
图O.3 - 抗性测试的选择和顺序
对已参加工作的设备的火灾

国际电工委员会版权所有



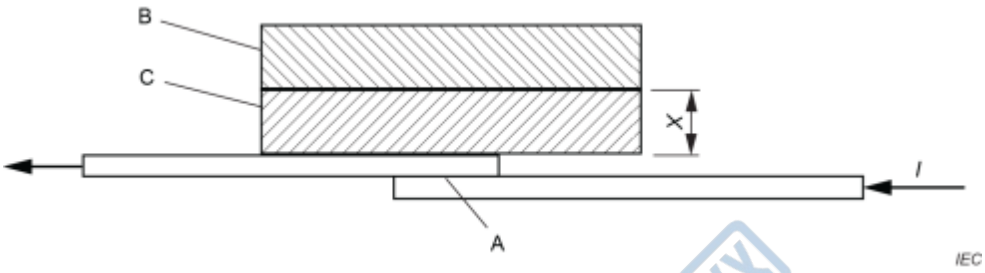
图O.4 - 抗性测试的选择和顺序
对无人看管的电器起火

国际电工委员会版权所有

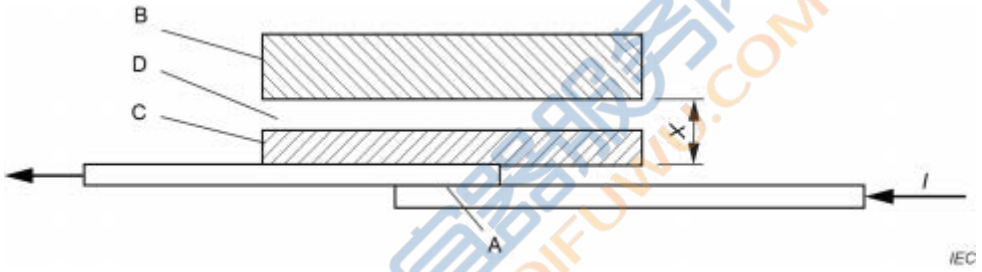


"在3毫米的距离内 "是指落在上图所示的由带有半球形末端的圆柱体形成的虚线边界内。

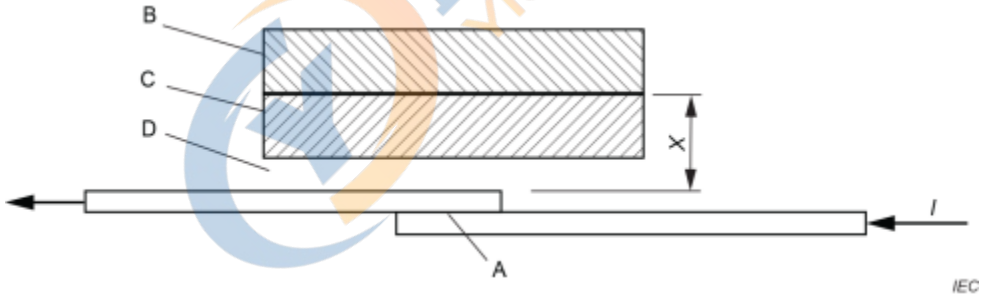
一些例子。



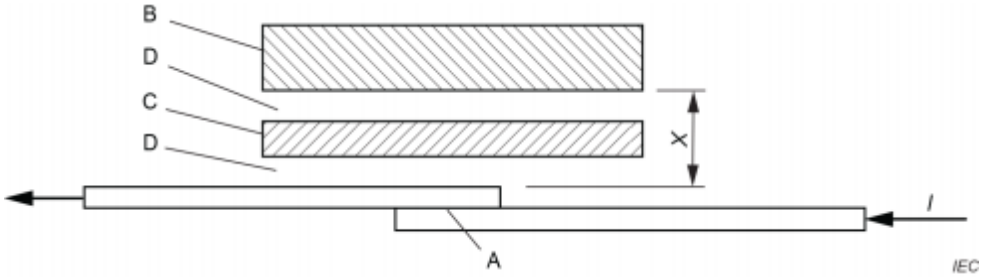
a) 例1



b) 例2



c) 例3



d) 例4

钥匙

一个连接区

B 非金属材料

C 非金属材料

D 气隙

在有人看管的电器中，*I*电流大于0.5A，在无人看管的电器中，*I*电流大于0.2A。

国际电工委员会版权所有

与连接处的*X*距离

注：距离*X*不是从连接点开始测量的，因为载流导体上的温度梯度很小或没有。

解释

例子	*X*≤3毫米		*X* > 3毫米	
	接受辉光线测试的材料		接受辉光线测试的材料	
	B	C	B	C
1	是	是	没有	是
2	是	是	没有	是
3	是	是	没有	是
4	是	是	没有	是

后果测试

在无人看管的电器中，如果C在30.2.3.2的炽热丝测试中产生火焰并持续超过2秒，则B也要接受针刺火焰的测试。

图O. 5 - "3毫米范围内 "一词的一些应用

国际电工委员会版权所有

附件P
(资料性)

本标准适用于热带气候下使用的电器的指导意见

本标准的下列修改适用于**额定电压**超过150V的**0级电器**和**0I级电器**，这些电器将在有热带气候的国家使用，并标有符号IEC 60417-6332（2015-06）。

注：根据IEC 60721-2-1的规定，热带气候的特点是高湿度和高环境温度，变化不大。

它们也可适用于**额定电压**超过150V、打算在热带气候国家使用并标有IEC 60417-6332（2015-06）符号的**I类电器**，如果它们有可能被连接到由于固定布线系统的缺陷而排除了保护性接地导体的电源。

