

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准等效采用国际标准 IEC 60065:1998(第六版)《音频、视频及类似电子设备 安全要求》。

制定本标准时,考虑到我国的供电情况及某些元器件国家标准的不同情况,提出了以下的偏离和补充:

- a) 电源容差
- IEC 60065:1998 的 4.2.1 规定试验用供电电压为额定电压或额定电压范围下限的 0.9 倍或额定电压或额定电压范围上限的 1.06 倍,根据我国实际情况,改为 0.9 倍或 1.1 倍。在中国境内销售使用的设备的额定电压或额定电压范围应覆盖 220 V±10%的范围。
- b) 电源额定值的标示
- IEC 60065:1998 的 5.1 f)中对额定电压和频率的标示未明确规定具体的数值,仅以示例来表述,而示例中的电压未包含中国的电压,根据我国的电网电源要求,供电电压为 220 V,50 Hz,我们对电源的额定值作了明确规定:对于单一的额定电压,应标示 220 V;对于额定电压范围,应覆盖 220 V;对于多个额定电压,其中之一必须是 220 V,并在出厂时设定为 220 V。
- 对于额定频率或额定频率范围,应为 50 Hz 或包含 50 Hz。
- c) 中文说明
- 根据我国的质量法,对安装说明书或使用说明书作了明确规定,将 5.4 中的“预定使用设备的国家所能接受的语种”改为“规范中文”。
- d) 海拔 2000 米以上使用的设备
- 我国海拔 2000 米以上的区域占有一定的比例,因此标准的 13.1.1 加注了说明“对于海拔 2000 米以上地区使用的设备,其基本绝缘和加强绝缘的减小值正在考虑中”。
- 本标准是对 GB 8898—1997《电网电源供电的家用和类似一般用途的电子及有关设备的安全要求》的修订。
- 本标准与 GB 8898—1997《电网电源供电的家用和类似一般用途的电子及有关设备的安全要求》的主要技术差异为:

主要内容	主要差异
标准名称	标准名称《电网电源供电的家用和类似一般用途的电子及有关设备的安全要求》变为《音频、视频及类似电子设备 安全要求》
第 1 章	适用范围增加了连到通讯网络或类似网络的音频、视频及类似电子设备
第 2 章	定义增加了可获得功率、潜在引燃源、通用电源设备等定义
第 8 章	由删除变为防触电的结构要求
第 9 章	改写并将漏电流的测量改为通过附录 D 的测量网络测量接触电流
第 10 章	改写并引入根据绝缘工作电压确定抗电强度的试验电压
第 13 章	全面改写并引入有接缝的绝缘等要求
第 14 章	全面改写并增加了 PTC 热敏电阻器,安全连锁装置和电池等要求
第 20 章	范围由电视接收机的防火扩大为所有适用设备的防火

## **GB 8898—2001**

本标准从实施之日起代替并废除 GB 8898—1997。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G 都是标准的附录。

本标准的附录 N、附录 P 都是提示的附录。

本标准由中华人民共和国信息产业部提出。

本标准由中国电子技术标准化研究所归口。

本标准主要起草单位：中国电子技术标准化研究所。

本标准主要起草人：邢卫兵、席树存、罗祖蔚。

## IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)是由各国家电工委员会(IEC 国家委员会)组成的世界性标准化组织。IEC 的目的是促进电工电子领域标准化问题的国际合作。为此目的,除其他活动外,IEC 发布国际标准。国际标准的制定由技术委员会承担,对所涉及内容关切的任何 IEC 国家委员会均可参加标准的制定工作。与 IEC 有联系的任何国际、政府和非官方组织也可以参加国际标准的制定。IEC 与国际标准化组织(ISO)根据两组织间协商确定的条件保持密切的合作关系。

2) IEC 在技术问题上的正式决议或协议,是由对这些问题特别关切的国家委员会参加的技术委员会制定的,对所涉及的问题尽可能地代表了国际上的一致意见。

3) 这些决议或协议以标准、技术报告或导则的形式发布,以推荐的形式供国际上使用,并在此意义上,为各国家委员会所认可。

4) 为了促进国际上的统一,各 IEC 国家委员会有责任使其国家和地区标准尽可能采用 IEC 标准。IEC 标准与相应国家或地区标准之间的任何差异应在国家或地区标准中指明。

5) IEC 不以标志的形式表示认可,对任何声明符合其标准的设备也不承担责任。

6) 需要引起注意的是本国际标准的部分条款可能属专利。IEC 不负责确认这些专利权。

国际标准 IEC 60065 是由 IEC/TC92“音频、视频及类似电子设备的安全”技术委员会制定的。

本第六版标准取消并替代 1985 年出版的第五版标准及其修订件 1(1987),修订件 2(1989)和修订件 3(1992)。本版包含有技术修订。

本标准具有符合 IEC 104 导则规定的门类安全出版物的性质。

本标准的正文以下列文件为依据:

FDIS	投票报告
92/60/FDIS	92/61/RVD

投票赞成本标准的详细资料可查阅上表列出的投票报告。

在本标准中,使用下列打印字体:

——正文要求:正体

——试验规程:斜体

——注:小正体字

在第 2 章的术语定义中,使用小一号大写字母。

附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 和附录 G 构成本标准整体的一部分。

附录 N 和附录 P 只作为提示的附录。

# 引 言

## 安全原则

### 总则

此引言旨在介绍本标准的要求所依据的原则。理解这些原则对设计和生产安全的设备是很有必要的。

本标准的要求旨在提供对人身的保护和对设备周围的保护。

需要注意的原则是,这些标准化的要求是建立满意的安全等级所考虑的最基本的要求。

随着技术和工艺的进一步发展,必然会要求进一步修订本标准。

注:“对设备周围的保护”是指这种保护还应包括设备在预期使用时对所处的自然环境的保护,要考虑设备的寿命周期,即制造、使用、维修、处理和设备零部件寿命终了后可能的再循环利用。

### 危险

应用本标准的目的在于避免由于下列各种危险所造成的人身伤害或财产损失。

- 触电;
- 过高温度;
- 辐射;
- 爆炸;
- 机械危险;
- 着火。

### 触电

触电是由于电流通过人体而造成的。只要毫安级的电流就能在健康人体内产生反应,而且可能会由于不知不觉的反应导致间接的危害。更高的电流会对人体产生更大的危害。在特定条件下,低于某些限值的电压一般不认为是危险电压。为了对可以接触或操作的部件上有可能出现的较高电压提供防护,应将这样的部件接地或充分绝缘。

对可触及的零部件,一般应提供双重保护以避免故障引起的触电。这样单一故障和任何由此引起的故障都不会产生危险。附加保护措施,如附加绝缘或保护接地,不能取代设计完备的基本绝缘,或降低对基本绝缘的要求。

### 起因

接触正常情况下带危险电压的零部件。

### 防护措施

用固定的或锁紧的盖,联锁装置等防止接触带危险电压的零部件;使带危险电压的电容器放电。

正常情况下带危险电压的零部件和可触及的导电零部件之间的绝缘被击穿。

正常情况下带危险电压的零部件与可触及的导电零部件之间采用双重绝缘或加强绝缘,以便使其绝缘不会被击穿,或把可触及的导电零部件与保护地相连,以便使该导电零部件上可能出现的电压限制在安全值以内。使用的绝缘应有足够的机械强度和电气强度。

正常情况下带危险电压的零部件与带非危险电压的电路之间的绝缘被击穿,从而使可触及的零部件和端子带上危险电压。将带危险电压的电路和带非危险电压的电路用双重绝缘或加强绝缘隔开,使绝缘不会被击穿,或用保护接地屏蔽隔开,或把正常情况下不带危险电压的电路和保护地相连,以便使可能出现的电压限制在安全值以内。

从带危险电压的零部件流过人体的接触电流(接触电流包括由于连接在电网电源电路和可触及件或端子之间的 RFI 滤波元件产生的电流)。把接触电流限制在安全值内或将可触及件与保护接地相连。

#### **过高温度**

要求包括避免由于可触及件温度过高而引起的伤害,避免由于内部过高温度而引起的绝缘损坏,以及避免由于设备内部产生的过高温度而引起的机械不稳定性。

#### **辐射**

要求包括避免由于过高的电离辐射和激光辐射能量等级引起的伤害,例如把辐射限制在非危险值以内。

#### **爆炸**

要求包括避免由于显像管的爆炸而引起的伤害。

#### **机械危险**

要求包括确保设备和其零部件有足够的机械强度和稳定性,避免出现尖锐边缘,并对危险的运动部件提供防护或联锁装置。

#### **着火**

着火可能由下列原因引起:

- 过载;
- 元器件失效;
- 绝缘击穿;
- 接触不良;
- 起弧。

要求包括避免设备内部产生的火焰蔓延到着火源近区以外的区域,或避免对设备的周围造成损害。

推荐使用下列防护措施:

- 使用适当的元器件和组件;
- 防止在正常工作条件下或故障条件下产生可能引燃的过高温度;
- 采取措施以消除潜在的引燃源,如接触不充分、接触不良、断路。
- 限制易燃材料的用量;
- 控制易燃材料与可能的引燃源的相对位置;
- 在可能的引燃源邻近使用高阻燃的材料;
- 使用封装盒或挡板限制设备内火焰的蔓延;
- 外壳使用适当的阻燃材料。

# 中华人民共和国国家标准

## 音频、视频及类似电子设备 安全要求

GB 8898—2001  
eqv IEC 60065:1998  
代替 GB 8898—1997

Audio, video and similar electronic apparatus

Safety requirements

### 1 总则

#### 1.1 范围

1.1.1 本标准适用于设计成由电网电源或电源设备供电的,预定用来分别接收、产生、录制或重放音频、视频和有关信号的电子设备,也适用于设计成专门与上述设备组合使用的设备。本标准仅涉及上述设备的安全而不涉及其他特性,如式样或性能。

对于上述涉及的由非电网电源或电源设备供电的,内含激光系统或内部工作电压大于 4 000 V(峰值)的设备,只要适用,均可采用本标准。

注 1: 在澳大利亚、加拿大、丹麦、日本、罗马尼亚、南非、美国和英国,使用本标准的有关部分作为电池供电设备的测试指南。

本标准适用于设计成诸如通过一集成的调制解调器连接到通信网络或类似网络的上述设备。

属于本标准范围内的设备举例如下:

- 声音和/或图像的接收设备和放大器;
- 独立负载换能器和源换能器;
- 预定为本标准范围内的其他设备供电的电源设备;
- 电子乐器和与电子或非电子乐器连用的电子辅助设备,如节拍发生器、音调发生器、音乐调谐器以及类似设备;
- 音频和视频教学设备;
- 视频投影仪;
- 视频摄像机和视频监视器;
- 视频游戏机和升降装置游戏机;

注 2: 商业用途的视频和升降装置游戏机包括在 IEC 60335-2-82[9]中。

- 投币式自动电唱机;
- 电子博彩和评分机;

注 3: 商业用途的电子博彩和评分机包括在 IEC 60335-2-82[9]中。

- 电报设备;
- 电唱机和光盘机;
- 磁带录放机和光盘刻录机;
- 天线信号转换器和放大器;
- 天线定位器;
- 民用频段设备;

\* 方括号中的数字表示附录 P 中给出的参考文献。

- 成像设备；
- 光效果设备；
- 使用低压电网作为传输媒质的相互通信设备。

1.1.2 本标准适用于额定电源电压不超过下列数值的设备：

- 单相交流电源 250 V 或直流电源 250 V；
- 对连接到非单相电源的设备为交流 433 V。

1.1.3 本标准适用于海拔高度为 2 000 m 以下，主要在干燥地区和温带或热带气候下使用的设备。

防水溅设备的补充要求见附录 A。

预定要与通信网络连接的设备的补充要求见附录 B。

预定在车辆、船舶或飞机上使用或在海拔高度 2 000 m 以上使用的设备，可能需要有附加要求。

预定在特殊条件下使用的设备，除本标准规定的要求外，可能还需要有附加要求。

1.1.4 对预定由电网电源供电的设备，本标准适用于预定与瞬态过电压不超过 GB 16935.1 对过电压类别Ⅱ的规定值的电网电源相连的设备。

对于要承受瞬态过电压超过电压类别Ⅱ的规定值的设备，设备的电网电源可能需要附加的保护。

1.1.5 本标准不适用于下列设备，除非相关标准引用本标准：

- 在 GB 4943 范围内的设备；
- 听写设备；
- 1.1.1 未提到的投影仪，如电影投影仪、幻灯机、悬吊投影仪、实物幻灯机。（见 IEC 60335-2-56 [8]）

1.2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 156—1993 标准电压 (neq IEC 60038:1983)

GB/T 2423.3—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca: 恒定湿热试验方法 (eqv IEC 60068-2-3:1984)

GB/T 2423.8—1995 电工电子产品环境试验 第二部分: 试验方法 试验 Ed: 自由跌落 (idt IEC 60068-2-32:1990)

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第二部分: 试验方法 试验 Fc 和导则: 振动 (正弦) (idt IEC 60068-2-6:1982)

GB/T 2693—1990 电子设备用固定电容器 第一部分: 总规范 (可供认证用) (idt IEC 60384-1:1989)

GB/T 3241—1998 倍频程和分数倍频程滤波器 (eqv IEC 61260:1995)

GB/T 4207—1984 固体绝缘材料在潮湿条件下相比漏电起痕指数和耐漏电起痕指数的测定方法 (neq IEC 60112:1979)

GB 4208—1993 外壳防护等级 (IP 代码) (eqv IEC 60529:1989)

GB 4706.1—1998 家用和类似用途电器的安全 第一部分: 通用要求 (eqv IEC 60335-1:1991)

GB/T 4723—1992 印制电路用覆铜箔酚醛纸层压板 (neq IEC 60249-2 (所有部分))

GB 4943—2001 信息技术设备的安全 (idt IEC 60950:1999)

GB 5013 (所有部分) 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 (idt IEC 60245 (所有部分))

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

GB/T 5169.5—1997 电工电子产品着火危险试验 第 2 部分: 试验方法 第 2 篇: 针焰试验 (idt IEC 60695-2-2:1991)

GB/T 5465 (所有部分) 电气设备用图形符号 (idt IEC 60417 (所有部分))

- GB/T 6109(所有部分) 漆包圆绕组线(eqv IEC 60317(所有部分))
- GB 7247.1—2001 激光产品的安全 第1部分 设备分类、要求和用户指南(idt IEC 60825-1:1993)
- GB 9364(所有部分) 小型熔断器(idt IEC 60127(所有部分))
- GB 9816—1998 热熔断体的要求和应用导则(idt IEC 60691:1993)
- GB/T 10064—1988 固体绝缘材料绝缘电阻的试验方法(eqv IEC 60167:1964)
- GB/T 11020—1989 测定固体电气绝缘材料暴露在引燃源后燃烧性能的试验方法(eqv IEC 60707:1981)
- GB/T 11021—1989 电气绝缘的耐热性评定和分级(eqv IEC 60085:1984)
- GB/T 12113—1996 接触电流和保护导体电流的测量方法(idt IEC 60990:1990)
- GB/T 12501—1990 电工电子设备防触电保护分类(neq IEC 60536:1976)
- GB/T 12501.2—1997 电工电子设备按电击防护分类 第2部分:对电击防护要求的导则(idt IEC 60536-2:1992)
- GB 13140.3—1998 家用和类似用途低压电路用的连接器件 第2部分:作为独立单元的带无螺纹型夹紧件的连接器件的特殊要求(eqv IEC 60998-2-2:1991)
- GB/T 14472—1998 电子设备用固定电容器 第14部分:分规范 抑制电源电磁干扰用固定电容器(idt IEC 60384-14:1993)
- GB 14536(所有部分) 家用和类似用途电自动控制器(idt IEC 60730(所有部分))
- GB 15092.1—1994 器具开关 第1部分:通用要求(idt IEC 61058-1:1996)
- GB/T 16273.1—1996 设备用图形符号 通用符号(neq ISO 7000:1989)
- GB/T 16842—1997 检验外壳防护用的试具(idt IEC 61032:1990)
- GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分:原理、要求和试验(idt IEC 60664-1:1992)
- GB 17285—1998 电气设备电源额定值的标记 安全要求(idt IEC 61293:1994)
- GB/T 17465(所有部分) 家用和类似用途的器具耦合器(idt IEC 60320(所有部分))
- IEC 60027(所有部分) 电气技术用字母符号
- IEC 60068-2-75:1997 环境试验 第2-75部分:试验 试验 Eh:冲击锤试验
- IEC 60268-1:1985 声音系统设备 第1部分:一般要求
- IEC 60454(所有部分) 电气用压敏胶带规范
- IEC 60664-3:1992 低压系统内设备的绝缘配合 第3部分:使用涂层实现印制板组件的绝缘配合
- IEC 60738(所有部分) 直热式阶跃型正温度系数热敏电阻器规范
- IEC 60884(所有部分) 家用和类似一般用途的插头和输出插座
- IEC 60885-1:1987 电缆电气试验方法 第1部分:额定电压450/750 V及以下电缆、软线和电线的电气试验方法
- IEC 60906(所有部分) 家用和类似用途 IEC 系统的插头和插座
- IEC 60999:1990 连接装置 电铜导线用有螺纹钉和无螺纹型紧固件安全要求
- IEC 61149:1995 移动式无线电设备的安全搬运和操作导则
- ISO 261:1973 ISO 一般用途的公制螺纹 通用设计图
- ISO 262:1973 ISO 一般用途的公制螺纹 螺钉、螺栓和螺母的选择尺寸
- ISO 306:1994 塑料 热塑性材料 Vicat 软化点温度的(VST)测定



## 2 定义

本标准采用下列定义。

### 2.1 定义按对应的英文字母顺序

	条款
可触及 accessible	2.8.3
全极电源开关 all-pole mains switch	2.7.11
音频放大器 audio amplifier	2.2.1
可获得功率 available power	2.3.7
基本绝缘 basic insulation	2.6.3
手动 by hand	2.8.4
I 类 class I	2.6.1
II 类 class II	2.6.2
电气间隙 clearance	2.6.11
与电网电源导电连接 conductively connected to the mains	2.4.4
导电图形 conductive pattern	2.7.13
爬电距离 creepage distance	2.6.12
与电网电源直接连接 directly connected to the mains	2.4.3
双重绝缘 double insulation	2.6.4
电子乐器 electronic musical instrument	2.2.2
防火防护外壳 fire enclosure	2.8.10
危险带电 hazardous live	2.6.10
成像 imagery	2.2.8
经过指导的人员 instructed person	2.8.6
隔离变压器 isolating transformer	2.7.1
激光器 laser	2.2.7
激光系统 laser system	2.2.6
负载换能器 load transducer	2.5.4
电网电源 mains	2.4.1
手动机械开关 manually operated mechanical switch	2.7.10
微断开 micro-disconnection	2.7.7
噪声信号 noise signal	2.5.2
非削波输出功率 non-clipped output power	2.3.4

工作电压	operating voltage	2.3.2
永久连接式设备	permanently connected apparatus	2.4.2
粉红噪声	pink noise	2.5.1
便携式设备	portable apparatus	2.2.10
潜在引燃源	potential ignition source	2.8.11
印制板	printed board	2.7.12
保护接地端子	protective earth terminal	2.4.6
保护屏蔽	protective screening	2.6.8
保护隔离	protective separation	2.6.7
PTC-S 热敏电阻器	PTC-S thermistor	2.7.8
额定消耗电流	rated current consumption	2.3.6
额定负载阻抗	rated load impedance	2.3.5
额定电源电压	rated supply voltage	2.3.1
加强绝缘	reinforced insulation	2.6.6
遥控	remote control	2.2.9
无纹波	ripple free	2.3.3
例行检验	routine test	2.8.2
安全联锁装置	safety interlock	2.7.9
分离变压器	separating transformer	2.7.2
技术人员	skilled person	2.8.5
源换能器	source transducer	2.5.3
专用电源设备	special supply apparatus	2.2.5
待机	stand-by	2.8.8
附加绝缘	supplementary insulation	2.6.5
电源设备	supply apparatus	2.2.3
通用电源设备	supply apparatus for general use	2.2.4
通信网络	telecommunication network	2.4.7
端子	terminal	2.4.5
热断路器	thermal cut-out	2.7.4
热熔断体	thermal link	2.7.5
热释放器	thermal release	2.7.3
接触电流	touch current	2.6.9
移动式设备	transportable apparatus	2.2.11
自动脱扣	trip-free	2.7.6
型式试验	type-test	2.8.1
用户	user	2.8.7
木制基材	wood-based material	2.8.9

## 2.2 设备的类型

### 2.2.1 音频放大器 audio amplifier

一种独立的音频信号放大设备或本标准所适用的某种设备的音频信号放大部分。

### 2.2.2 电子乐器 electronic musical instrument

在弹奏者操作下产生音乐的电子设备,如:电风琴、电子钢琴或电子音乐合成器。

### 2.2.3 电源设备 supply apparatus

从电网电源吸取能量,并由它给一个或多个设备供电的设备。

### 2.2.4 通用电源设备 supply apparatus for general use

无需采用特殊的方法就能使用的、不仅能给本标准范围内的设备供电,而且也能给其他设备或装置,如袖珍计算器供电的电源设备。

### 2.2.5 专用电源设备 special supply apparatus

设计成只用于给本标准范围内规定的设备供电的电源设备。

### 2.2.6 激光系统 laser system

激光器与相适应的带或不带其他组合元件(见 GB 7247.1—2001 的 3.44)的激光能源的组合。

### 2.2.7 激光器 laser

主要通过受控激光发射技术(见 GB 7247.1—2001 的 3.36)能使其产生或放大波长在 180 nm 至 1 mm 范围的电磁辐射的装置。

### 2.2.8 成像 imagery

设计、编辑、处理和/或存储视频信号。

### 2.2.9 遥控 remote control

采用诸如机械、电气、声音或辐射的方法从一定距离处对设备进行的控制。

### 2.2.10 便携式设备 portable apparatus

设计成便于用手携带、其质量不超过 18 kg 的特定设备。

### 2.2.11 移动式设备 transportable apparatus

专门设计成可以频繁地从一个地方移动到另一个地方的设备。

## 2.3 额定值和电气值

### 2.3.1 额定电源电压 rated supply voltage

制造厂商设计设备时规定使用的电源电压或电压范围(对三相电源是指相线间的电压)。

### 2.3.2 工作电压 operating voltage

正常工作条件下,设备在其额定电源电压下工作时,所考虑的绝缘上承受的或能承受的最高电压,不考虑非重复性瞬态值。

### 2.3.3 无纹波 ripple free

纹波分量有效值不大于直流分量 10% 的直流电压。对标称值为 120 V 的无纹波直流系统,最高峰值电压不超过 140 V,对标称电压为 60 V 的无纹波直流系统,最高峰值电压不超过 70 V。

### 2.3.4 非削波输出功率 non-clipped output power

在 1 000 Hz 频率下,在任意一个或两个波峰刚要削波时测得的消耗在额定负载阻抗上的正弦波功率。

如果放大器预定不在 1 000 Hz 下工作,则试验频率应使用在引起峰值响应时的频率。

### 2.3.5 额定负载阻抗 rated load impedance

由制造厂商规定的,其输出电路应端接的电阻器。

### 2.3.6 额定消耗电流 rated current consumption

正常工作条件下,设备在额定电源电压下工作时的消耗电流。

### 2.3.7 可获得功率 available power

当断开被供电电路时(见图 1),通过调节阻性负载使阻性负载从供电电路上得到的持续 2 min 以上的最大功率。

## 2.4 电源和外部连接

### 2.4.1 电网电源 mains

标称电压大于交流 35 V(峰值)或直流 35 V,又限于对 1.1.1 规定的设备供电的电源。

### 2.4.2 永久连接式设备 permanently connected apparatus

预定要采用一种不能用手动松动的连接方式与电网电源连接的设备。

### 2.4.3 与电网电源直接连接 directly connected to the mains

与电网电源的电气连接,当设备中的保护装置不短路时,与电网电源的任一极连接时会在此连接处产生大于或等于 9 A 的稳定电流。

注:9 A 的电流是按 6 A 熔断器的最小熔断电流选定的。

### 2.4.4 与电网电源导电连接 conductively connected to the mains

与电网电源的电气连接,当设备不接地时,通过 2 000  $\Omega$  电阻器与电网电源的任一极连接时,会在电阻器上产生大于 0.7 mA(峰值)的稳定电流。

### 2.4.5 端子 terminal

与外部导体或其他设备进行连接的设备的零部件。它可以含有几个接触件。

### 2.4.6 保护接地端子 protective earth terminal

与出于安全原因必须接地的零部件相连接的端子。

### 2.4.7 通信网络 telecommunication network

预定传输声音、数据或其他信息的通信信号的金属端接电路。这种网络可以是公共的,也可以是私人拥有的。它们可能承受由于大气层放电和电源线路故障引起的过电压。

注:假定已采取符合 ITU-T K.11 建议规定的足够的措施,以减小设备中出现的过电压超过 1.5 kV(峰值)的危险。

不包括下列设备:

- 被用来作为通信传输媒体的供电、输电和配电的电网电源系统;
- 使用电缆的 TV 分配系统;
- 公共的或私人的移动无线电系统;
- 无线电呼叫系统。

## 2.5 信号,源,负载

### 2.5.1 粉红噪声 pink noise

每单位带宽的能量  $\left(\frac{\Delta W}{\Delta f}\right)$  与频率成反比的噪声信号。

### 2.5.2 噪声信号 noise signal

瞬时值呈正态概率分布的稳态随机信号。如无其他说明,其平均值为零。

### 2.5.3 源换能器 source transducer

预定将非电气信号能量转换成电气能量的设备。

注:如麦克风、图像传感器、重放磁头、激光检拾器。

### 2.5.4 负载换能器 load transducer

预定将电气信号能量转换成其他形式能量的设备。

注:如扬声器、显像管、液晶显示器、记录磁头。

## 2.6 防触电保护,绝缘

### 2.6.1 I 类 class I

防触电不仅依靠基本绝缘而且采用附加安全措施的设计,在基本绝缘万一失效时,有措施使可触及的导电零部件与设施中的固定线路中的保护(接地)导体相连接,从而使可触及的导电零部件不会危险带电。[见 GB/T 12501—1990 的 4.2]

注：这类设计中可以有属于Ⅱ类设计的零部件。

## 2.6.2 Ⅱ类 class Ⅱ

防触电保护不仅依靠基本绝缘而且采用诸如双重绝缘或加强绝缘之类的附加安全措施的设计。它不具有保护接地措施,也不依靠设施的条件。[见 GB/T 12501—1990 的 4.3]

## 2.6.3 基本绝缘 basic insulation

对危险带电零部件所加的提供防触电基本保护的绝缘。

注：基本绝缘不一定包括专用于功能目的的绝缘。

## 2.6.4 双重绝缘 double insulation

同时具有基本绝缘和附加绝缘的绝缘。[见 GB/T 12501—1990 的 3.3]

## 2.6.5 附加绝缘 supplementary insulation

基本绝缘以外所使用的独立绝缘,以便在基本绝缘一旦失效时提供防触电保护。[见 GB/T 12501—1990 的 3.2]

## 2.6.6 加强绝缘 reinforced insulation

对危险带电零部件所加的单一绝缘,其防触电等级相当于双重绝缘。

注：加强绝缘可以由几层材料构成,但各层不能单独按基本绝缘或附加绝缘进行试验。

## 2.6.7 保护隔离 protective separation

电路之间使用基本保护和附加保护(基本绝缘加附加绝缘或加保护屏蔽)或使用诸如加强绝缘的等效的保护措施的隔离。[见 GB/T 12501.2—1997 的 2.9]

## 2.6.8 保护屏蔽 protective screening

用与保护接地端子相连的内插导电屏蔽层与危险带电零部件的隔离。

## 2.6.9 接触电流 touch current

正常工作条件下或故障条件下,当人体接触设备的一个或多个可触及零部件时通过人体的电流。

## 2.6.10 危险带电 hazardous live

从物体上可获得危险接触电流(触电)的物体的电气条件。(见 9.1.1)