本附件中的条款编号是指本标准主要部分中被修改的条款编号。

5 试验的一般条件

5.7 *第11条和第13条测试的环境温度为40* $_{0}^{+3}$ *℃。***7 标识和说明**

7.1 该设备应标有符号IEC 60417-6332（2015-06）。

7.6

[符号IEC 60417-6332 (2015-06)]　　热带气候

7.12 说明书中应说明，该设备应通过额定剩余工作电流不超过30mA的剩余电流装置（RCD）供电。

指示应说明以下内容。

- 本设备被认为适合在具有热带气候的国家使用。它也可以在其他国家使用。

如果使用符号IEC 60417-6332（2015-06），应解释其含义。

11 暖气

11.8 *表3的数值减少了15K。*

13 工作温度下的泄漏电流和电气强度 13.2 ***I级电器****的泄漏电流不应超过0,5 mA。*

国际电工委员会版权所有

15 防潮性 15.3 *t的值为37 ℃。*

16 泄漏电流和电力强度

16.2 ***I级电器****的泄漏电流不应超过0,5 mA。*

19 异常操作

19.13 *除了16.3的电气强度试验外，还适用16.2的泄漏电流试验。*

--`,,```,,`,,,,,,``,`,`,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

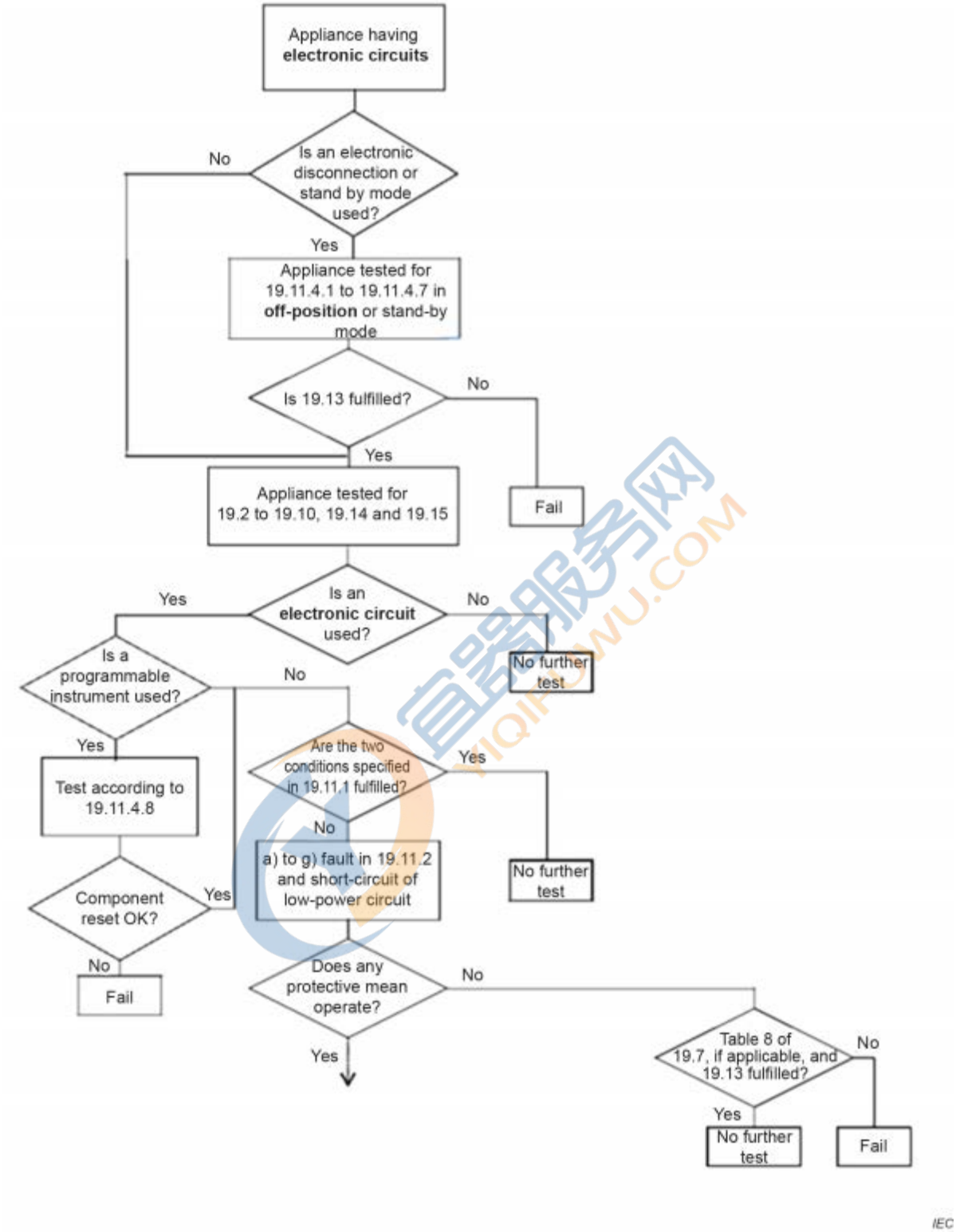
附件Q
(资料性)

评估电子电路的测试顺序

为了正确应用本标准，规范性文本优先于指南。

在本附件中给出，不应依赖图Q.1的流程图。

国际电工委员会版权所有



图Q.1 - 概述测试顺序的流程图
用于评估电子电路 *(1 of 2)*

国际电工委员会版权所有

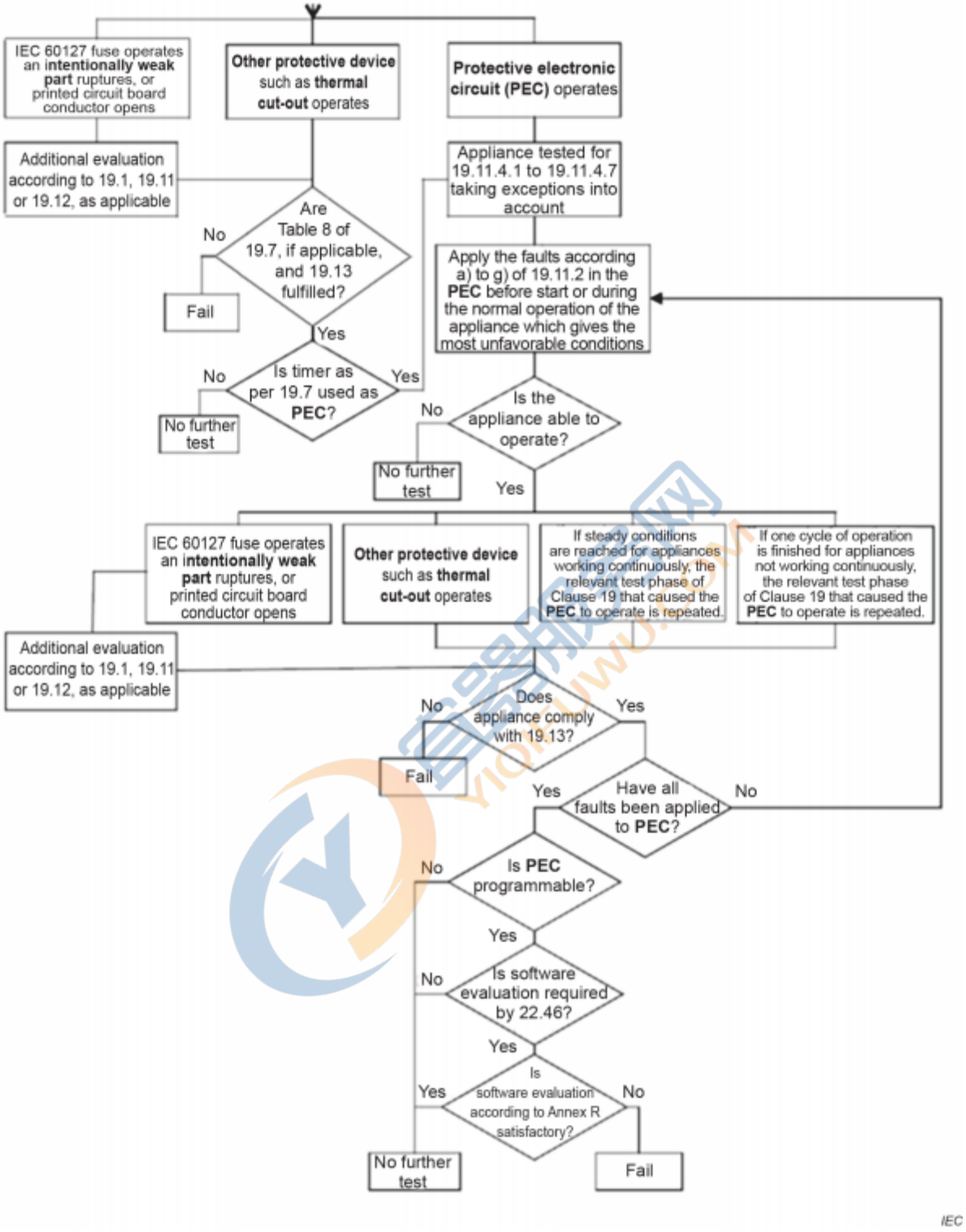


图 Q. 1 *(2 of 2)*

国际电工委员会版权所有

附件R
(规范性)