## 2.6.11 电气间隙 clearance

在两个导电零部件间在空气中的最短距离。

## 2.6.12 爬电距离 creepage distance

在两个导电零部件间沿绝缘材料表面的最短距离。

## 2.7 元器件

### 2.7.1 隔离变压器 isolating transformer

在输入绕组和输出绕组之间有保护隔离的变压器。

### 2.7.2 分离变压器 separating transformer

在输入绕组和输出绕组之间至少采用基本绝缘隔离的变压器。

注：这类变压器可能有符合隔离变压器要求的零部件。

### 2.7.3 热释放器 thermal release

通过断开设备某些零部件的供电来防止这些零部件持续过高温度的装置。

注：就本定义而言,PTC-S 热敏电阻器(见 2.7.8)不是热释放器。

### 2.7.4 热断路器 thermal cut-out

能复位的且用户不可预置温度的热释放器。

注：热断路器可以是自动复位型或手动复位型。

### 2.7.5 热熔断体 thermal link

不能复位的而且只能动作一次,然后需部分或全部更换的热释放器。

### 2.7.6 自动脱扣 trip-free

复位驱动装置的自动动作,其设计使自动动作不依赖于复位机构的人工操作或位置。

#### 2.7.7 微断开 micro-disconnection

为确保功能安全而需要的足够的触点分离。

注:对触点间隙的抗电强度有要求,但对其尺寸无要求。

#### 2.7.8 PTC-S 热敏电阻器 PTC-S thermistor

当温度升高达到某一特定值时,其阻值呈阶跃增长的热敏半导体电阻器。温度的变化是由流过热敏元件的电流,或由环境温度变化,或由以上两者组合引起的。

#### 2.7.9 安全联锁装置 safety interlock

在消除危险前能避免接触危险区域或当接触时能自动消除危险状态的装置。

#### 2.7.10 手动机械开关 manually operated mechanical switch

可以安装在设备电路中任何地方,通过移动触点能中断诸如声音和/或图像等预期功能的手动操作的装置,但不包括半导体器件。

注:手动机械开关的例子有:单极或全极电源开关、功能开关以及由诸如继电器和控制继电器的开关组成的开关系统。

#### 2.7.11 全极电源开关 all-pole mains switch

能断开除保护接地导体以外的所有电网电源各极的手动机械开关。

#### 2.7.12 印制板 printed board

按要求尺寸切成的、其上带有全部所需的孔且至少贴有一个导电图形的基材。

#### 2.7.13 导电图形 conductive pattern

由印制板上的电气导电材料形成的图形。

### 2.8 其他

#### 2.8.1 型式试验 type test

在按某种设计制造一个或多个样品来确定该设计是否符合本标准的全部要求而进行的试验。

#### 2.8.2 例行试验 routine test

在制造过程中或在制成之后,为确定其是否符合某些要求而对每个样品进行的试验。

#### 2.8.3 可触及 accessible

用符合 GB/T 16842—1997 试具 B 要求的试验指接触的可能性。

注:非导电零部件的任何可触及区域被认为覆盖有一层导电层(见图 3 示例)。

#### 2.8.4 手动 by hand

不需要用诸如工具、硬币等任何物品进行的操作。

#### 2.8.5 技术人员 skilled person

具备能使其避免危险和防止电可能产生危险的相关知识和经验的人员。

#### 2.8.6 经过指导的人员 instructed person

在技术人员的充分指导和监督下能避免危险和防止电可能产生的危险的人员。

#### 2.8.7 用户 user

除技术人员和经过指导的人员以外的可能接触设备的任何人员。

#### 2.8.8 待机 stand-by

诸如声音和/或图像的主要功能关闭且设备仅部分在工作的一种工作状态。在此状态下诸如时钟等常设功能仍在工作,可以通过诸如遥控或自动方式使设备完全进入运行状态。

#### 2.8.9 木制材料 wood-based material

其主要的组成部分为用粘结剂粘合的经过机械加工的天然木材的一种材料。

注:木制材料的例子有含锯末或刨花的材料,如硬纤维板或刨花板。

#### 2.8.10 防火防护外壳 fire enclosure

预定使设备内部产生的燃烧或火焰的蔓延减小到最低限度的设备的零部件。

#### 2.8.11 潜在引燃源 potential ignition source

如果在正常工作条件下,开路电压超过交流 50 V(峰值)或直流 50 V,以及该开路电压与测得通过可能的故障点的电流的乘积超过 15 VA 就可能引起着火的故障点。例如在电气连接中,包括印制板导电图形中的某个故障接触点或断开点。

### 3 一般要求

3.1 设备的设计和结构应保证在按其预定用途,在正常工作条件下或故障条件下使用时不会出现危险,特别是对下列危险提供防护:

- 通过人体的危险电流(触电);
- 过高温度;
- 危险辐射;
- 内爆或爆炸的影响;
- 机械不稳定性;
- 机械零部件引起的伤害;
- 起火或火势蔓延。

一般情况下,按 4.2 和 4.3 的规定,在正常工作条件和故障条件下进行全部规定的相关试验来检验是否合格。

注:澳大利亚对在设备中线上使用的直流元器件有特殊要求。

3.2 设计成由电网电源供电的设备的结构应符合 I 类设备或 II 类设备的要求。

### 4 一般试验条件

#### 4.1 试验导则

4.1.1 按本标准进行的试验为型式试验。

注:在附录 N 中给出了对例行检验的建议。

4.1.2 样品或被试样品应是用户将要接收的设备的代表性样品,或者应是准备向用户交货的设备。

如果对设备和电路图的检查确认,在设备外单独对电路、元器件或组件进行试验就能证明组装成的设备符合本标准的要求,则可以用这些试验来代替对完整设备进行的试验。

如果任何这样的试验表明,在完整设备上有可能不符合要求,则该试验应在设备上重新进行。

如果本标准规定的某项试验可能是破坏性的,则允许使用一个能代表被评定状态的模型样机。

注 1:试验应按下列顺序进行:

- 元器件或材料的预选;
- 元器件或部件的工作台试验;
- 设备不通电情况下的试验;
- 在下列条件下的带电试验:
  - 正常工作条件下的;
  - 故障条件下的;
  - 可能会引起破坏的。

注 2:由于在试验时要涉及一定量的资源,为了减少浪费,建议有关各方共同商定试验大纲、试验样品和试验顺序。

4.1.3 除另有规定外,试验在下列正常工作条件下进行:

- 环境温度为 15℃~35℃,以及
- 相对湿度最大为 75%。

4.1.4 在不妨碍正常通风的条件下,设备在预定使用时所处的任何位置。

在进行温度测量时,设备应按制造厂商提供的使用说明书的规定放置,或者在没有使用说明书时,

设备应放置在有前开口的木制试验箱中,位于距木箱前边缘 5 cm 处,而且沿侧面和顶面要有 1 cm 自由空间,在设备后面要有 5 cm 深度空间。

若设备制造厂商未提供预定由设备构成一部分的某种组合装置,则试验应按该设备制造厂商提供的说明书的规定进行,特别是涉及设备的适当通风。

4.1.5 试验时所使用的供电电源,除 4.2.1 规定的以外,其特性不应使试验结果有明显的影

响。这种特性的例子有电源阻抗和波形。

4.1.6 在适用的情况下,对粉红噪声组成的标准信号用一个其频率响应符合附录 C 中图 C1 给出的频率响应的滤波器来限制带宽。

注:如果适用,可以用标准信号来调制载波。

输出测量设备应能显示波峰系数至少为 3 的真实有效值,且其频率响应应符合附录 C 所示的频率响应。

4.1.7 除非另有规定,本标准给出的交流值为有效值。本标准给出的直流值为无纹波值。

## 4.2 正常工作条件

正常工作条件是由下列条件进行最不利的组合而成的条件:

4.2.1 设备接到电压等于其设计时的任一额定电压的 0.9 倍或 1.1 倍<sup>1)</sup>的供电电源上。

如有疑问,也可以在任何额定电源电压上进行试验。

对具有某个额定电压范围又不需要电压设定装置来调整的设备,应将设备接到电压等于任何额定电源电压范围下限的 0.9 倍或上限的 1.1 倍<sup>1)</sup>的电源上。此外,该设备还要接到设备上标定的额定电源电压范围内的任何标称电压上。

使用设备上标定的任何额定电源频率。

对交流/直流设备,使用交流电源或直流电源。

对直流电源,使用任何极性,除非受设备结构的限制。

4.2.2 用户可触及的手动调节的控制件,包括遥控件调到任何位置,但符合 14.8 的电压设定装置、音量控制件和音调控制件除外。

电缆连接遥控装置与可拆卸连接器或类似装置的连接或不连接。

能手动打开的封闭激光系统的盖子全部打开、部分打开或关闭。

4.2.3 对单相电源供电的情况下,任何接地端子和任何保护接地端子可以连接到试验时所使用的隔离电源的任一极上。

对非单相电源供电的情况下,任何接地端子和任何保护接地端子可以连接到试验时所使用的隔离电源的中线上或任一相线上。

4.2.4 此外,对音频放大器:

a) 音调控制件置于中间位置,用 4.1.6 所述的标准信号使设备向额定负载提供 1/8 非削波输出功率。

对用标准信号不能获得非削波输出功率的情况下,取 1/8 最大可获得输出功率。

当按 9.1.1 和 11.1 确定某个零部件或端子接触件是否危险带电时,根据制造厂商的选择,也可以使用 1 000 Hz 或与设备的放大器部分的中间频率值对应的另一个频率的正弦波信号,使设备向额定负载阻抗提供非削波输出功率。

b) 连接或不连接任何输出电路的最不利的额定负载阻抗。

c) 具有音调发生器单元的风琴或类似乐器,在按下两个低音脚踏键(如果有的话)、十个手动键以

采用说明:

1) 国际标准 IEC 60065 第六版中为“0.9 倍或 1.06 倍”,根据我国电网电源电压的实际情况:220 V $\pm$ 10%,改为“0.9 倍或 1.1 倍”。



及起动能增加输出功率的所有音栓和键的任意组合下工作。

对于不产生连续音调的电子乐器的音频放大器,在信号输入端子或音频放大器适当的输入级施加 4.1.6 所述的标准信号。

4.2.5 对含有电动机的设备,选择电动机在预定使用时可能发生的负载条件,如果堵转可能发生的话还包括手动堵转。

4.2.6 对向其他设备供电的设备,加负载使其输出额定功率或空载。

4.2.7 专门预定要在设备内部使用的电源设备,按制造厂商使用说明书的规定安装好后,在设备内进行试验。

4.2.8 此外,对于民用频段设备,天线端子连接或不连接额定负载阻抗或者如果适用,将拉杆天线拉伸到任一长度。发送试验条件按 IEC 61149 的规定。

4.2.9 天线定位装置

4.2.9.1 此外,对与其控制装置和电源设备组合的天线定位装置:

——从一个停止端到与其相反的停止端连续移动 4 次。

——静止时间 15 min。

移动和静止时间要按有关试验需要的次数重复。对温度测量,移动和静止时间一直重复到温度达到稳定状态为止,但时间不大于 4 h。

在最后一次移动时间到达后,其 15 min 的静止时间不适用于温度测量。

4.2.9.2 此外,对由一个电源单元和无电动机驱动系统的控制单元组成的卫星天线定位装置,其电源单元应按其标定的额定输出值施加负载,并按开机 5 min 关机 15 min 来循环工作。

4.2.10 对设计成只能采用设备制造厂商规定的专用电源设备供电的设备,应与其专用电源设备一起进行试验。专用电源设备的电源电压应按 4.2.1 的规定来确定。

若专用电源设备提供了输出电压设定装置,则应将其调整到被试设备的额定电源电压。

4.2.11 对能使用通用电源设备供电的设备,应使用符合表 1 中与被试设备额定电源电压相对应的试验电源来供电。表 1 中给出的空载电压值是按 4.2.1 规定的欠电压和过电压变化的。

表 1 试验电源

额定电源电压 V(d.c.)	标称空载电压 V(d.c.)	内阻 $\Omega$
1.5	2.25	0.75
3.0	4.50	1.50
4.5	6.75	2.25
6.0	9.00	3.00
7.5	11.25	3.75
9.0	13.50	4.50
12.0	18.00	6.00
注:表 1 给出了一组能代表电压范围在 1.5 V 至 12 V 之间,额定输出电流为 1 A 的通用电源的标准化的电源参数。 电压大于 12 V 和输出电流大于 1 A 的电源参数正在考虑中。		

4.2.12 预定要使用制造厂商提供的选配的可拆卸的腿或台架一起使用的设备,则应装上或不装上腿或台架来进行试验。

4.3 故障条件

对故障条件下的工作,除 4.2 规定的正常工作条件外,依次施加下列每一个条件,以及与之有关联

的、逻辑推理得出的那些其他故障条件。

注 1: 逻辑推理得出的故障条件是指设置某一故障时所发生的那些故障条件。

对于其供电电压不超过交流 35 V(峰值)或直流 35 V 且不会产生电压超过该电压值的电路或电路的零部件,如果其供电电路在任何负载包括短路的条件下输出持续 2 min 以上的电流被限制在不超过 0.2 A,则认为这样的被供电电路不会出现着火的危险。这样的被供电电路不承受故障条件试验。

图 1 给出测量电压和电流的试验电路的示例。

注 2: 除集成电路的内部电路图外,对设备及其所有电路图进行检查,通常可以看出有必要施加的可能会产生危险的故障条件。这些故障条件按方便的顺序依次施加。

注 3: 当进行注 2 的检查时,应考虑集成电路的工作特性。

注 4: 如果故障试验有可能影响试验结果,则故障试验只能在 4.14 规定的木制试验箱中进行。

当进行某一规定的故障条件试验时,可能引起某个元器件开路或短路的间接故障。在有怀疑时,应更换元器件再将该故障条件试验重复进行两次以上,以检查是否总能得到同样的结果。如果不是这种情况,则无论是否开路或短路,应以最不利的间接故障与所规定的故障条件一起施加。

4.3.1 如果电气间隙和爬电距离小于第 13 章对基本绝缘和附加绝缘的规定值,则将该电气间隙和爬电距离短路。

4.3.2 如果绝缘材料零部件的短路可能会不满足关于防触电危险或过热的要求,则将该绝缘材料零部件短路,但符合 10.3 要求的绝缘零部件除外。

注: 本条不意味着需要将线圈的匝间绝缘短路。

4.3.3 将下列部位短路,或如果适用,将其开路:

- 电子管的灯丝;
- 电子管的灯丝与阴极间的绝缘;
- 电子管内的间隙,但显像管除外;
- 半导体器件,一次断开一条引线或任意两条引线依次连接在一起(但见 4.3.4d)。

注: 如果电子管的结构使电极之间的短路明显不太可能或甚至根本不可能发生,则不必短路有关电极。

4.3.4 如果电阻器、电容器、绕组(例如变压器、消磁线圈)、扬声器、光电耦合器、压敏电阻器或非线性无源器件的短路或开路可能会不满足关于防触电或过热的要求,则将其短路或开路,取其较不利者。

这些故障条件不适用于:

- a) 符合 14.1 和 11.2 中适用要求的电阻器;
- b) 符合 IEC 60738 要求的 PTC-S 热敏电阻器;
- c) 符合 14.2 要求的电容器和阻容单元,其端子上的电压不超过其额定电压以及其应用符合 8.5 或 8.6 的要求;
- d) 符合 14.11 要求的光电耦合器的输入端与输出端之间的绝缘;
- e) 符合 14.3 要求的变压器的绕组和绝缘,以及 14.3 提到的其他绕组。

4.3.5 对含有音频放大器的设备,使用 4.1.6 所述的标准信号,使设备对额定负载阻抗输出从零到最大可得到的输出功率间的最不利输出功率,或者如果适用,在输出端子上连接最不利的负载阻抗,包括短路或开路。

4.3.6 如果在设备使用过程中因内部或外部影响可能使电动机堵转,则将电动机堵转。

4.3.7 对预定短时或间歇工作的电动机、继电器线圈或类似装置,如果在设备使用过程中可能发生连续工作,则使其连续工作。

4.3.8 设备同时连接到替换类型的电源上,除非受到结构上的阻止。

4.3.9 向其他设备供电的设备输出端子,与最不利的负载阻抗连接,包括短路,但直接与电网电源连接的输出插座除外。

4.3.10 对可能会同时被覆盖的每一组通风孔应依次覆盖并分别进行试验。

因下列原因,可能会同时被覆盖的通风孔有:

——例如被一张报纸覆盖的设备顶部开孔;或者

——例如被推入一悬挂的窗帘中的设备侧面、背面,不包括前面的开孔。

4.3.11 如果有可能将用户可更换电池以反极性方式插入,则用一个或多个电池,以预定极性和相反极性两种方式插入对设备进行试验。

注:注意,当进行该项试验时会有爆炸危险。

4.3.12 对民用频段设备,将最不利的负载阻抗(包括短路)连接到天线端子,或者当未提供天线端子时,连接到天线本身(例如拉杆天线)。发送试验条件按 IEC 61149 的规定。

4.3.13 对由交流电源供电的,装有可由用户调整的电压设定装置的便携式设备,连接到 250 V 交流电源电压,电源电压设定装置置于最不利的位罝上。

4.3.14 对设计成要用设备制造厂商规定的、装有输出电压设定装置的专用电源设备供电的设备,应将该电压设定装置调整到任意输出电压来进行试验。

在进行本试验时,采用 4.2.1 的规定,但对专用电源设备以其额定电源电压供电,如果被试设备的消耗电流持续 2 min 以上不超过 0.2 A,例如熔断器动作,则本试验不必进行。

4.3.15 对能用通用电源设备供电的设备,应使用表 1 规定的试验电源逐步升级进行试验,起始值应为被试设备额定电源电压规定值高一个等级的值。

本试验不适用于额定电源电压等于或大于表 1 的最大额定电源电压的设备。

在进行本试验时,采用 4.2.1 的规定,但空载电压采用空载电压标称值,如果被试设备的消耗电流持续了 2 min 以上不超过 0.2 A,例如熔断器动作,则本试验不必进行。

## 5 标记和使用说明

准备使用时,设备上的标记应是耐久的、能理解的和易识别的。

标记的信息最好在设备外部,但不包括设备的底部。但是如果使用说明书提供了标记的位置,则允许将其放在手容易触及的部位,例如盖子的下面,或者便携式设备或质量不大于 7 kg 的设备的底部外侧。

通过检查和擦拭标记来检验是否合格。擦拭标记时,用一块浸有水的布手动擦拭 15 s,再在不同的部位或者在第二个样品上用一块浸有汽油的布手动擦拭 15 s。在此擦拭后,标记仍应是清楚可辨的,标牌应不可能轻易被揭掉,而且不应出现卷边。

为了提供参考,所使用的汽油的指标规定如下:

试验用汽油是脂肪族(无环)溶剂乙烷,其最大芳香烃的体积百分比含量约为 0.1%,贝壳松脂丁醇(溶解溶液)值约为 29,初始沸点值约为 65℃,干涸点值约为 69℃,密度约为 0.7 kg/L。

量值和单位的字母符号应符合 IEC 60027。

图形符号应按相应情况符合 GB/T 5465.2 和 GB/T 16273.1。

开关的通位,以及在涉及的情况下开关的断位应符合 14.6.3 的规定。


通过检查来检验是否合格。

### 5.1 标记符号和电源额定值

设备应标有下列标记:

a) 制造厂或责任经销商的名称、商标或识别标记;

b) 机型代号或型号标志;

c) 如果适用,标出Ⅱ类设备符号:  (GB/T 5465.2—1996 中编号 5172);

d) 用于热带气候的设备的标记的设计;

注:正在考虑中。

e) 电源性质:

- 交流仅用符号： $\sim$  (GB/T 5465.2—1996 中编号 5032)
- 直流仅用符号： $\overline{\text{---}}$  (GB/T 5465.2—1996 中编号 5031)
- 交流或直流用符号： $\frown$  (GB/T 5465.2—1996 中编号 5033)
- 对三相系统，应按照 GB 17285；

f) 无需操作电压设定装置即可使用的额定电源电压或额定电源电压范围：

对可以设定不同的额定电源电压或额定电源电压范围的设备，在结构上应确保在准备使用时应可识别设备设定的电压或电压范围的指示；

对可供用户选用的额定值应使用一斜线，例如“110 V/220 V”，而对一个额定值范围应使用一短横线，例如“110 V-230 V”；对于单一的额定电压，应标示 220 V；对于额定电压范围，应覆盖 220 V；对于多个额定电压，其中之一必须是 220 V，并在出厂时设定为 220 V。

g) 如果安全性依赖于使用正确的电源频率，则标出额定电网电源频率(或频率范围)，单位为 Hz。对于额定频率或额定频率范围，应为 50 Hz 或包含 50 Hz；

h) 能使用通用电源设备供电的设备的额定消耗电流或额定消耗功率。作为一种替代方法，可以在说明书中给出此信息；

i) 预定要连接到非单相交流电网电源的设备的消耗功率的标记。


注：消耗功率的测量细节正在考虑中。

通过检查来检验是否合格。

## 5.2 端子


端子应按下列规定进行标记：

a) 对预定要连接与电源配线相关的保护接地导线的接线端子：

 (GB 5465.2—1996 中编号 5019)

对其他接地端子，不应使用该符号。

b) 对正常工作条件下危险带电的接线端子，电网电源端子除外：

 (GB 5465.2—1996 中编号 5036)


c) 对向其他设备供电而配备的输出端子，电网电源输出端子除外，应标上标称输出电压，此外，如果连接最不利负载时的温升大于表 2 的允许值，则还要标出最大输出电流，除非端子标有允许与其连接的设备的型号。

对向其他设备提供电网电源的输出插座，应标上允许输出的功率或电流。

如果向其他设备供电只配备一个端子，标记可以标在设备上的任何部位，但应考虑第 5 章第一段的要求。

通过检查来检验是否合格。

5.3 在制造厂商的维修文件中，例如在电路图或元器件表中使用一种符号，表示某一特定的元器件由于安全的原因，只能用该文件中规定的元器件来更换，在这种情况下，应使用下列符号：

 (GB/T 16273.1—1996 中编号 129)

该符号也可以标在有关元器件的附近。

该符号不应标在元器件上。

通过检查来检验是否合格。

## 5.4 说明书

按本标准的要求，需要与安全有关的资料时，这些资料应在安装和使用说明书中给出，并随同设备一起提供，这些资料应采用规范中文来表述。

注

1 参见 ISO/IEC 37 指南[13]。

2 根据适用的情况,建议包括下列有关安全的资料:

- 为了充分通风,设备周围的最小间隙;
- 通风孔不应覆盖诸如报纸、桌布和窗帘等物品而妨碍通风;
- 设备上不应放置裸露的火焰源,如点燃的蜡烛;
- 废弃电池对环境影响的注意事项;
- 设备在热带和/或温带气候条件下的使用说明。

5.4.1 此外,根据适用的情况,说明书应包括下列内容。

a) 对不具有符合附录 A 的水溅防护的电网电源供电的设备以及内部产生的电压大于交流 35 V (峰值)或直流 35 V 的设备,使用说明书中应说明设备不应遭受水滴或水溅,而且还应说明设备上不应放置诸如花瓶一类的装满液体的物品。

b) 对标有符合 5.2b) 的符号的端子是危险带电的警告,以及对与这些端子连接的外部导线需要由经过指导的人员来安装或使用现成的引线或软线的警告。

c) 如果设备装有可更换的锂电池,则应符合下列要求:

—— 如果电池准备由用户来更换,则应在电池附近给出警告,或在用户使用说明书和维修说明书中同时给出警告;

—— 如果电池不准备由用户来更换,则应在电池附近或维修说明书中给出警告;

该警告语应包括下列语句或类似语句:

注意

如果电池更换不当会有爆炸危险

只能用同样类型或等效类型的电池来更换

d) 14.6.3 所要求的信息。

通过检查来检验是否合格。

5.4.2 如果永久连接式设备未按 14.6.1 要求提供全极电源开关,则说明书中应说明在建筑物的电气设施中应接入一个各极触点的分开距离至少为 3 mm 的全极电源开关。

## 6 辐射危险

### 6.1 电离辐射

含有潜在电离辐射源的设备的结构应能在正常工作条件下和故障条件下提供对电离辐射的人身防护。

在下列条件下通过测量来检验是否合格。

除了正常工作条件外,对通过手动或用诸如工具或硬币的任何物体从外部可调节的所有控制件以及对未用可靠方法锁定的那些内部调节件或预调装置,将其调节到能给出最大的辐射,同时将可辨图像保持 1 h,在 1 h 结束时进行测量。

注 1: 可靠锁定的例子如焊接或漆封。

在距离设备外表面 5 cm 处,用有效面积为 10 cm<sup>2</sup> 的辐射监测器测定设备外部任意一点的照射量率。

此外,还应在能使高压升高的故障条件下测量,只要将可辨图像保持 1 h,在 1 h 结束时进行测量即可。

照射量率不应超过 36pA/kg(0.5 mR/h)。

注 2: 该值根据 ICRP 15[16]第 289 章的规定。

如果符合下列条件,则认为图像是可辨的:

扫描宽度至少为有效屏幕宽度的 70%;

- 用测试信号发生器产生的锁定消隐光栅的最低亮度为  $50 \text{ cd/m}^2$ ;
- 中心处的水平分辨率至少相当于  $1.5 \text{ MHz}$ ,且有相同的垂直分辨率;
- 每  $5 \text{ min}$  内的闪烁次数不多于一次。

## 6.2 激光辐射

含有激光系统的设备的结构在正常工作条件下和故障条件下应能提供对激光辐射的人身防护。

含有激光系统的设备,如果满足下列要求,则免除本条所有进一步的要求:

——制造厂商按 GB 7247.1—2001 第 3 章、第 8 章和第 9 章的分类表明,设备在工作、维护、维修和故障的所有条件下可达发射水平不会超过 1 类;并且

——该设备不含有符合 GB 7247.1 要求的封闭激光器。

注 1: 有关测量设备的信息在 GB/T 6360 中给出。

注 2: 术语“可达发射水平”在 GB 7247.1 的意义上是指“可达发射极限(AEL)”。

设备应按故障条件下测得的可达发射水平来进行分类和标记,但对不超过 1 类的设备,GB 7247.1—2001 第 5 章不适用。

对通过手动或用诸如工具或硬币的任何物体从外部可调节的所有控制件,以及对未用可靠方法锁定的那些内部调节件或预调装置,将其调节到能给出最大的辐射。

注 3: 可靠锁定的例子如焊接或漆封。

对 1 类激光系统,不测量 GB 7247.1—2001 的 3.32b) 提到的改变发射方向的激光辐射。

通过检查是否满足 GB 7247.1—2001 规定的有关要求以及下列修改要求和补充要求来检验是否合格:

### 6.2.1

a) 设备在正常工作条件下应满足 GB 7247.1—2001 表 1 规定的 1 类可达发射限值。该类别的时间基准为  $100 \text{ s}$ 。

通过进行 GB 7247.1—2001 的 8.2 规定的有关测量来检验是否合格。

b) 如果设备含有一个在正常工作条件下符合 1 类可达发射限值的激光系统,则 c) 项和 d) 项规定的要求不适用。

c) 应采取适当措施来防止手动打开任何盖子而接触超过 1 类限值的激光辐射。

通过检查和测量来检验是否合格。

d) 对安全依赖于机械安全联锁装置正确动作的情况,该联锁装置应是具有失效保护的联锁装置(在失效状态下能使设备不工作或无危险),或者在施加正常工作条件下的电流和电压下应能承受  $50\,000$  次循环的开关试验。

通过检查或试验来检验是否合格。

### 6.2.2

a) 当设备在 4.3 规定的故障条件下工作时,设备可达发射水平在  $400 \text{ nm} \sim 700 \text{ nm}$  波长范围外应不大于 3A 类,在  $400 \text{ nm} \sim 700 \text{ nm}$  波长范围内应不超过 1 类限值的 5 倍。

注: 3A 类限值在 GB 7247.1—2001 表 3 中规定。

通过进行 GB 7247.1—2001 的 8.2 规定的有关测量来检验是否合格。

b) 如果设备含有一个在故障条件下能满足 6.2.2a) 给出的可达发射限值的激光系统,则 c) 项和 d) 项规定的要求不适用。

c) 应采取适当措施来防止手动打开任何盖子而接触超过 6.2.2a) 条规定的限值的激光辐射。

通过检查和测量来检验是否合格。

d) 对安全依赖于机械安全联锁装置正确动作的情况下,该联锁装置应是具有失效保护的联锁装置(在失效状态下能使设备不工作或无危险),或者在施加正常工作条件下的电流和电压下应能承受  $50\,000$  次循环的开关试验。

通过检查或试验来检验是否合格。

## 7 正常工作条件下的发热

### 7.1 一般要求

在正常使用时,设备的零部件不应出现过高的温度。

通过测量设备在正常工作条件下达到稳定状态时的温升来检查其是否合格。

注 1: 通常认为工作 4 h 后即达到了稳定状态。

用下列方法测量温升:

——对绕组线,则用电阻变化法或能给出绕组线平均温度的任何其他方法;

注 2: 应注意确保在测量绕组线的电阻时,连接这些绕组线的电路或负载的影响可忽略不计。

——在其他情况下,用任何合适的方法。

温升不应超过 7.1.1 至 7.1.5 的规定值。

影响设备安全的保护装置在试验期间不应动作,但能自动复位的热断路器和 PTC-S 热敏电阻器除外。

#### 7.1.1 可触及零部件

可触及零部件的温升不应超过表 2 的 a) 项“正常工作条件”的规定值。

#### 7.1.2 除绕组外提供电气绝缘的零部件

除绕组外,提供基本绝缘、附加绝缘或加强绝缘的绝缘零部件,和其失效会导致不满足 9.1.1 要求或引起着火危险要求的绝缘零部件,其温升不应超过表 2 的 b) 项正常工作条件下的规定值,并考虑表 2 的注 4。

如果某个绝缘零部件是用来建立电气间隙或爬电距离的,而且已超过其允许温升,则在检查是否符合第 8 章和第 11 章要求时,该绝缘零部件的有关区域应忽略不计。

#### 7.1.3 用作支架或机械隔板的零部件

其机械失效会导致不满足 9.1.1 要求的零部件,其温升不应超过表 2 的 c) 项“正常工作条件”的规定值。

#### 7.1.4 绕组

对提供防触电或防着火危险保护的绝缘的绕组,其温升不应超过表 2 的 b) 项和 d) 项“正常工作条件”的规定值。

如果某个绝缘零部件被用来建立电气间隙或爬电距离,而且已超过其允许温升限值,则在进行第 8 章和第 11 章的检查时,该绝缘零部件的有关区域应忽略不计。

注: 如果包含在绕组内的绝缘体,其温升不能直接进行测量,则认为绝缘体的温度与绕组导线的温度相同。

#### 7.1.5 不受 7.1.1 至 7.1.4 规定限值限制的零部件

根据材料的特性,零部件的温升不应超过表中 2 的 e) 项“正常工作条件下”的规定值。

表 2 设备的零部件的允许温升

设 备 零 部 件	正常工作条件 K	故障条件 K
a) 可触及零部件		
旋钮、手柄等,如果是:		
金属	30	65
— 非金属(注 3)	50	65
外壳,如果是:		
— 金属(注 2)	40	65
— 非金属(注 2 和注 3)	60	65