软件评估

需要软件包含控制表R.1或表R.2规定的故障/错误条件的措施的可编程**电子电路**，应按照本附件的要求进行验证。

注：表R.1和R.2是基于IEC 60730-1:2013包括IEC 60730- 1:2013/AMD1:2015的表H.1，为了本附件的目的，分为两个表，表R.1用于一般故障/错误条件，表R.2用于特殊故障/错误条件。

R.1 使用软件的可编程电子电路

需要用软件来控制表R.1或表R.2中规定的故障/错误条件的可编程**电子电路**，其结构应使软件不影响对本标准要求的遵守。

根据本附件的要求，通过检查和测试，以及通过审查本附件所要求的文件来检查是否符合要求。

R.2 对架构的要求

R.2.1 概述

R.2.1.1 要求软件包含控制表R.1或表R.2规定的故障/错误条件的措施的可编程**电子电路**，必须使用措施来控制和避免与安全有关的数据和软件中与安全有关的部分出现与软件有关的故障/错误。

通过R. 2.2至R. 3.4（包括R. 3.4）中的检查和测试来检查合规性。

R.2.1.2 要求软件包含控制表R.2中规定的故障/错误条件的措施的可编程**电子电路**应具有下列结构之一。

- 具有定期自检和监测的单通道（见IEC 60730-1:2013包括IEC 60730- 1:2013/AMD1:2015，H. 2.16.7）。
- 双通道（同质）与比较（见IEC 60730-1:2013包括IEC 60730- 1:2013/AMD1:2015，H. 2.16.3）。
- 双通道（多样化）与比较（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以通过以下方式进行。

- 使用比较器（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）。

可编程**电子电路**，要求软件中包含控制措施。

表R.1中规定的故障/错误条件应具有以下结构之一。

- 具有功能测试的单通道（见IEC 60730-1:2013包括IEC 60730- 1:2013/AMD1:2015 H. 2.16.5）。
- 具有定期自检的单通道（见IEC 60730-1:2013包括IEC 60730- 1:2013/AMD1:2015，H. 2.16.6）。
- 双通道无比较（见IEC 60730-1:2013包括IEC 60730- 1:2013/AMD1:2015，H.2.16.1）。

国际电工委员会版权所有

注2 对于具有需要软件措施来控制表R.1中规定的故障/错误条件的功能的可编程**电子电路，**包含有控制表R.2中规定的故障/错误条件的措施的软件结构也是可以接受的。

合规性由R.3.2.2中软件结构的检查和测试来检查。

R.2.2 控制故障/错误的措施

R.2.2.1 当同一部件的两个区域提供具有比较功能的冗余存储器时，一个区域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）。

通过检查源代码来检查合规性。

R.2.2.2 具有需要软件控制表R.2规定的故障/错误条件的功能的可编程**电子电路，**并使用双通道结构进行比较，应具有额外的故障/错误检测手段(如定期功能测试、定期自我测试或独立监测)，以检测未被比较检测的任何故障/错误。

通过检查源代码来检查合规性。

R.2.2.3 对于具有需要软件控制表R.1或表R.2规定的故障/错误条件的功能的可编程**电子电路**，应提供识别和控制向与安全有关的外部数据路径传输错误的手段。这种手段应考虑到数据、寻址、传输时间和协议顺序方面的错误。

通过检查源代码来检查合规性。

R.2.2.4 对于具有需要用软件来控制表R.1或表R.2规定的故障/错误条件的功能的可编程**电子电路**，其
可编程**电子电路**应包括处理表R.1或表R.2中所示的安全相关部分和数据中的故障/错误的措施，视情况而定。

通过检查源代码来检查合规性。

国际电工委员会版权所有

表R. 1 - 一般故障/错误条件

组成部分[a]	故障/错误	可接受的措施 [b, c]	定义 见 IEC 60730 - 1:2013 包括 IEC 60730 - 1:2013/AMD1:2015
1 **中央** **处理单元(CPU)**			
1.1 **登记册**	卡在了	功能测试，或 周期性的自我测试，使用其中之一。 - 静态内存测试，或 - 带有单比特冗余的字保护	H.2.16.5 H.2.16.6 H.2.19.6 H.2.19.8.2
1.2 无效			
1.3 **方案** **柜台**	卡在了	功能测试，或 定期自我测试，或 独立的时隙监测，或 对方案顺序的逻辑监测	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**	没有中断或 太频繁 插话	功能测试，或 时隙监测	H.2.16.5 H.2.18.10.4
3 **时钟**	错误的频率（对于石英同步时钟：只有谐波/次谐波）。	频率监测，或 时隙监测	H.2.18.10.1 H.2.18.10.4
4 **记忆**			
4.1 **不变的** **记忆**	所有单比特 过失	周期性修改的校验和，或 多重校验，或 带有单比特冗余的字保护	H.2.19.3.1 H.2.19.3.2 H.2.19.8.2
4.2 **变化的 记忆**	直流故障	定期的静态内存测试，或 带有单比特冗余的字保护	H.2.19.6 H.2.19.8.2
4.3 **讲话** **(与** **变量和** **不变的** **内存)**	卡在了	具有单比特冗余的字保护，包括地址	H.2.19.8.2

--`,,```,,`,,,,,,``,`,`,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

组成部分[a]	故障/错误	可接受的措施 [b, c]	定义 见 IEC 60730 - 1:2013 包括 IEC 60730 - 1:2013/AMD1:2015
5 **内部数据路**	卡在了	具有单比特冗余的字保护	H.2.19.8.2
5.1 无效			
5.2 寻址	错误的地址	具有单比特冗余的字保护，包括地址	H.2.19.8.2
6 **外部通讯**			
6.1 **数据**	数据损坏最多可达汉明距离3	带有多比特冗余的字保护，或CRC--单字，或 转移冗余，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 **讲话**	错误的地址	具有多比特冗余的字保护，包括地址或密码。 CRC - 单个字，包括地址，或 转移冗余，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 **时间安排**	错点在时间 错误的顺序	时隙监测，或 预定传输 逻辑监测，或 时间段监控，或 预定传输	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/输出周边**	中规定的故障条件19.11.2	可疑性检查	H.2.18.13
7.1 **虚无缥缈**			
7.2 **模拟I/O**			
7.2.1 **A/D和D/A转换器**	中规定的故障条件19.11.2	可疑性检查	H.2.18.13
7.2.2 **模拟复用器**	错了 处理	可疑性检查	H.2.18.13
8 虚空			
9 **定制芯片，例如：ASIC、GAL、门阵列**	任何超出静态和动态功能规范的输出	定期自我测试	H.2.16.6

国际电工委员会版权所有

注：卡住的故障模型是指代表开路或无变化的信号电平的故障模型。直流故障模型指的是包含信号线之间短路的卡住故障模型。
a 对于故障/错误评估，一些组件被划分为其子功能。 对于表中的每个子功能，表R.2措施 b 将涵盖软件故障/错误。如果一个子功能有一个以上的衡量标准，这些都是备选的。 c 由制造商根据需要划分为子功能。 d