表 2(续)

设 备 零 部 件	正常工作条件 K	故障条件 K
b) 提供电气绝缘的零部件(注 4)		
用下列材料的电源线和导线绝缘:		
--- 聚氯乙烯或合成橡胶		
—— 不承受机械应力	60	100
承受机械应力	45	100
—— 天然橡胶	45	100
用下列材料组成的其他绝缘		
—— 热塑性材料(注 5)	(注 6)	(注 6)
—— 未浸渍纸	55	70
—— 未浸渍纸板	60	80
-- 浸渍棉纱、丝、纸和织物	70	90
- 以纤维素和织物为基材用下列材料结合的层压板:		
- 酚醛、三聚氰胺甲醛、苯酚糠醛或聚酯	85	110
- 环氧树脂	120	150
--- 下列材料的模压件:		
—— 酚醛或苯酚糠醛,三聚氰胺和三聚氰胺酚醛混合物加下列填料:		
- 纤维素填料	100	130
无机物填料	110	150
--- 热固性聚酯加无机物填料	95	150
- 醇酸树脂加无机物填料	95	150
- 含下列材料的复合材料		
-- 用玻璃纤维增强的聚酯	95	150
—— 用玻璃纤维增强的环氧树脂	100	150
硅酮橡胶	145	190
c) 包括外壳内部用作支架和机械隔板的零部件(注 4)		
木材和木制材料	60	90
热塑性材料(注 5)	(注 6)	(注 6)
d) 绕组线(注 4)		
-- 用下列材料来绝缘:		
--- 未浸渍的纱、丝等	55	75
浸渍的纱、丝等	70	100
--- 油基树脂材料	70	135
聚乙烯醇缩甲醛或聚氨酯树脂	85	150
--- 聚酯树脂	120	155
-- 聚酰亚胺树脂	145	180
e) 其他零部件		
这些温升值适用于未包括在 a)、b)、c) 和 d) 项的零部件		
木材和木制材料的零部件	60	140
锂电池	40	50
除电阻器和金属、玻璃、陶瓷零部件外的所有其他零部件	200	300



表 2(完)

设 备 零 部 件	正常工作条件 K	故障条件 K
<p>注</p> <p>1 适用于表 2 的通用条件: 对热带气候要求允许温升比本表的规定值低 10 K。 温升值对温带是以最高环境温度 35℃ 为基准,对热带是以 45℃ 为基准。</p> <p>2 对尺寸不超过 5 cm 的表面,以及对无尺寸限制的散热片或直接覆盖散热片的金属零部件,在预期使用时不可能被触及,则在正常工作条件下允许温升达到 65 K。 对覆盖至少有 0.3 mm 厚塑料材料的外部金属零部件,允许其温升等于绝缘材料的允许温升。</p> <p>3 如果这些温升高于有关绝缘材料等级的允许值,则材料的特性是决定因素。 就本标准而言,允许的温升是根据与材料热稳定性有关的使用经验确定的。所引用的材料是实际例子。要求有较高温度限值的材料和所列材料以外的材料,其最高温度不应超过那些已被证实是符合要求的那些温度值,例如符合 GB/T 11021 规定的温度值。</p> <p>4 天然橡胶和合成橡胶不作为热塑性材料考虑。</p> <p>5 因为热塑性材料种类的范围很宽,不可能规定其允许温升值。 鉴于此问题正在考虑的阶段,应使用下列方法确定:</p> <p>a) 用单独的样品按 ISO 306 规定的加热速率 50 K/h 并作如下修改来测定材料的软化温度。</p> <p>——压透深度为 0.1 mm; ——先施加 10 N 的总推力,然后将表盘刻度调零或记下初始读数。</p> <p>b) 确定温升所考虑的温度限值如下:</p> <p>——在正常工作条件下,比 a) 项测得的软化温度低 10 K; ——在故障条件下,即为软化温度。</p> <p>如果所需要的软化温度超过 120℃,应考虑注 3。</p>		

## 7.2 绝缘材料的耐热

如果在预期使用时,与电网电源导电连接的零部件承载的稳态电流大于 0.2 A,而且会由于接触不良而大量发热,则支撑这些零部件的材料应是耐热的绝缘材料。

通过使绝缘材料承受表 2 注 6 的 a) 项试验来检验是否合格。

绝缘材料的软化温度应至少为 150℃。

对分别用绝缘零部件支撑的两组导体,能刚性连接或插接在一起的情况,例如插头和插座,则仅需其中一个绝缘零部件满足试验要求。对其中一个绝缘零部件是固定在设备中的情况,则该绝缘零部件应满足试验要求。

注

- 1 在预期使用时,会出现大量发热的零部件的实例有:开关的触点和电压设定装置的触点、螺纹端子和熔断器座。
- 2 对符合相应的国家标准、行业标准或 IEC 标准的零部件不必进行本试验。

## 8 防触电的结构要求

8.1 仅用清漆、有溶剂漆、普通纸、未经处理的织物、氧化膜或绝缘珠覆盖的导电零部件被认为是裸露零部件。

通过检查来检验是否合格。

8.2 设备的设计和结构应确保在进行下列手动操作时不会引起触电危险:

- 改变电压设定或改变电源性质;
- 更换熔断器和指示灯;
- 操作抽屉等。

通过进行 9.1.1 的试验来检验是否合格。

### 8.3 吸湿性材料不应用来作为危险带电零部件的绝缘。

通过检查,和在有怀疑时,通过下列试验来检验是否合格。

材料的样品按 GB/T 10064—1988 第 9 章的规定,承受温度为  $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度为 90%~95% 的处理,处理时间为:

- 对在热带条件下使用的设备,7 d(168 h);
- 对其他设备,4 d(96 h)。

在完成本预处理后 1 min 内,样品应承受 10.3 的试验,但不进行 10.2 的湿热处理。

### 8.4 设备的结构应确保可触及零部件或手动打开盖子后变成可触及的零部件不会引起触电危险。

本要求也适用于在更换电池时,因打开电池仓盖而变成可触及的电池仓内的零部件。

本要求不适用于预定不由用户来更换其电池(例如记忆用电池)的设备内部电池仓。

通过检查是否满足 8.5 或 8.6 的要求来检验是否合格。

注:认为端子的不可触及接触件是可触及零部件,除非其标有 5.2 b)规定的符号或要用来将设备与电网电源连接或要用来向其他设备提供电网电源。

### 8.5 对 I 类设备,其可触及导电零部件应用符合第 10 章规定的绝缘要求以及符合第 13 章规定的电气间隙和爬电距离要求的基本绝缘与危险带电零部件隔离,具有双重绝缘或加强绝缘(I 类结构)的那些设备零部件除外。

本要求不适用于其短路不会引起任何触电危险的绝缘。

注 1:例如,如果分离变压器次级绕组的一端连接到可触及的导电零部件上,则另一端对该相同的可触及导电零部件就不必满足任何特殊的绝缘要求。

跨接在基本绝缘上的电阻器应符合 14.1 a)的要求。

注 2:符合 14.1 a)要求的电阻器可以跨接在具有双重绝缘或加强绝缘(I 类结构)的设备的零部件上。

跨接在危险带电零部件与和保护地端子连接的可触及导电零部件之间的基本绝缘上的电容器或阻容单元应符合 14.2.1 a)的要求。

这种电阻器、电容器或阻容单元应安装在设备外壳的内部。

I 类设备应装有保护接地端子或连接件,将输出插座的接地插套(如果有的话),以及可触及导电零部件与其可靠相连接。对用双重绝缘或加强绝缘(I 类设备)与危险带电零部件隔离的那些可触及导电零部件,或者利用与保护接地端子可靠连接的导电零部件来防止使之变成危险带电的那些可触及导电零部件不必进行这种连接。

注 3:这种接地的导电零部件的例子有,变压器初级与次级绕组之间的金属屏蔽层、金属底板等。

通过检查来检验是否合格。

### 8.6 I 类设备的可触及零部件应用 a)项规定的双重绝缘或 b)规定的加强绝缘与危险带电零部件隔离。

本要求不适用于其短路不会引起任何触电危险的绝缘。

注 1:例如,如果分离变压器次级绕组的一端连接到可触及导电零部件上,则另一端对该相同的可触及导电零部件就不必满足任何特殊的绝缘要求。

符合 14.1 a)或 14.3 要求的元器件可以跨接在基本绝缘、附加绝缘、双重绝缘或加强绝缘上,但符合 14.3.4.3 要求的元件除外。

符合 14.3.4.3 的元件只能跨接在基本绝缘上。

符合 14.2.1 a)要求、具有相同额定值的电容器或阻容单元可以分别跨接在基本绝缘和附加绝缘上。

均符合 14.2.1 a)要求、具有相同额定值的两个串联的电容器和阻容单元可以跨接在双重绝缘或加强绝缘上。

另外,符合 14.2.1 b)的一个电容器或阻容单元可以跨接在双重绝缘或加强绝缘上。

注 2: 对跨接双重绝缘或加强绝缘的外部绝缘, 见 8. 8。

这种电阻器、电容器或阻容单元应安装在设备外壳的内部。

通过检查来检验是否合格。

a) 如果可触及零部件用基本绝缘和附加绝缘与危险带电零部件隔离, 则应采用下列要求:

这些绝缘的每一种绝缘应符合第 10 章的绝缘要求以及符合第 13 章的电气间隙和爬电距离的要求。

不符合 8. 3 要求的木质外壳如果能承受 10. 3 的抗电强度试验, 则可以用作附加绝缘。

通过检查来检验是否合格。

b) 如果可触及零部件用加强绝缘与危险带电零部件隔离, 则应采用下列要求:

这些绝缘的每一种绝缘应符合第 10 章的绝缘要求以及符合第 13 章的电气间隙和爬电距离的要求。

注 3: 图 2 给出了评定加强绝缘的示例。

通过检查和/或测量来检验是否合格。

**8. 7** 对不属于 8. 5 或 8. 6 的情况, 在正常工作条件下和故障情况下, 在额定电源电压下测得的交流电压在 35 V(峰值)以上至 71 V(包括 71 V)(峰值), 或直流电压在 60 V 至 120 V(包括 120 V)(无纹波)的电路与可触及零部件或和可触及零部件相连的零部件之间, 满足第 10 章和第 13 章要求的基本绝缘就足以符合要求。

带上述电压的电路与带较高电压的危险带电零部件的隔离应用符合 8. 6 规定的双重绝缘或加强绝缘, 或者用符合 14. 3. 2 规定的隔离变压器(Ⅱ类结构), 或者用符合 8. 5 规定的与保护接地端子连接的导电零部件, 或者用符合 14. 3. 3 规定的隔离变压器(Ⅰ类结构)。

通过检查来检验是否合格。

**8. 8** 基本绝缘、附加绝缘和加强绝缘应各自承受 10. 3 规定的抗电强度试验。

对双重绝缘, 其基本绝缘或附加绝缘的厚度应至少为 0. 4 mm。

当加强绝缘不承受在正常工作条件和故障条件的温度下可能会导致绝缘材料变形或劣变的任何机械应力时, 则该加强绝缘的最小厚度应为 0. 4 mm。

注: 在承受机械应力条件下, 加强绝缘的厚度必须增加到符合第 10 章规定绝缘的要求, 以及第 12 章规定的机械强度要求。

上述要求不适用于不考虑其厚度的薄层绝缘材料, 只要符合下列要求即可:

——在设备的外壳内使用; 以及

——基本绝缘或附加绝缘至少由两层材料组成, 两层中的每一层均应通过 10. 3 对基本绝缘或附加绝缘规定的抗电强度试验; 或者

——基本绝缘或附加绝缘由三层材料组成, 三层中两层合并的所有组合均应通过 10. 3 对基本绝缘或附加绝缘规定的抗电强度试验; 或者

——加强绝缘至少由两层材料组成, 两层中的每一层均应通过 10. 3 对加强绝缘规定的抗电强度试验; 或者

——加强绝缘由三层材料组成, 三层中两层合并的所有组合均应通过 10. 3 对加强绝缘规定的抗电强度试验。

不要求所有绝缘层使用相同的材料。

通过检查和测量来检验是否合格。

**8. 9** 电线或电缆中的危险带电导体与可触及零部件之间, 或者危险带电零部件与电线或电缆中和可触及导电零部件连接的导体之间的内部导线绝缘, 如果是由聚氯乙烯材料制成, 则厚度至少应为 0. 4 mm。其他材料如果能承受 10. 3 规定的抗电强度试验, 而且其厚度能保证结构所要求的等效机械强度, 则也允许使用。

注：例如，认为厚度至少为 0.24 mm 的聚四氟乙烯 (PTFE) 绝缘能满足本要求。

通过检查和测量来检验是否合格。

#### 8.10 I 类设备中，下列零部件之间应具有双重绝缘：

- 可触及零部件与电线或电缆中和电网电源导电连接的电线或电缆中的导体之间；以及
- 电线或电缆中和可触及导电零部件连接的导体和与电网电源导电连接的零部件之间。

基本绝缘或附加绝缘应符合 8.9 的要求。其他绝缘则应承受 10.3 对基本绝缘或附加绝缘规定的抗电强度试验。

如果双重绝缘是由不能分别进行试验的二层绝缘组成，则应按 10.3 对加强绝缘规定的要求进行抗电强度试验。

10.3 中的试验电压应施加在导体与紧密缠绕在电线绝缘上长度超过 10 cm 的金属箔之间。

对于绝缘套管，10.3 的试验电压应施加在恰好插入套管的金属棒与紧密缠绕在绝缘套管上长度超过 10 cm 的金属箔之间。

通过检查和测量来检验是否合格。

#### 8.11 设备的结构应保证一旦任何导线松脱而不会因松脱的导线的自然移动使电气间隙和爬电距离减小到小于第 13 章的规定值。如果导线没有松脱危险，则本要求不适用。

注 1：假定一个以上的连接点不会同时松脱。

通过检查和测量来检验是否合格。

注 2：认为能防止电线松脱的方法的例子有：

- a) 电线的导体在焊接前先固定到卡子上，由于振动使靠近焊接点处可能发生断裂的情况除外。
  - b) 用可靠的方法将电线扭绞在一起；
  - c) 用电缆绑扎线、符合 IEC 60454 带热固性粘结剂的胶带、套管或类似材料将电线可靠地拴在一起；
  - d) 电线的导体在焊接前，先将导体插入印制板的孔中，该孔的直径稍大于电线导体的直径，由于振动使靠近印制板处发生断裂的情况除外；
  - e) 用专用工具将电线的导体及其绝缘（如果有的话）可靠地绕接在端子上。
  - f) 用专用工具将电线的导体及其绝缘压接在端子上。
- a) 项至 f) 项的方法适用于内部导线，a) 项至 c) 项的方法适用于外接软线。