表R. 2 - 具体的故障/错误条件

组成部分[a]	故障/错误	可接受的措施 [b, c]	定义 见 IEC 60730 - 1:2013 包括 IEC 60730 - 1:2013/AMD1:2015
1 **中央处理单元（CPU）**			
1.1 **登记册**	直流故障	冗余CPU的比较，通过任一。 - 相互比较 - 独立的硬件比较器，或 内部错误检测，或 冗余内存与比较，或 定期自我测试，使用 - 沃克帕特记忆测试 - 亚伯拉罕测试 - 透明的GALPAT测试；或 具有多比特冗余的字保护，或静态内存测试和 带有单比特冗余的字保护	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 **指示解码和执行**	错误的解码和执行	冗余CPU的比较，通过任一。 - 相互比较 - 独立的硬件比较器，或内部错误检测，或 使用等价类测试进行定期自我测试	H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.9 H.2.18.5
1.3 **方案柜台**	直流故障	定期自检和监测，使用以下两种方法之一： - 独立的时隙和逻辑监测 - 内部错误检测，或 冗余的功能通道的比较，通过以下两种方式。 - 相互比较 - 独立的硬件比较器	H.2.16.7 H.2.18.10.3 H.2.18.9 H.2.18.15 H.2.18.3

国际电工委员会版权所有

组成部分[a]	故障/错误	可接受的措施 [b, c]	定义 见 IEC 60730 - 1:2013 包括 IEC 60730 - 1:2013/AMD1:2015
1.4 **讲话**	直流故障	冗余CPU的比较，通过任一。 - 相互比较 - 独立的硬件比较器；或 内部错误检测；或 定期进行自我测试，使用 - 地址线的测试模式；或 - 一个完整的总线冗余 - 一个包括地址的多总线奇偶校验	 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.9 H.2.16.7 H.2.18.22 H.2.18.1.1 H.2.18.1.2
1.5 **数据路径** **指示** **解码**	直流故障和 执行	冗余CPU的比较，通过任一。 - 相互比较，或 - 独立的硬件比较器，或 - 内部错误检测，或 - 使用测试模式定期进行自我测试，或 - 数据冗余，或 - 多位总线奇偶校验	 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.9 H.2.16.7 H.2.18.2.1 H.2.18.1.2
2 **中断** **处理和** **执行**	没有中断或与不同来源有关的太频繁的中断	通过以下两种方式比较冗余的功能通道 - 相互比较。 - 独立的硬件比较器，或 - 独立的时隙和逻辑监控	 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.10.3
3 **钟表**	错误的频率（对于石英同步时钟：只有谐波/次谐波）。	频率监测，或 时间段监控，或 冗余的功能通道的比较，通过以下两种方式。 - 相互比较 - 独立的硬件比较器	H.2.18.10.1 H.2.18.10.4 H.2.18.15 H.2.18.3
4.记忆			
4.1 **不变的** **记忆**	对所有信息错误的覆盖率达99.6%。	冗余CPU的比较，通过任一。 - 相互比较 - 独立的硬件比较器，或 冗余内存与比较，或 周期性循环冗余检查，或者 - 单词 - 双字，或 多比特冗余的字保护	 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

国际电工委员会版权所有

组成部分[a]	故障/错误	可接受的措施 [b, c]	定义 见 IEC 60730 - 1:2013 包括 IEC 60730 - 1:2013/AMD1:2015
4.2 **变化的 记忆**	直流故障和 动态交叉 链接	冗余CPU的比较，通过任一。 - 相互比较 - 独立的硬件比较器，或具有比较功能的冗余 存储器，或使用其中之一进行定期自检。 - 沃克帕特记忆测试 - 亚伯拉罕测试 - 透明的GALPAT测试，或 多比特冗余的字保护	 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 **讲话** **(与** **变量和** **不变的** **内存)**	直流故障	冗余CPU的比较，通过任一。 - 相互比较，或 - 独立的硬件比较器，或 全总线冗余 测试模式，或 周期性的循环冗余检查，也是如此。 - 单词 - 双字，或 具有多比特冗余的字保护，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**			
5.1 **数据**	直流故障	冗余CPU的比较通过以下两种方式进行 - 相互比较 - 独立的硬件比较器，或具有多比特冗余的字保护 ，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 **讲话**	错误的地址和多 重寻址	冗余CPU的比较：。 - 相互比较 - 独立的硬件比较器，或 具有多比特冗余的字保护，包括地址，或 全总线冗余；或 测试模式，包括地址	 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.19.8.1 H.2.18.1.1 H.2.18.22

国际电工委员会版权所有

组成部分[a]	故障/错误	可接受的措施 [b, c]	定义 见 IEC 60730 - 1:2013 包括 IEC 60730 - 1:2013/AMD1:2015
6 **外部通讯**			
6.1 **数据**	数据损坏最多可达汉明距离4	CRC--双字，或 数据冗余或 通过以下方式对冗余的功能通道进行比较 - 相互比较；或 - 独立的硬件比较器	H.2.19.4.2 H.2.18.2.1 H.2.18.15 H.2.18.3
6.2 **讲话**	错误的地址和多重寻址	CRC - 双字，包括地址，或 数据和地址的全总线冗余，或通过任一冗余通信通道的比较。 - 相互比较；或 - 独立的硬件比较器	H.2.19.4.2 H.2.18.1.1 H.2.18.15 H.2.18.3
6.3 **时间安排**	错误的时间点 错误的顺序	时隙和逻辑监控，或 冗余通信渠道的比较，通过以下两种方式。 - 相互比较；或 - 独立的硬件比较器 时隙和逻辑监控，或 冗余通信渠道的比较，通过以下两种方式。 - 相互比较；或 - 独立的硬件比较器	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/输出周边**			
7.1 **数字I/O**	中规定的故障条件 19.11.2	冗余CPU的比较，通过任一。 - 相互比较 - 独立的硬件比较器，或 输入比较，或 多个并行输出，或 输出验证，或 测试模式，或 法规安全	 H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.8 H.2.18.11 H.2.18.12 H.2.18.22 H.2.18.2

国际电工委员会版权所有

组成部分[a]	故障/错误	可接受的措施 [b, c]	定义 见 IEC 60730 - 1:2013 包括 IEC 60730 - 1:2013/AMD1:2015
7.2 **模拟I/O**			
7.2.1 **A/D -和D/A -转换器**	19.11.2中的故障条件	冗余CPU的比较，通过任一。 - 相互比较 - 独立的硬件比较器，或 输入比较，或 多个并行输出，或 输出验证，或 测试模式	H.2.18.15 H.2.18.3 H.2.18.8 H.2.18.11 H.2.18.12 H.2.18.22
7.2.2 **模拟复用器**	错了 处理	冗余CPU的比较，通过任一。 - 相互比较 - 独立的硬件比较器，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 **监测设备和比较器**	任何超出静态和动态功能规范的输出	经测试的监测，或 冗余的监测和比较，或 错误识别的手段	H.2.18.21 H.2.18.17 H.2.18.6
9 **定制芯片，例如：ASIC、GAL、门阵列**	任何超出静态和动态功能规范的输出	定期自检和监测， 双通道（多样化），有比较，或错误识别的手段	H.2.16.7 H.2.16.2 H.2.18.6
注意 直流故障模型是指包含信号线之间短路的卡住故障模型。			
a 对于故障/错误评估，一些组件被划分为其子功能。 对于表中的每个子功能，软件措施将 b 涵盖表R.1故障/错误。如果对一个子功能给出了一个以上的措施，这些措施就是替代措施。 c 由制造商根据需要划分为子功能。 d			