如有怀疑，进行 12.1.2 的振动试验来检验是否合格。

#### 8.12 设备内部直接或通过电源开关将电网电源输出插座与电网电源端子相连的机内连线的导体，其横截面积应符合 16.2 的要求。

通过检查来检验是否合格。

#### 8.13 危险带电零部件要依靠其防触及的窗口、透镜、信号灯罩等应用可靠的方法将它们固定。

注：仅靠摩擦力不能认为是可靠的方法。

通过检查，和在有怀疑时，在最不利的部位以最不利的方向施加 20 N 的力持续 10 s。

#### 8.14 危险带电零部件要依靠其防触及的，在预期使用时可能承受力的外壳，例如支撑端子（见 15 章）的外壳应用可靠的方法将它们固定。

注：仅靠摩擦力不能认为是可靠的方法。

通过检查，以及如有怀疑时，在最不利的部位从最不利的方向施加 50 N 的力持续 10 s。

在完成 8.13 和 8.14 试验后，设备不应出现本标准意义上的损伤，特别是危险带电零部件不应变成可触及。

#### 8.15 对设备的内部导线，若其绝缘的损伤容易引起本标准意义上的危险，则应：

——将其固定以便当对该导线的任何一部分或其周围的零部件施加 2 N 的力时，不会使其接触到其温升值超过表 2 对该种导线绝缘的允许温升的零部件；以及

——在其结构上，应使其绝缘不会受到损伤，例如：对该导线任何一部分或其周围的零部件施加 2 N 的力时，而使其与设备其他零部件接触时，导线的绝缘不会受到诸如尖锐边缘、运动零部件或挤压

损伤的危险。

通过检查和测量来检验是否合格。

8.16 设计成专门要由制造厂商规定的电源设备来供电的设备,其结构应保证通用电源设备不加修改就不可能替换该专用电源设备。

注:所需的不可互换性可以用诸如专用连接器来实现。

通过检查来检验是否合格。

## 9 正常工作条件下的触电危险

### 9.1 外部试验

#### 9.1.1 一般要求

危险带电零部件应是不可触及的。

注1:当与属于其他标准范围内的设备互连时,其电路应符合9.1.1的要求,以及根据结构情况应符合8.5或8.6的要求。

另外,当不与其他设备相连时,端子的不可触及接触件不应危险带电,但下列情况除外:

——信号输出端子的接触件,由于功能原因,这些接触件必须危险带电,则只要这些接触件按第8章对可触及导电零部件规定的要求与电源隔离即可。

注2:不可触及的输入端子,例如扬声器的输入端子,与上述这种输出端子连接时允许危险带电。

注3:这种输出端子的标记见5.2 b)。

——符合15.1.1条要求的将设备连接到电网电源的端子、输出插座和向其他设备供电的连接件。

为了确定某一零部件或某一端子的某个接触件是否危险带电,应在任意两个零部件或接触件之间,以及任意一个零部件或接触件与试验时所用电源的任意一极之间进行下列测量。对将设备连接到电源的端子,应在断开电源后立即测量放电量。

注4:电源插头极间的放电量,见9.1.6。

如果满足下列要求,则零部件或端子的接触件是非危险带电的:

a) 开路电压不超过交流35 V(峰值)或直流60 V;或者,

如果不满足a)项,则

b) 按GB/T 12113—1996的规定使用本标准附录D的测量网络进行接触电流的测量。

以电压 $U_1$ 和 $U_2$ 表示的接触电流不应超过下列规定值:

——对交流: $U_1=35$  V(峰值), $U_2=0.35$  V(峰值);

——对直流: $U_1=1.0$  V;

注5:交流限值 $U_2=0.35$  V(峰值)和直流限值 $U_1=1.0$  V相当于交流限值0.7 mA(峰值)和直流限值2.0 mA。交流限值 $U_1=35$  V(峰值)相当于频率大于100 kHz时的交流限值70 mA(峰值)。

此外,

c) 贮存电压在60 V到15 kV之间者,放电量不超过45  $\mu$ C;或

d) 贮存电压超过15 kV者,放电能量不超过350 mJ。

注6:建议对要在热带环境中使用的设备,上述a)项和b)项给出的数值减半。

注7:当几个设备互连时,为了避免不必要的大接触电流,建议单台设备的接触电流值不大于因功能原因所需要的电流值。

为了确定危险带电零部件是否可触及,要用符合GB/T 16842—1997的试具B要求的有关节试验指按压外壳或不施加明显的外力插入外壳上的任何开孔,包括底部的开孔。

试验指通过开孔,插入到能使试验指到达的任何深度,并在插入到任何位置之前、插入到任何位置期间和插入到任何位置之后,转动或改变插入角度。如果试验指不能进入开孔,则将沿试验指方向的作用力增加到20 N $\pm$ 2 N,并以不同的角度用试验指反复试验。

认为仅用清漆、有溶剂漆、普通纸、未经处理的织物、氧化膜或绝缘珠覆盖的导电零部件是裸露的零

部件。

对Ⅰ类结构,当使用 GB/T 16842—1997 的试具 13 在每一个可能的位置上施加  $3\text{ N} \pm 0.3\text{ N}$  的力时,试具不应接触危险带电零部件。

试具不应施加到输出插座、提供电网电源的连接器和熔断器座等类似装置上。

注 8: 可以使用一个合适的灯泡与大于 40 V 但小于 50 V 的电压串联来指示电接触。

上述用来确定危险带电零件是否可触及的要求只适用于危险带电电压不超过交流 1 000 V 或直流 1 500 V。对更高的电压,在危险带电零部件与试验指或试验针之间应有符合 13.1.1 对基本绝缘规定的电气间隙(见图 3)。

#### 9.1.2 操作旋钮、把手和操纵杆等的轴

操作旋钮、把手和操纵杆等的轴不应危险带电。

通过检查,在有怀疑时,通过 9.1.1 规定的测量来检验是否合格。

#### 9.1.3 外壳开孔

设备的设计应保证使悬挂的外来物在进入通风孔或其他孔洞时不会变成危险带电件。

用一个直径为 4 mm、长度为 100 mm 的金属试验针插到孔内来检验是否合格。以试验针一端悬空自由地插入,插入深度不超过其长度。

试验针不应变成危险带电件。

#### 9.1.4 端子

用单极插头或裸线去连接接地端或天线端子接触件,或与音频、视频或有关信号端子的接触件,不应有触电危险。

对标有 5.2 b)规定的符号的端子不进行本试验。

注: 见 15.1.2。

通过下列试验来检验是否合格:

在从端子的每一个接触件算起 25 mm 的范围内,在每一个可能的位置施加符合 GB/T 16842—1997 的试具 16 的金属丝,在有怀疑时,施加  $10\text{ N} \pm 1\text{ N}$  的力。

用符合 GB/T 16842—1997 的试具 D 要求的直的金属丝对每一个接触件进行试验,如果有怀疑,施加  $1\text{ N} \pm 0.1\text{ N}$  的力。

金属丝不应变成危险带电件。

#### 9.1.5 预调控制件

如果在外壳上或使用说明书上标出了通向预调控制件的孔,而且调节该控制件需要改锥或其他工具,则调节预调控制件时不应有触电危险。

通过用符合 GB/T 16842—1997 的试具 C 规定的试验棒对开孔检查来检验是否合格。

用试验棒对每一个可能的位置进行检查,在有怀疑时,施加  $10\text{ N} \pm 1\text{ N}$  的力。

试验探头不应变成危险带电。

#### 9.1.6 拔出电源插头

对预定采用电源插头与电网电源连接的设备,其设计应保证在插头从电源插座拔出后,当接触插头的插脚或插销时,不应因电容器贮存的电荷而产生触电危险。

注: 就本条而言,阳互连耦合器和阳器具耦合器被认为是电源插头。

通过 9.1.1 a)项或 c)项规定的测量,或通过计算来检验是否合格。

电源开关,如果有,置于“断”位,除非置于“通”位会产生更不利的情况。

在拔出插头后 2 s,插头上的插脚或插销不应变成危险带电。

为了能找到最不利的情况,此试验可重复 10 次。

如果电源两极之间的标称电容量不超过  $0.1\text{ }\mu\text{F}$ ,则不必进行本试验。

#### 9.1.7 抗外力

设备的外壳应有足够的强度来抵挡外力的作用。

通过下列试验来检验是否合格：

a) 用符合 GB/T 16842—1997 的试具 11 要求的刚性试验指在外壳的不同部位上,包括在开孔和织物外罩上,向内施加  $50\text{ N} \pm 5\text{ N}$  的力,持续  $10\text{ s}$ 。

用试验指顶端加力时,应避免楔或撬的动作。

试验期间,外壳不应变成危险带电,危险带电零部件不应变成可触及,织物外罩不应触及危险带电零部件。

b) 用图 4 所示的试验钩,在所有可能的部位上,向外施加  $20\text{ N} \pm 2\text{ N}$  的力,持续  $10\text{ s}$ 。

试验期间,危险带电零部件不应变成可触及。

c) 通过一个直径  $30\text{ mm}$  的圆形接触平面的试验工具对外部导电的外壳和外部外壳上的导电零部件施加稳定的作用力  $5\text{ s}$ ,对落地式设备,作用力为  $250\text{ N} \pm 10\text{ N}$ ;对其他设备为  $100\text{ N} \pm 10\text{ N}$ 。

注 1: 端子的接触件不认为是外部外壳的导电零部件。

试验后,设备不应出现本标准意义上的损伤。

注 2: 试验时,设备不必连接到供电电源上。

## 9.2 移去保护盖

手动移去保护盖后而变成可触及的零部件不应是危险带电的。

本要求也适用于在更换电池时,手动或使用工具、硬币或其他物体来移去盖子而变成可触及的电池仓内的零部件,但对预定不由用户来更换电池(如记忆用电池)的情况除外。

通过 9.1.1 规定的试验来检验是否合格,但测量要在移去保护盖后  $2\text{ s}$  进行。

注: 对电压设定装置,认为手动可移去的任何零部件就是保护盖。

## 10 绝缘要求

### 10.1 电涌试验

可触及零部件或和它们相连接的零部件与危险带电零部件之间的绝缘应能承受诸如由于雷电并通过天线端子注入设备而引起瞬态电涌冲击。

通过下列试验来检验是否合格：

下列部位之间的绝缘应承受如图 5a 所示试验电路中充电到  $10\text{ kV}$  的  $1\text{ nF}$  电容器以 12 次/分的最大速率进行的 50 次的放电：

——天线连接端子与电网电源端子之间；以及

——电网电源端子与设备上任何其他与带天线的其他设备相连接的端子之间。

注: 试验期间,设备不应通电。

在本试验后,受试绝缘应满足 10.3 的要求。

### 10.2 湿热处理

设备的安全不应受到在预期使用中可能出现的湿热环境的损害。

通过本条规定的湿热处理,然后立即进行 10.3 规定的试验来检验是否合格。

如果有电缆进线口,将其打开,如果具有敲落孔,则应将它们敲掉。

可以手动拆除的电气元件、盖板和其他零部件均予以拆除,如有必要,则将它们随同主件一起承受湿热处理。

湿热处理在空气相对湿度为  $93\% \pm 2\%$  的湿热箱中进行。

在能搁置设备的所有地方的空气温度应保持在  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

预定要在热带使用的设备承受温度为  $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为  $93\% \pm 2\%$  的湿热处理。

设备在放进湿热箱之前,先置于温度在规定的  $t$  和  $t+4\text{ K}$  之间的环境中。

设备在湿热箱内搁置时间为：

——预定要在热带使用的设备:5 d(120 h);

——其他设备:2d(48 h)。

注

1 多数情况下,设备在进行湿热处理前可以先放置在该规定的环境温度中至少保持 4 h。

2 获得规定的相对湿度的某些方法在 IEC 60260[7]中作出规定。

3 湿热箱内的空气应是流通的,湿热箱的设计应不使湿气或冷凝水凝结在设备上。

4 试验期间,设备不应通电。

经过该处理后,设备不应出现本标准意义上的损伤。

### 10.3 绝缘电阻和抗电强度

#### 10.3.1 绝缘材料的绝缘应是充分满足要求的。

除另有规定外,应在 10.2 湿热处理后,立即按 10.3.2 的规定来检验是否合格。

注:为了方便抗电强度试验,元器件和部件可以单独进行试验。

#### 10.3.2 表 3 中列出的绝缘应按下列规定进行试验:

——对绝缘电阻,用直流 500 V;

——对抗电强度,按下列规定:

——对承受直流(无纹波)电压应力的绝缘,用直流电压进行试验;

——对承受交流电压应力的绝缘,用电网电源频率的交流电压进行试验。但是,在可能发电晕、电离、充电效应或类似效应的情况下,推荐用直流试验电压。

注 1:在有电容器跨接在被试绝缘上的情况下,推荐用直流试验电压。

试验电压应按表 3 的规定与对应的绝缘等级(基本绝缘,附加绝缘或加强绝缘)和绝缘上的工作电压  $U$  相对应。

为了确定工作电压,采用下列规定:

——设备由额定电源电压供电;

——对于交流电压,应测量其真实峰值,计入半峰值时间大于 50 ns 的周期或非周期的叠加脉冲;

——对于直流电压,应计入任何叠加纹波的峰值;

——不考虑半峰值时间小于或等于 50 ns 的周期或非周期的瞬态电压;

——不接地的可触及导电零部件应假定与接地端子或者与保护接地端子或接触件相连;

——对于变压器的绕组或其他零部件是浮地的情况,即不与相对于地有确定电位的电路相连,则应假定该变压器绕组或其他零部件在与保护接地端子或接触件相连来获得最高工作电压;

——对于使用双重绝缘的情况,基本绝缘上的工作电压应假设附加绝缘短路来确定。反之亦然。对变压器绕组之间的绝缘,应假定该点绝缘发生短路而使其他绝缘上产生最高工作电压;