R.2.2.5 对于具有需要软件控制表R.1或表R.2中规定的故障/错误条件的功能的可编程**电子电路**，应在损害对第19条的遵守之前检测到故障/错误的发生。

对于打算通过**公共网络**进行**远程通信的**设备，如果规范性附件U适用于22.62所确定的情况，在规范性附件U的合规性受到影响之前，应检测到故障/错误。

通过对源代码的检查和测试来检查合规性。

注意 双通道能力的丧失被认为是使用双通道结构的可编程**电子电路**的错误，需要软件来控制表R.2中规定的故障/错误条件。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,---

国际电工委员会版权所有

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。

通过检查源代码来检查合规性。

R.2.2.7 如果存储器的位置使用了标签，这些标签必须是唯一的。

通过检查源代码来检查合规性。

R.2.2.8 软件应受到保护，防止用户改变与安全有关的部分和数据。

通过检查源代码来检查合规性。

R.2.2.9 **在**其控制下的软件和与安全有关的硬件应被初始化，并在对第19条的遵守受到影响之前终止。 此外，对于打算通过**公共网络**进行**远程通信**的设备，如22.62所确定的规范性附件U适用，其控制下的软件和与安全有关的硬件应被初始化，并在规范性附件U的遵守受到影响之前终止。

通过对源代码的测试来检查合规性。

R.3 避免错误的措施

R.3.1 概述

对于具有需要软件控制表R.1或表R.2中规定的故障/错误条件的功能的可编程**电子电路**，应采用下列措施来避免软件中的系统性故障。

含有用于控制表R.2中规定的故障/错误条件的措施的软件，对于需要控制故障/错误条件的软件来说，本身是可以接受的

表R.1中规定的。

注 这些要求的内容摘自IEC 61508-3:2010，并根据本标准的需要进行了调整。

R.3.2 规格

R.3.2.1 软件安全要求

软件安全要求的规范应包括：。

- 对要实施的每个安全相关功能的描述，包括其响应时间。
  - 与应用有关的功能，包括需要控制的其相关软件故障。
  - 与软件或硬件故障的检测、通知和管理有关的功能。
- 对软件和硬件之间接口的描述。
- 对任何安全和非安全相关功能之间的接口的描述。
- 对用于从源代码生成目标代码的任何编译器的描述，包括所使用的任何编译器开关设置的细节，如库函数选项、内存模型、优化、SRAM细节、时钟速率和芯片细节。
- 用于连接目标代码和可执行库例程的任何连接器的描述。

国际电工委员会版权所有

通过检查文件和R.3.2.2中规定的方式检查是否符合要求。

注：满足这些要求的一些技术/措施的例子可以在表R.3中找到。

表R. 3--半正式的方法

技术/措施	*丰富的参考资料*
半正式的方法 *逻辑/功能框图* *序列图* *有限状态机/状态转换图 决策/真相表*	*IEC 61508-7:2010, B. 2.3.2* *IEC 61508-7:2010, C. 6.1*

R.3.2.2 软件架构

R.3.2.2.1 软件架构的规范应包括以下方面。

- 控制软件故障/错误的技术和措施（参考R.2.2）。
- 硬件和软件之间的相互作用。
- 分割成模块并将其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。
- 数据流和对数据访问的限制。
- 架构和数据的存储。
- 序列和数据的基于时间的依赖性。

通过检查文件和R.3.2.2中规定的方式检查是否符合要求。

注意 满足这些要求的一些技术/措施的例子可以在表R.4中找到。

表R. 4--软件架构规范

技术/措施	*丰富的参考资料*
故障检测和诊断 *半正式的方法。* *- 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. 3.1* *IEC 61508-7:2010, B. 2.3.2* *IEC 61508-7:2010, C. 2.2*

R.3.2.2.2 *架构规范应通过静态分析对软件安全要求的规范进行验证。*

注意 静态分析的示例方法是。

- 控制流分析；（IEC 61508-7:2010，C. 5.9）。
- 数据流分析；（IEC 61508-7:2010，C. 5.10）。
- 走动（软件）（IEC 61508-7:2010，C. 5.15）。
- 设计审查（IEC 61508-7:2010，C. 5.16）。

国际电工委员会版权所有

R.3.2.3 模块设计和编码

R.3.2.3.1 在架构设计的基础上，应将软件适当地细化为模块。软件模块的设计和编码应以可追溯到软件架构和要求的方式来实现。

模块设计应规定。

- 功能(s)。
- 与其他模块的接口。
- 数据。

通过R.3.2.3.3和检查文件来检查遵守情况。

注1 接受使用计算机辅助设计工具。

注2 建议采用防御性编程（IEC 61508-7:2010，子条款C.2.5）（例如，范围检查、除以0的检查、合理性检查）。

注3 满足这些要求的一些技术/措施的例子可以在表R.5中找到。

表R. 5 - 模块设计规范

技术/措施	***丰富的参考资料***
软件模块的规模有限	*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*
半正式的方法。 *- 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, B. 2.3.2* *IEC 61508-7:2010, C. 2.2*

R.3.2.3.2 软件代码应是结构化的。

通过R.3.2.3.3和检查文件来检查遵守情况。

注1 通过应用以下原则，可以将结构的复杂性降到最低。

- 保持一个软件模块的可能路径数量较少，输入和输出参数之间的关系尽可能简单。
- 避免复杂的分支，特别是避免高级语言中的无条件跳转（GOTO）。
- 在可能的情况下，将循环约束和分支与输入参数联系起来。
- 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/措施的例子可以在表R.6中找到。

国际电工委员会版权所有

表R. 6 - 设计和编码标准

技术/措施	*丰富的参考资料*
使用编码标准（见注）。	*IEC 61508-7:2010, C. 2.6.2*
不使用动态对象和变量（见注）。	*IEC 61508-7:2010, C. 2.6.3*
对中断的有限使用	*IEC 61508-7:2010, C. 2.6.5*
指针的有限使用	*IEC 61508-7:2010, C. 2.6.6*
对递归的有限使用	*IEC 61508-7:2010, C. 2.6.7*
在高级语言的程序中没有无条件的跳转	*IEC 61508-7:2010, C. 2.6.2*
注意 如果使用的编译器能确保在运行前为所有动态对象和/或变量分配足够的内存，或插入运行时检查内存的正确在线分配，则允许动态对象和/或变量。	

R.3.2.3.3 *编码软件应通过静态分析对照模块规范进行验证。模块规范应通过静态分析针对架构规范进行验证。*

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 验证是指通过检查和提供客观证据，确认特定用途的特定要求得到满足。因此，例如，软件验证是指通过检查和提供客观证据，确认软件满足软件安全要求规范。

通过模拟来检查遵守情况。

- ***在正常操作****中存在的输入信号。*
- *预计发生的情况。*
- *需要系统采取行动的不希望出现的情况。*

应报告测试案例、测试数据和测试结果。

注2 满足这些要求的一些技术/措施的例子可以在表R.7中找到。

表R. 7 - 软件安全验证

技术/措施	*丰富的参考资料*
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*
仿真，建模。	
- *有限状态机*	*IEC 61508-7:2010, B. 2.3.2*
- *性能模型化*	*IEC 61508-7:2010, C. 5.20*

R.3.4 管理项目

R.3.4.1 软件版本的管理

应建立一个模块级的软件版本管理系统。所有的版本都要有唯一的标识，以便于追踪。

国际电工委员会版权所有

注意 使用版本ID号，如果是唯一的，是一种可能的解决方案。

通过检查文件来检查遵守情况。

R.3.4.2 软件修改

R.3.4.2.1 软件修改应以修改请求为基础，详细说明以下内容。

- 可能受到影响的危险。
- 拟议的变化。
- 变化的原因。

R.3.4.2.2 应进行分析，以确定拟议的修改对功能安全的影响。

R.3.4.2.3 应生成一份详细的修改规范，包括必要的核查和验证活动，如定义合适的测试案例。

R.3.4.2.4 修改应按计划进行。

R.3.4.2.5 对修改的评估应在规定的核查和验证活动基础上进行。这可能包括

- 对已改变的软件模块进行重新核查。
- 对受影响的软件模块进行重新核查。
- 对整个系统进行重新验证。

R.3.4.2.6 修改活动的所有细节都应被记录下来。

R.*3.4.2.1至*R.*3.4.2.6的要求是否符合，要通过检查文件来检查。*

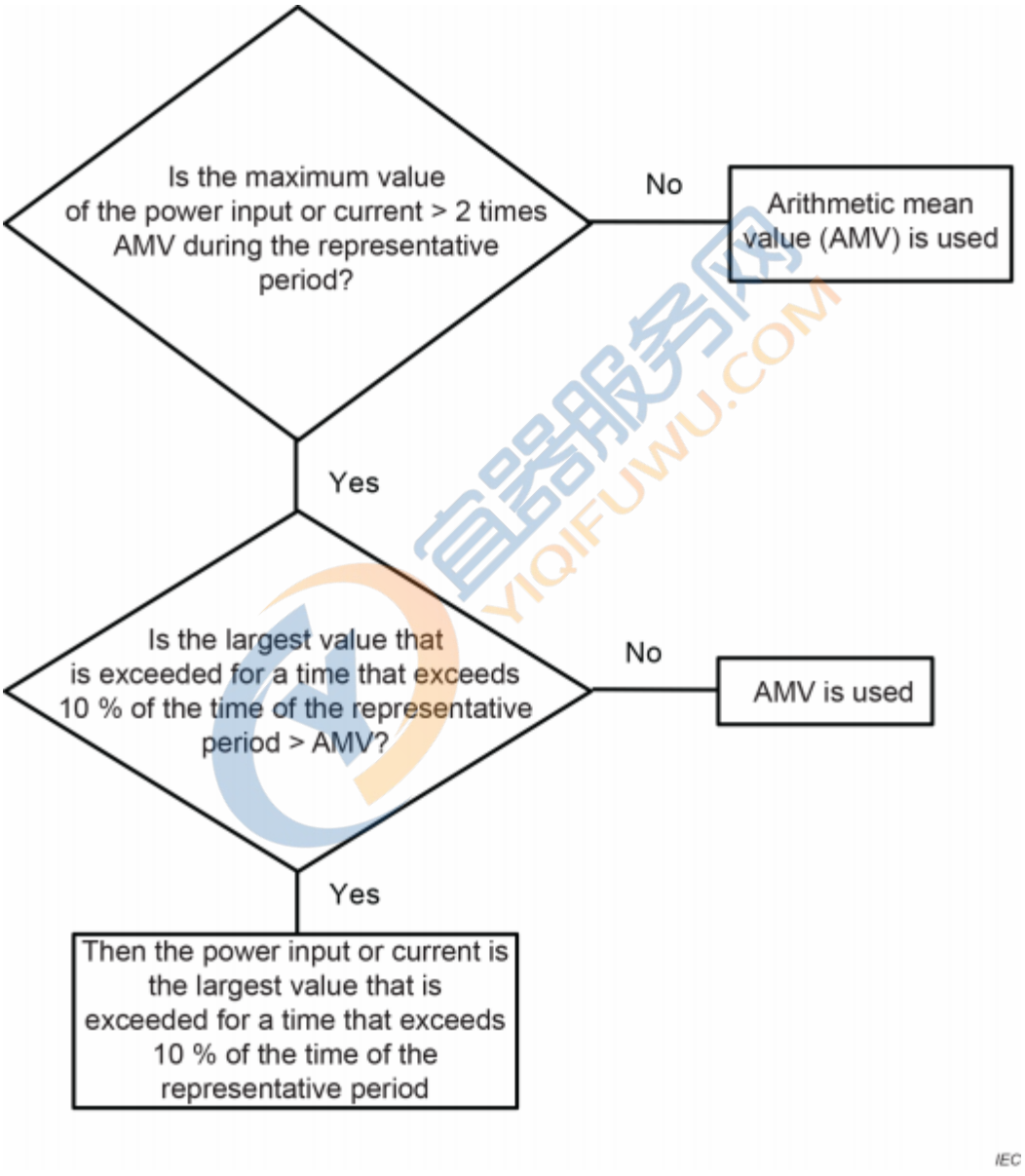
国际电工委员会版权所有

附件S
(资料性)

本标准关于功率测量的应用指南
根据有关10.1和10.2的要求，输入和电流。
代表期

为了正确应用本标准，规范性文本优先于指导性文本。

在本附件中给出，不应依赖图S.1的流程图。



图S. 1 - 流程图，为测量输入功率提供指导和关于代表期的电流

国际电工委员会版权所有

附件T
(规范性)

紫外线辐射对非金属材料的影响

本附件规定了对直接或反射紫外线-C辐射（100纳米至280纳米）的非金属材料的要求，这些材料的机械和电气性能是用来符合本标准的。本附件不适用于玻璃、陶瓷和类似材料。

注意 普通玻璃外壳的通用白炽灯和荧光灯不被认为会释放出大量的紫外线-C辐射。

紫外-C辐射对非金属材料的影响是通过测量紫外-C辐射调节前后选定的非金属材料特性来确定的。调节和测试是在根据测试方法的相关标准准备的非金属材料试样上进行的。 表T.1中规定了提供机械支撑或抗冲击的部件的标准和符合性标准。 该标准和
表T.2中规定了内部布线电气绝缘的符合性标准。

调理设备和测试程序如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 *紫外线-C发射器应是低压汞灯，其石英外壳在254纳米处的连续光谱辐照度为10瓦/平方米。*