——对变压器两个绕组之间的绝缘,在考虑到绕组可能连接的外部电压后,应采用两个绕组中任意两点之间的最高电压。

——对变压器的一个绕组与其他零部件之间的绝缘,应采用该绕组任意一点与该其他零部件之间的最高电压。

试验电压应由合适的电源提供,该电源的设计应保证当试验电压调节到相应的等级后短路输出端子时,输出电流应至少为 200 mA。

当输出电流小于 100 mA 时,过流装置不应断开。

应注意,所施加的试验电压值的误差应在  $\pm 3\%$  的范围内。

开始时,预先施加的试验电压不应大于规定电压值的一半,然后迅速将试验电压升高到全值并持续 1 min。

在将可能已被拆除的那些零部件重新装好后,在湿热箱内,或在能使设备达到规定温度的房间内,进行绝缘电阻测量和抗电强度试验。



如果在 1 min 后测得的绝缘电阻不小于表 3 的规定值,而且在抗电强度试验期间,没有出现飞弧或击穿,则认为该设备符合要求。

当对绝缘材料外壳进行试验时,应将金属箔紧贴在可触及零部件上。

对包含既有加强绝缘又有较低等级绝缘的设备,应注意施加到加强绝缘的电压不应使基本绝缘和附加绝缘承受过电压。

注 2: 在进行抗电强度试验时,可以将可触及导电零部件连接在一起。

注 3: 图 6 为对薄层绝缘材料进行抗电强度试验的装置。

注 4: 对其短路不引起任何触电危险的绝缘不进行试验。例如,在隔离变压器次级绕组的一端与可触及导电零部件相连的情况下,另一端对该同一个可触及的导电零部件不必满足任何绝缘要求。

与受试绝缘并联的分别符合 14.1、14.2.1 和 14.2.2 要求的电阻器、电容器和阻容单元应予以断开。另外,会妨碍试验进行的电感器和绕组也应予以断开。

表 3 抗电强度试验电压和绝缘电阻值

绝 缘	绝 缘 电 阻	交流试验电压(峰值)或直流试验电压																				
1. 与电网电源直接连接的不同极性的零部件之间	2 MΩ	对额定电源电压≤150 V(r. m. s): 1 410 V 对额定电源电压>150 V(r. m. s): 2 120 V																				
2. 基本绝缘或附加绝缘隔离的零部件之间	2 MΩ	图 7 曲线 A																				
3. 加强绝缘隔离的零部件之间	4 MΩ	图 7 曲线 B																				
注: 图 7 的曲线 A 和 B 由下列各点确定:																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">工作电压 <math>U</math> (峰值)</th><th colspan="2">试验电压(峰值)</th></tr> <tr> <th>曲线 A</th><th>曲线 B</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>35 V</td><td>707 V</td><td>1 410 V</td></tr> <tr> <td>354 V</td><td></td><td>4 240 V</td></tr> <tr> <td>1 410 V</td><td>3 980 V</td><td></td></tr> <tr> <td>10 kV</td><td>15 kV</td><td>15 kV</td></tr> <tr> <td>&gt;10 kV</td><td>1.5U V</td><td>1.5U V</td></tr> </tbody> </table>			工作电压 $U$ (峰值)	试验电压(峰值)		曲线 A	曲线 B	35 V	707 V	1 410 V	354 V		4 240 V	1 410 V	3 980 V		10 kV	15 kV	15 kV	>10 kV	1.5U V	1.5U V
工作电压 $U$ (峰值)	试验电压(峰值)																					
	曲线 A	曲线 B																				
35 V	707 V	1 410 V																				
354 V		4 240 V																				
1 410 V	3 980 V																					
10 kV	15 kV	15 kV																				
>10 kV	1.5U V	1.5U V																				

## 11 故障条件

注: 为了检验是否符合本章的要求,可能需要重复抗电强度试验。但是为了避免多于一次的湿热处理,合理的做法是预先挑选出用较高电压来试验的所有受试绝缘。

### 11.1 触电危险

当设备在故障条件下工作时,仍应提供防触电保护。

在故障条件下,按下面修改的第 9 章试验规定的试验来检验是否合格:

假设天线插头和地线插头不能插入被试端子,对连接端子接触件,

——9.1.1 a) 的允许值增加到交流 70 V(峰值)和直流 120 V;以及

——9.1.1 b) 的允许值增加到交流  $U_1=70$  V(峰值)和  $U_2=1.4$  V(峰值),对直流增加到  $U_1=4$  V。

注: 建议对预定要在热带使用的设备,上述给定的数值减半。

如果短路或断开某个电阻器、电容器、阻容单元、光电耦合器或电感器造成设备不满足要求,只要该元器件满足第 14 章的相关要求(见 4.3.4),则仍然认为设备满足要求。

如果试验期间,表 3 所列的某一绝缘承受的电压超过正常工作条件下的电压,且该增加值按 10.3 要求有较高试验电压,则该绝缘应承受该较高试验电压的抗电强度试验,除非该较高电压是由于符合第 14 章相关要求的某个电阻器、电容器、阻容单元、光电耦合器或电感器的短路或开路引起的。

## 11.2 发热

当设备在故障条件下工作时,不允许任何零部件的温度达到产生下列情况的程度:

- 使设备周围存在着火危险;
- 设备内产生的异常热损害安全。

通过 11.2.1 的试验来检验是否合格。

试验期间,设备内的任何火焰应在 10 s 内熄灭。

试验期间,焊锡可以软化或变成流体,只要设备不出现本标准意义上的不安全即可。

另外,焊锡端接点不应作为保护机构来使用,但预定要熔化的焊锡除外,例如熔断体的焊锡。

### 11.2.1 温升测量

设备在故障条件下工作,温升在达到稳态后测量,但不晚于设备工作 4 h 以后。

在本试验期间,设备应满足 11.2.2 至 11.2.6 的要求。

若设置的故障在达到稳态之前就引起电流中断,则应在电流中断后立即测量温升。

如果温度受熔断器的限制,如有必要,进行下列与该熔断器特性有关的附加试验。

试验时将熔断器短路,然后在有关故障条件下测量既通过熔断体又通过短路线的电流:

- 如果该电流维持在小于该熔断体额定电流的 2.1 倍时,在达到稳定后测量温度;
- 当测得的电流立即等于或大于熔断体额定电流的 2.1 倍,或者在一段等于相应电流通过该熔断体时的最大预飞弧时间后达到该电流值,则在一段等于被考虑的该熔断体的最大预飞弧时间后,同时断开熔断体和短路线并立即测量温度。

如果熔断器的电阻值影响相关电路的电流,在确定电流值时应考虑熔断器的最大电阻值。

注:上述试验是以 GB 9364 规定的熔断特性为依据,该标准也给出了计算最大电阻值所需要的资料。

在测定通过熔断器的电流时,应考虑电流会作为时间函数变化这一事实,因此在合上开关后应尽快测量电流并考虑电路完全工作所需的延时时间。

如果温升超过表 2 的规定值是由于短路某一绝缘而引起的,则不认为设备不满足要求,但该绝缘应能承受 10.3 规定的抗电强度试验。

如果温升超过表 2 的规定值是由于短路或断开某个电阻器、电容器、阻容单元、光电耦合器或电感器引起的,只要该元器件满足第 14 章的相关要求,则认为设备满足要求。

如果温升超过表 2 的规定值是由于断开某个电阻器而引起的,则应重新对安装在设备内的该电阻器和制造厂商所做的该处连接进行 14.1 b) 规定的过载试验。

在本试验期间,该处连接不应失效。

### 11.2.2 可触及零部件

可触及零部件的温升不应超过表 2 的 a) 项“故障条件”的规定值。

### 11.2.3 除绕组外提供电气绝缘的零部件

除绕组外的绝缘零部件失效会导致不能满足 11.1, 11.2.2, 11.2.4 和 11.2.6 的要求时,其温升不应超过表 2 的 b) 项“故障条件”的规定值,但下列情况例外:

——对印制板,其温升可以超过表 2 的 b) 项“故障条件”的规定值,但超出值不大于 100 K,持续时间最长为 5 min。

——对能承受 20.1.3 规定的火焰试验的印制板,其温升可以:

- a) 在一处或多处小面积上超过表 2 的 b) 项“故障条件”的规定值,但超出值不大于 100 K,只要对每一个故障条件,其总面积不超过 2 cm<sup>2</sup>,并且不涉及触电危险即可,或者;
- b) 在一处或多处小面积上超过表 2 的 b) 项到 e) 项的“故障条件”规定的温升值,最长时间不超过 5 min,只要对每一个故障条件,其总面积不超过 2 cm<sup>2</sup>,并且不涉及触电危险即可。

如果超过温升值,且对是否存在触电危险有怀疑,则在有关的导电零部件之间进行短路,并重复进行 11.1 规定的试验。

如果在试验期间印制板上的导体断开,剥离或松脱,只要满足下列全部条件,则仍认为设备符合要求:

- 印制板符合 20.1.3 的要求;
- 断开处不是潜在引燃源;
- 在接通断开的导体后,设备符合本条的要求;
- 任何剥离或松脱的导体不会使危险带电零部件与可触及零部件之间的电气间隙和爬电距离减小到小于第 13 章的规定值;
- 对 I 类设备,任何保护接地连接的连续性保持良好,不允许这种导体松动。

#### 11.2.4 用作支架和机械隔板的零部件

对其机械失效会导致不符合 9.1.1 要求的零部件,其温升不应超过表 2 的 c) 项“故障条件”的规定值。

#### 11.2.5 绕组

绕组温升不应超过表 2 的 b) 项和 d) 项“故障条件”的规定值,但下列情况除外:

——如果由于可更换或可复位保护装置的动作限制了绕组温度,则在保护装置动作后 2 min 内,绕组温升可以超过规定值。

对提供防触电保护或某一故障可能导致着火危险的绕组,试验要进行三次,在测量绕组温升后 1 min 内绕组要承受 10.3 的抗电强度试验,但不承受 10.2 的湿热处理。

不允许失效。

——如果由于形成一体的不可复位或不可更换保护装置的动作或由于绕组开路而限制了温度,则绕组温升可以超过规定值,但试验应用新的元件进行三次。

对具有防触电保护或某一故障可能导致着火危险的绕组,在每种情况下,在测量绕组温升后 1 min 内绕组要承受 10.3 的抗电强度试验,但不承受 10.2 的湿热处理。

不允许失效。

——如果绕组绝缘的故障不会引起触电危险或着火危险,而且在正常工作条件下不与能够提供功率超过 5 W 的电源连接,则允许绕组有较高温升;

——如果超过了规定温升值,而且怀疑是否存在危险,则短路有关绝缘,并重新进行 11.1 和 11.2.2 的试验。

注:如果包含在绕组内的绝缘体,其温升不能直接测量,则认为绝缘体的温度与绕组线的温度相同。

#### 11.2.6 不受 11.2.1 至 11.2.5 限制的零部件

零部件的温升按材料的特性不应超过表 2 的 e) 项“故障条件”的规定值。

### 12 机械强度

#### 12.1 完整设备

设备应具有足够的机械强度,而且其结构应能经受在预期使用时可能遇到操作和搬运的考验。

设备的结构应能防止诸如螺钉无意间的松动而使危险带电零部件与可触及导电零部件,或者与可触及导电零部件导电连接的零部件之间的绝缘发生短路。

通过 12.1.1, 12.1.2 和 12.1.3 的试验来检验是否合格,但直插式设备除外。

注:直插式设备应承受 15.4 规定的试验。

##### 12.1.1 撞击试验

质量超过 7 kg 的设备要承受下列试验:

设备放置在水平的木支承板上,从 5 cm 高处跌落到木质台上,跌落 50 次。

试验后,设备不应出现本标准意义上的损伤。

##### 12.1.2 振动试验

预定要作为乐器的音频放大器的可运输设备、便携式设备以及有金属外壳的设备应承受 GB/T 2423.10 规定的扫频振动耐久性处理。

将设备按其预定使用位置用捆绑带将其固定在振动台上,振动方向为垂直方向,振动严酷度为:

持续时间:30 min

振幅:0.35 mm

频率范围:10 Hz~55 Hz~10 Hz

扫描速率:约 1oct/min

试验后,设备不应出现本标准意义上的损伤,特别是其松动可能会危害安全的连接处或零部件不应发生松动。

### 12.1.3 冲击试验

设备紧靠在钢性支架上,用事先加有 0.5 J 的动能,符合 IEC 60068-2-75 要求的弹簧冲击锤对保护危险带电零部件外部和可能是薄弱的地方(包括处于拉开状态的抽屉、把手、操纵杆、开关旋钮等)的每一点垂直受试表面释放锥体三次。

如果窗口、透镜片,信号灯及其外罩突出外壳 5 mm 以上,或者单件投影面积超过 1 cm<sup>2</sup>,则也要对它们进行本试验。

试验后,设备应承受 10.3 规定的抗电强度试验,而且不应出现本标准意义上的损伤,特别是危险带电零部件不应变成可触及,外壳不应出现可见裂纹,绝缘隔板不应损坏。

注:不会使电气间隙和爬电距离减小到小于规定值的饰面损伤、小凹痕、肉眼看不到的裂纹、增强纤维模压件上的表面裂纹等忽略不计。

### 12.2 驱动件的固定

驱动件,诸如旋钮、按钮、键钮和操纵杆,其结构及其固定应能保证它们的使用不损害防触电保护。

通过下列试验来检验是否合格。

紧固螺钉,如果有的话,将其松开,然后用表 12 规定力矩的 2/3 拧紧,最后松开 1/4 圈。

然后,驱动件要承受相当于沿周边方向施加 100 N 的力的力矩 1 min,但力矩不大于 1 Nm,然后再承受 100 N 的轴向拉力。如果设备的质量小于 10 kg,则拉力限制在相当于设备的质量,但不应小于 25 N。

对在预期使用时仅承受压力,而且突出设备表面不大于 15 mm 的诸如按钮、键钮等驱动件,拉力限制在 50 N。

试验后,设备不应出现本标准意义上的损伤。

### 12.3 手持遥控装置

预定要手持的而且含有危险带电零部件的遥控装置的零部件应具有足够的机械强度,且其结构应能经受在预期使用时可能遇到的考验。

通过下列试验来检验是否合格:

遥控装置,以及其软电线(如果有的话)截短到 10 cm,按 GB/T 2423.8—1995 的程序 2 规定进行试验。

如果遥控装置的质量小于等于 250 g,则滚桶转动 50 次;如果质量大于 250 g,则转动 25 次。

试验后,遥控装置不应出现本标准意义上的损伤。

预定无需手持的有电缆连接的遥控装置的零部件按有人看管的设备的一个零部件来进行试验。

### 12.4 抽屉

预定要从设备中局部拉出的抽屉应有一个具有足够机械强度的止挡,以防危险带电零部件变成可触及。

通过下列试验来检验是否合格:

抽屉以预定的方式拉出,直到止挡阻止抽屉进一步移动。然后,沿最不利的方向施加 50 N 的力持续

10 s。

试验后,设备不应出现本标准意义上的损伤,特别是危险带电零部件不应变成可触及。

### 12.5 安装在设备上的天线同轴插座

安装在设备上而且装有将危险带电件与可触及零部件隔离的零部件或元器件的天线同轴插座,其结构应能承受在预期使用时可能会遇到的机械应力。

通过下列给定顺序的试验来检验是否合格。

在这些试验后,设备不应出现本标准意义上的损伤。

#### 耐久性试验

图 8 所示的试验插头对插座进行插拔 100 次,应注意在插拔试验插头时不要故意去损伤插座。

#### 冲击试验

图 8 所示的试验插头插入插座,然后用符合 IEC 60068-2-75 的弹簧冲击锤连续冲击三次,冲击锤事先加有动能,以最不利的方向对插头的同一点,施加 0.5 J 的冲击能量。