注意 石英封套阻挡了可产生臭氧的185纳米汞的谐振波长。

5.2 温度

5.2.5 *黑板温度应是63 ℃±3 ℃。*

5.3 湿度和湿化

5.3.1 *必要时，在第2部分中规定了对室内空气的加湿。*

9 测试报告

本条款不适用。

对ISO 4892-2:2013条款的修改。

7 程序

7.1 概述

每个提供机械支撑或抗冲击性的非金属材料在每次运行中至少要暴露三个试验样品，以便对结果进行统计评估。

每条线路上应暴露10个绝缘内部线路的样本。当内部布线有一种以上的颜色时，使用有机颜料负荷最重的颜色。

国际电工委员会版权所有

在确定测试的样品时，应考虑已知具有特殊关键影响的红色或黄色的样品。

7.2 安装测试样品

试样应固定在试样架上，使其不受到任何应用应力的影响。

7.3 曝光

在将试样放入试验室之前，仪器应在规定的曝光条件下运行。 它应被设定为连续运行，并在整个曝光过程中保持该条件，将维修仪器和检查试样的任何中断时间保持在最低限度。

试验样品和（如果使用）辐照度测量仪器暴露1 000小时。

注意 在曝光期间重新定位试样是可取的，可能是必要的。

如果有必要取出测试样品进行定期检查，应注意避免接触暴露的表面或以任何方式改变它。

7.4 辐射照射的测量

如果使用，应安装和校准辐射计，使其能够测量测试试样暴露表面的辐照度。

7.5 暴露后性能变化的确定

提供机械支持的部件的非金属材料特性和测试方法
或抗冲击性的规定见表T.1。

表T. 1 - 紫外线照射后的最小属性保留限度

需要测试的部件	财产	测试方法的标准	试验后的最小保留量 [d]
提供零件 机械支持	抗拉强度[a]或	ISO 527（所有部件）	70 %
	弯曲强度[a,b]	ISO 178	70 %
提供抗冲击的部件	夏比冲击[c]或	ISO 179-1	70 %
	伊佐德冲击[c]或	ISO 180	70 %
	拉伸冲击[c]	ISO 8256	70 %

[a] 抗拉强度和抗折强度试验应在不厚于实际厚度的试样上进行。
厚度.

[b] 当使用三点装载法时，样品暴露于UV-C辐射的一面要与两个装载点接触。

[c] 在3.0毫米厚的试样上进行的伊佐德冲击和拉伸冲击试验以及在4.0毫米厚的试样上进行的夏比冲击试验被认为是对其他厚度的代表，最小为0.8毫米。

[d] 测试样本也应没有可见的变质迹象，如裂纹或开裂。

内部布线电气绝缘的非金属材料特性和测试方法
在表T.2中规定。

国际电工委员会版权所有

表T. 2 - 紫外线照射后内部布线的最小电力强度

需要测试的部件	财产	测试方法的标准	遵守规定
内部线路的电气绝缘	电力强度	IEC 60335- 1第23.5子条款	试验期间不得发生故障。

8 曝光报告

本条款不适用。

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

附件U
(规范性)

旨在通过公共网络进行远程通信的设备

附件中给出的措施是为了避免未经授权的访问和通过**公共网络远程通信**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影响。

然而，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 与远程功能有关的定义

U. 1.1.1
认证
规定确认发送或接收**信息**的**实体**是其所声称的实体或其身份

U. 1.1.2
许可证
确保请求访问信息、功能或服务的经过认证的**实体**具有必要的权限的手段。

U. 1.1.3
加密技术
使用数学算法计算输出数据，对输入数据进行编码，并以一个密钥作为参数

U. 1.1.4
数据完整性保护
保护，使设备能够确认数据没有被改变、丢失或破坏

U. 2 标识和说明

U. 2.1 如果有软件下载的规定，应提供关于如何或在何处获得制造商提供的独特名称或代码的说明，该名称或代码可确定设备中运行的软件的当前版本。 说明中还应包括用户在软件更新程序中必须遵循的必要步骤。

通过检查来检查遵守情况。

U. 3 建筑

U. 3.1 能够与**公共网络**进行通信的软件应被划分为独立的模块，与符合本标准其他要求的软件分开。

通过检查来检查遵守情况。

U. 3.2 远程通信应通过提供以下功能的软件由设备建立、实施和终止

国际电工委员会版权所有

- 数据完整性保护有关。

- 数据损坏。
- 解决腐败问题。
- 错误的时间或顺序。
- 永久性 "自动发送 "或重复发送。
- 数据传输的中断。

- 检测和响应通信的手段，在这种情况下，由于任何原因，被通信的**信息**不完整、被截断、包含错误或具有正确的格式，但提供的信息超出该**类型信息**的预期范围；以及
- 采取措施，控制表R.1中规定的故障/错误条件。

通过R.3.2.2中对软件结构的检查和测试以及根据R.3.3对软件进行评估来检查合规性。

U. 3.3 必须提供措施，以防止因同时或相继接收几个来源的**信息**而产生的危险。

根据U.3.2的规定，通过评估检查合规性。

U. 3.4 在**授权**之前不得启用**远程通信** .**授权**应以**认证为**基础。 **认证**过程应使用**加密技术**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**。

通过对软件的检查来检查是否符合要求。

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。

注意 可接受的硬件-软件措施的例子见表U.1。

根据U.3.2的规定，通过评估检查合规性。

--`,,```,,`,,,,,,``,`,`,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

国际电工委员会版权所有

表U. 1 - 针对未经授权的访问和传输故障/错误模式的可接受措施的例子

措施									
拟覆盖	**威胁**	**序列数a**	**时间邮票b**	**超时c**	**反馈信息信息 d**	**源头和目的地的标识e**	**鉴定程序f**	**安全代码g**	**加密技术**
传输方式 H	重复一个**信息**	X	X						
	删减**信息**	X							
	插入**信息**	X			X	X	X		
	重新排序**信息**	X	X						
	腐败。删除或中插入的数据。**信息**							X [i]	X
	延迟发送/接收**信息**		X	X					
未经授权的访问	化装舞会[j]				X		X		X

注1 针对未授权访问的可接受措施的例子也可以在IEC 62280中找到。

a 额外的数据字段，包含一个数字，在不同的**信息**中以预定的方式变化。

b 发件人附加在**信息上**的关于传输时间的信息。

c 两条**信息**之间的延迟超过预定的允许最大时间。如果是这种情况，可以认为是一个错误。

d 从一个接收者到一个发送者的回应，通过一个返回通道。

e 分配给每个**实体**的标识符。这个标识符可以是一个名字、数字或任意的比特模式。这个标识符将被用于与安全有关的通信。通常，该标识符被添加到用户数据中。

f 使**实体**能够确认彼此的身份的程序。

g 包括在安全相关**信息**中的冗余数据，以允许数据损坏被安全相关传输功能检测到。这些故障模式具有随机和系统的性质。

h

i 关于对外交流，见表R.1或表R.2，第6部分。

j 伪装。使不真实的**信息**看起来像一个未经授权的用户的真实**信息**。

国际电工委员会版权所有

U. 3.6 设备的安全运行不应取决于**远程通信**。

*根据U.3.2的规定，通过评估来检查符合性。 如有疑问，在本标准的相关测试中，应使**远程通信**失效。*

U.3.7 一旦确立了**远程通信**的**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**应是设备的一部分，包括其附件，而不是依靠路由器或类似的数据传输设备本身的一部分，并且应在传输前进行。

注：ISO/IEC 9796中定义和描述了普遍接受的**数据完整性保护**的例子。
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，这些文件证明了对普遍接受的**数据完整性保护**方法的坚持。*

U. 3.8 必须采取规定，以确保由制造商提供并通过**远程通信**传输到设备的软件更新应在其安装前得到验证。

- 通过沟通来打击腐败。
- 该软件版本与设计该软件版本的设备是兼容的。

此外，执行上述检查的软件应包含以下措施
来控制表R.1中规定的故障/错误条件。

根据规范性附件R的相关要求，通过评估软件和制造商的版本管理文件来检查合规性。

U. 3.9 每次在设备中安装软件都应得到设备负责人的许可。

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 在安装过程中或安装后，软件的安装不应影响对本标准要求的遵守。

通过软件检查和相关测试来检查合规性。

国际电工委员会版权所有

书目

IEC 60050-482:2004，*国际电工词汇表（IEV）--第482部分。一次和二次电池和蓄电池*

IEC 60086- 1，*原电池-第1部分。一般*

IEC 60086-2，*原电池-第2部分：物理和电气规格*

IEC 60335-2-29, *家用和类似电器-安全-第2-29部分。对电池充电器的特别要求*

IEC 60364（所有部分），*低电压电气装置*

IEC 60601（所有部分），*医用电气设备*

IEC 60721-2-1，*环境条件分类-第2-1部分：自然界出现的环境条件-温度和湿度*

IEC 60730（所有部件），*自动电气控制*

IEC 60745（所有部件），*手持式电机操作电动工具--安全*

IEC 60950- 1, *信息技术设备-安全-第1部分。一般要求*

IEC 60998-2-1, *用于家用和类似用途的低压电路的连接装置--第2-1部分：对作为独立实体的连接装置的特殊要求，采用螺钉式夹持单元*

IEC 60998-2-2, *用于家用和类似用途的低压电路的连接装置--第2-2部分：作为独立实体的连接装置的特别要求，带有无螺钉式夹紧装置*

IEC 61000-3-2，*电磁兼容性（EMC）--第3-2部分：限制--谐波电流排放的限制（设备输入电流每相≤16A）。*

IEC 61000-3-3，*电磁兼容性（EMC）--第3-3部分：限制--公共低电压供应系统中的电压变化、电压波动和闪烁的限制，适用于每相额定电流≤16A且不需要条件连接的设备*

IEC 61029（所有部分），*可运输的电机操作电动工具的安全性*

IEC 61508-3:2010, *电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 - 第3部分：软件要求*

IEC 61508-7:2010, *电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 - 第7部分：技术和措施概述*

IEC 62280，*铁路应用--通信、信号和处理系统--传输系统中的安全相关通信*

IEC 62368- 1，*音频/视频、信息和通信技术设备--第一部分：安全要求*

国际电工委员会版权所有

IEC 62841（所有部件），*电动马达驱动的手持式工具、可运输的工具以及草坪和花园机械--安全*

CISPR 11，*工业、科学和医疗设备--无线电频率干扰特性--测量的限制和方法*

CISPR 14-1，*电磁兼容性--家用电器、电动工具和类似器具的要求--第一部分：发射*

CISPR 14-2，*电磁兼容性--家用电器、电动工具和类似器具的要求--第2部分：抗扰性--产品系列标准*

ISO/IEC 9796（所有部分），*信息技术--安全技术--给予信息恢复的数字签名方案*

ISO/IEC 9797（所有部分），*信息技术-安全技术-消息验证码（MAC）。*

ISO/IEC 9798（所有部分），*IT安全技术 - 实体认证*

ISO/IEC 10118（所有部分），*IT安全技术--哈希函数*

ISO/IEC 11770（所有部分），*IT安全技术 - 密钥管理*

ISO/IEC 14888（所有部分），*IT安全技术--数字签名及附录*

ISO/IEC 15946（所有部分），*信息技术-安全技术-基于椭圆曲线的加密技术*

ISO/IEC 18033（所有部分），*信息技术 - 安全技术 - 加密算法*

ISO/IEC 19772（所有部分），*信息技术-安全技术-认证加密*

ISO/IEC 29192（所有部分），*信息技术-安全技术-轻量级加密学*

IEC指南104，*安全出版物的编制以及基本安全出版物和团体安全出版物的使用*

IEC指南108，*确保IEC出版物一致性的指南--横向功能、横向出版物及其应用*

IEC指南110，*家庭控制系统 - 有关安全的准则*

IEC指南117，*电工设备--可触摸热表面的温度* ISO/IEC指南14，*产品和相关服务--消费者信息*

ISO/IEC指南37，*消费者使用产品的说明*

ISO/IEC指南50，*安全方面--标准和其他规范中的儿童安全指南*

ISO/IEC指南51，*安全方面--纳入标准的指南*

国际电工委员会版权所有

ISO/IEC指南71，*在标准中处理无障碍性的指南*

国际电工委员会版权所有

定义的术语索引

可访问部分 3.6.3
全极断线..... 3.8.1
认证 ..... U.1 .1.1
授权 ..... U.1 .1.2

基本绝缘 3.3.1
电池 3.6.9
电池供电的电器 3.5.9
蓄电池系统 3.10.1
内置设备 3.5.5

细胞 3.6.8
充电系统 3.10.2
0级设备 3.3.7
0I级设备 3.3.8
I类设备 3.3.9
二类电器 3.3.10
三级电器 3.3.12
二级建筑 3.3.11
三级建筑 3.3.13
清除 3.3.14
组合电器 3.5.8
爬电距离 3.3.15
加密技术 ..... U.1 .1.3

危险的故障 3.1.11
数据完整性保护 ..... U.1 .1.4
可拆卸的电池 3.6.10
可拆卸部件 3.6.2
可拆卸式电源部分 3.6.7
双层绝缘 3.3.3

电子电路 3.9.2
电子元件 3.9.1
实体 3.11.1
特低电压 3.4.1

固定设备 3.5.4
充分充电 3.10.6
完全放电 3.10.7
功能性绝缘 3.3.5

手持设备 3.5.2
加热设备 3.5.6

整体电池 3.6.12
互联线 3.2.2
故意弱化的部分 3.7.8

活体部分 3.6.4

消息 3.11.2
电机驱动的电器 3.5.7

不可拆卸部件 3.6.1
非充电电池 B.3.6.1
非自复位热切断装置 3.7.5
正常运行 B.3.1.1; 3.1.9

关闭位置 3.8.2
出口负载 3.1.12

PTC加热元件 3.8.4
便携式设备 3.5.1
保护装置 3.7.6
保护性电子线路 3.9.3
保护性特低电压电路 3.4.4
保护性阻抗 3.3.6
公共网络 3.11.3

额定电流 3.1.6
额定频率 3.1.7
额定频率范围 3.1.8
额定冲击电压 3.1.10
额定输入功率 3.1.4
额定功率输入范围 3.1.5
额定电压 3.1.1
额定电压范围 3.1.2
强化绝缘 3.3.4
远程通信 3.11.4
远程操作 3.11.5
室温.....3.8.6

安全超低电压 3.4.2
安全隔离变压器 3.4.3
自复位热切断.....3.7.4
可分离的电池 3.6.11
小零件 3.6.6
充电的指定操作区域 3.10.3
固定式电器 3.5.3
补充绝缘 3.3.2
电源线 3.2.3
电源线 3.2.1

温度限制器 3.7.2
热切断 3.7.3
热力链接 3.7.7
温控器 3.7.1
工具 3.6.5
X型附件 3.2.4
Y型附件 3.2.5
Z型附件 3.2.6

充电电压上限 3.10.4
用户维护 3.8.5

排气 3.10.5
明显发亮的加热元件 3.8.3

工作电压 3.1.3

国际电工委员会版权所有

国际电工委员会版权所有

国际
电工
委员会

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
瑞士

电话：+41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

国际电工委员会版权所有