#### 力矩试验

图 8 所示的试验插头插入插座,然后沿垂直于插头轴线方向平稳地施加 50 N 的力持续 10 s,该径向力的施加应能使插座上可能是薄弱的那些部位承受应力。作用力的大小可由连到试验插头的弹簧秤来读出。

本试验进行 10 次。

注:当对不同于 IEC 60169-2[5]的天线同轴插座进行试验时,应采用同样长度的相应试验插头来进行试验。

## 13 电气间隙和爬电距离

### 13.1 一般要求

#### 13.1.1 电气间隙和爬电距离应符合 13.2 规定的尺寸。

这些数值是应采用的最小值,但如果全部满足下列三个条件,则对基本绝缘和附加绝缘,这些数值可以减小 1 mm,对加强绝缘可以减小 2 mm:

注:对于海拔 2 000 米以上地区使用的设备,其基本绝缘和加强绝缘的减小值正在考虑中。

——如果这些电气间隙和爬电距离会因受 9.1.7 规定的外力而减小,但它们不处在外壳的可触及导电零部件与危险带电零部件之间;

——它们靠刚性结构保持不变;

——它们的绝缘特性不会因设备内部(例如整流子电动机碳刷)产生的导电灰尘而受到严重影响。

然而,在按图 9 注 6 考虑了导线漆膜的允许减小值后,最小电气间隙和爬电距离不应减小到小于图 9 曲线给定值的三分之二。但对基本绝缘或附加绝缘,最小值为 0.5 mm,而对加强绝缘,最小值为 1 mm。

除了直接与电网电源连接的不同极性的零部件之间的绝缘外,电气间隙和爬电距离允许小于规定值,但要满足 4.3.1、4.3.2 和 11.2 的要求。

在按 13.2 评价合格性时,应采用下列条件。

可移动零部件应置于最不利的位置。

当使用标准试验指确定可触及零部件与危险带电零部件之间的电气间隙和爬电距离时,认为非导电零部件的任何可触及区域上覆盖有一层导电层(见图 3 的例子)。

#### 13.1.2 有接缝的绝缘

导电零部件之间沿未粘粘接缝的距离应按图 9 的电气间隙和爬电距离的数值考虑。

对满足下列试验的可靠粘合的接缝,电气间隙和爬电距离不存在。在这种情况下,仅 8.8 的要求适用。

通过检查,测量和试验来检验是否合格。

就本试验而言,漆包绕组线被认为是无绝缘导线。

如果材料能承受下列试验,则该材料被认为是已粘合在一起的材料。

3 台设备、元件或部件,应承受 10 次下列的温度循环:

- $X\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 68 h;
- $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 1 h;
- $0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 2 h;
- $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 1 h。

其中 X 是指被考虑的设备、元件或组件在正常工作条件下测得的最高温度加 10 K,但至少取 85  $^{\circ}\text{C}$ 。

然后,上述设备、元件或组件其中的 2 个要承受 10.3 有关的抗电强度试验,但试验电压值应为 10.3 规定电压值的 1.6 倍。

剩下的设备、元件或组件应承受 10.3 的抗电强度试验,但不承受 10.2 的湿热处理,但试验电压值应为 10.3 规定电压值的 1.6 倍。

试验在温度循环的最高温度的最后一段时间结束时立即进行。

注:试验电压高于正常试验电压是为了一旦表面未粘合在一起而能使其发生击穿。

### 13.2 电气间隙和爬电距离:尺寸

电气间隙和爬电距离,应符合图 9 规定的尺寸,并考虑图 9 下面的注所规定的有关条件。

所规定的电气间隙不适用于保护装置、微隙结构的开关和其间隙随触点运动而改变的类似元件的触点之间的空气间隙。

直接与电网电源连接的不同极性的零部件之间的电气间隙和爬电距离应具有图 9 曲线 A 给出的值,并考虑 13.1.1 和/或图 9 注 6 的允许的减小值。

符合 GB/T 4723 的拉脱和剥离强度要求的印制板上的导体(其中之一可以与电网电源导电连接)之间的最小电气间隙和爬电距离在图 10 中给出,对这些距离还要采用下列要求:

——这些距离仅在考虑过热要求(见 11.2)时才适用于导体本身,但不适用于安装的元器件或所涉及的焊接连接点;

——在测量这些距离时,除符合 IEC 60664-3 要求的涂敷层外,漆涂层或类似涂层忽略不计。

考虑附录 E 的图例,按照 13.1.1 规定的条件,通过测量来检验是否合格。

在测量时,如有必要,对内部零部件的任何一点和导电外壳的外侧,沿试图减小电气间隙的方向同时施加作用力。该作用力应为下列数值:

- 对内部零部件为 2 N;
- 对外壳为 30 N。

作用力应通过符合 GB/T 16842—1997 的试具 11 要求的刚性试验指施加到外壳上。

如果电气间隙是由被导电零部件分隔而成的两个或两个以上串联的空气间隙组成,则在计算总的距离时,宽度小于 0.2 mm 的任何空气间隙忽略不计。

13.3 对不与电网电源导电连接的,且经过防灰尘和潮气侵入的封闭、封装或气密密封的设备、组件或元器件,其最小内部电气间隙和爬电距离可以减小到表 4 规定的数值。

注

- 1 这种结构的例子包括气密密封的金属盒、胶粘密封的塑料盒,用浸涂层封装的零部件或用符合 IEC 60664-3 要求的 A 型涂层封装的零部件。
- 2 这种减小仅在考虑防触电保护和防过热要求后才能允许。

表 4 最小电气间隙和爬电距离  
(封闭、包封或气密密封结构)

工作电压 小于或等于 交流, V(峰值)或直流, V	最小电气间隙和爬电距离 mm
35	0.2
45	0.2
56	0.3
70	0.3
90	0.4
110	0.4
140	0.5
180	0.7
225	0.8
280	1.0
360	1.1
450	1.3
560	1.6
700	1.9
900	2.3
1 120	2.6
1 400	3.2
1 800	4.2
2 250	5.6
2 800	7.5
3 600	10.0
4 500	12.5
5 600	16.0
7 000	20.0
9 000	25.0
11 200	32.0
14 000	40.0

注

- 1 表中的数值适用于基本绝缘和附加绝缘。
- 2 加强绝缘的数值为表中数值的两倍。
- 3 对所使用的绝缘材料,要求 CTI(相比漏电起痕指数)至少为 100,CTI 额定值是指按 GB/T 4207 的溶液 A 获得的数值。
- 4 在两个最近的点之间允许使用线性内插法,计算所得的间隙值进位到小数点后 1 位。

通过检查,测量以及使设备、部件和元件承受 10 次下列温度循环来检验是否合格。

——Y C±2 C, 68 h;

——25 C±2 C, 1 h;

——0 C±2 C, 2 h;

——25 C±2 C, 1 h;

Y 是指所考虑的设备、组件或元件在正常工作条件测得的最高温度,但至少取 85 C。对变压器,Y 是指在正常工作条件下测得的绕组最高温度再加 10 K,但至少取 85 C。

然后设备、组件或元件应承受 10.3 的抗电强度试验。

试验在三个样品上进行。

不允许失效。

13.4 对用绝缘化合物填满所有空隙来处理的,以致不存在电气间隙和爬电距离的设备、组件或元器件,其内部导电零部件之间的距离,仅需满足 8.8 的要求。

注：这种绝缘处理的例子包括灌封、封装和真空浸渍。

按 13.3 的规定，并将 8.8 和下列情况一并考虑来检验是否合格：

外观检查封装材料、浸渍材料或其他材料应无裂缝，涂层应无疏松或收缩，切开样品后，材料上无明显的空隙。

13.5 对 B 型涂覆印制板，导体之间的绝缘应符合 IEC 60664-3 的要求，本要求仅适用于基本绝缘。

注：对这样的印制板，涂覆层下不存在电气间隙和爬电距离。

## 14 元器件

注

1 当元器件是属于一个范围中的一部分时，通常不必对此范围中的每个值进行试验。如果这个范围是由几个技术上类似的分范围组成，则样品应代表各分范围的特征。然而，建议在可能的情况下要采用结构相似元器件的概念。

2 当要求符合 GB/T 11020 的某一可燃性等级时，按照附录 G 有关替代的试验方法。

3 当在本章中对可燃性要求未作规定时，按照 20.1.1。

### 14.1 电阻器

当电阻器的短路或断路可能会不满足故障条件(见第 11 章)下工作的要求时，以及当电阻器跨接在电源开关触点间隙上时，这些电阻器在过载情况下应有足够稳定的电阻值。

这些电阻器应安装在设备外壳的内部。

取 10 个样品，通过进行 a) 项或 b) 项试验来检验是否合格。

在进行 a) 项或 b) 项试验前，应测量每个样品的电阻值。然后样品按 GB/T 2423.3 的规定承受湿热试验，严酷度 21 d。

a) 对连接在危险带电零部件和可触及导电零部件之间的电阻器，以及对跨接在电源开关触点间隙上的电阻器，10 个样品均承受如图 5a 所示试验电路中充电到 10 kV 的 1 nF 电容器，以 12 次/分的最大速率，进行 50 次的放电。

试验后，其电阻值与湿热试验前所测得的电阻值相比，其变化应不大于 20%。

不允许有损坏。

b) 其他电阻器，10 个样品均承受规定的电压，该电压值为：在设备内接一个电阻器，其电阻值等于受试样品的标称电阻值，当设备在故障条件下工作时，测量该电阻器上流过的电流值。把通过受试电阻器的电流加到所测得的电流值的 1.5 倍。试验中使该电压保持不变。

当达到稳态时测量其电阻值，该电阻值与湿热试验前所测得的电阻值相比，其变化应不大于 20%。

不允许有损坏。

对连接在危险带电零部件和可触及导电零部件之间的电阻器，其端接点间的电气间隙和爬电距离应符合第 13 章对加强绝缘的要求。

对具有内部端接点的电阻器，只有清楚而精确地限定了该内部端接点间距的情况下才允许使用。

通过测量和检查来检验是否合格。

### 14.2 电容器和阻容单元

对要按照 GB/T 14472—1998 表 2 规定试验的情况下，需对这些试验作下列补充：

GB/T 14472—1998 的 4.12 规定的恒定湿热试验的持续时间应为 21 d。

注：无论电容器或阻容单元是否被用作抑制电磁干扰，均要按照 GB/T 14472—1998。

14.2.1 当电容器或阻容单元的短路或断路可能会不满足故障条件下关于触电危险的要求时，这些电容器或阻容单元应：

a) 承受 GB/T 14472—1998 表 2 中规定的 Y2 或 Y4 小类电容器或阻容单元的试验。

对额定电源电压分别相对于地或中线为大于 150 V，但小于或等于 250 V 的设备应采用 Y2 小类电容器或阻容单元。



只有对额定电源电压分别相对于地或中线为小于或等于 150 V 的设备才可以采用 Y4 小类电容器或阻容单元。

b) 承受 GB/T 14472—1998 表 2 中规定的 Y1 或 Y2 小类电容器或阻容单元的试验。

对额定电源电压分别相对于地或中线为大于 150 V,但小于或等于 250 V 的设备应采用 Y1 小类电容器或阻容单元。

只有对额定电源电压分别相对于地或中线为小于或等于 150 V 的设备才可以采用 Y2 小类电容器或阻容单元。

注:在采用 a)项和 b)项时,按照 8.5 和 8.6。

这类电容器或阻容单元应安装在设备外壳的内部。

14.2.2 其端子与电网电源直接连接的电容器或阻容单元应承受 GB/T 14472—1998 表 2 规定的 X1 或 X2 小类电容器或阻容单元的试验。

对预定要与标称电压分别相对于地或中线大于 150 V,但小于或等于 250 V 的电网电源连接的永久连接式设备应采用 X1 小类电容器或阻容单元。

X2 小类电容器或阻容单元可用于所有其他应用场合。

注 1: Y2 小类电容器或阻容单元可以用来代替 X1 或 X2 小类电容器或阻容单元。

注 2: 在应用场合电压小于或等于 150V 时, Y4 小类电容器或阻容单元可以用来代替 X2 小类电容器或阻容单元。

14.2.3 当在电网电源频率的交流电路中与电网电源非导电连接的电容器或阻容单元的短路可能会不满足关于过热的要求时,这些电容器或阻容单元应承受 GB/T 14472—1998 表 2 规定的 X2 小类电容器或阻容单元的试验。

电容器或阻容单元的特性应与其在正常工作条件下设备中的功能相适应。

14.2.4 (为电容器和阻容单元除 14.2.1 至 14.2.3 所规定的要求以外的进一步要求留空)

14.2.5 对体积超过 1 750 mm<sup>3</sup> 的电容器或阻容单元,当用于在该电容器或阻容单元短路时流过短路处的电流会超过 0.2 A 的电路中时,这些电容器或阻容单元应符合 GB/T 2693—1990 的 4.38 可燃性类别 B 或更优的类别。对体积小于 1 750 mm<sup>3</sup> 的电容器或阻容单元则不必满足可燃性要求。

当潜在引燃源与体积超过 1 750 mm<sup>3</sup> 的电容器或阻容单元之间的距离不超过表 5 的规定值时,这些电容器或阻容单元应符合表 5 规定的 GB/T 2693—1990 的 4.38 相关的可燃性要求或更优的可燃性要求。

对使用了满足 GB/T 11020 的可燃性等级 FV 0 级的隔板或金属材料的隔板来隔离这些电容器或阻容单元的情况下,可燃性要求不适用。隔板所具有的尺寸应至少覆盖表 5 和图 13 所规定的范围。

这些要求不适用于带金属壳的电容器或阻容单元。在这种外壳上的薄覆涂层忽略不计。

表 5 与距潜在引燃源的距离有关的可燃性类别

潜在引燃源的开路电压 交流, V(峰值)或直流, V	从潜在引燃源向下或向侧面到 电容器或阻容单元的距离 <sup>1)</sup> mm	从潜在引燃源向上到电容器或 阻容单元的距离 <sup>1)</sup> mm	GB/T 2693 的可燃性 类别
>50~≤4 000	<13	<50	B
>4 000	<D <sup>2)</sup>	<D <sup>3)</sup>	B
1) 见图 13。 2) D 为 13 mm 或潜在引燃源的开路电压 kV 数,取其较大者。 3) D 为 50 mm 或潜在引燃源的开路电压 kV 数,取其较大者。			

按 GB/T 2693—1990 的 4.38 来检验是否合格。

### 14.3 电感器和绕组

#### 14.3.1 标志

其失效会损害设备的安全的电感器,例如隔离变压器,应标有制造厂名称或商标以及型号或产品分