



中华人民共和国国家标准

GB 8898—2011
代替 GB 8898—2001

音频、视频及类似电子设备 安全要求

Audio, video and similar electronic apparatus—
Safety requirements

(IEC 60065:2005, MOD)

2011-12-30 发布

2012-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	V
引言	IX
1 总则	1
2 术语和定义	6
3 一般要求	15
4 一般试验条件	16
5 标志和说明书	20
6 辐射危险	23
7 正常工作条件下的发热	25
8 防电击保护的结构要求	28
9 正常工作条件下的电击危险	34
10 绝缘要求	37
11 故障条件	40
12 机械强度	42
13 电气间隙和爬电距离	45
14 元器件	56
15 端子	68
16 外接软线	72
17 电气连接和机械固定	74
18 显像管的机械强度和防爆炸影响	76
19 稳定性和机械危险	76
20 防火	78
附录 A (规范性附录) 防水溅设备的附加要求	92
附录 B (规范性附录) 与通信网络连接的设备	93
附录 C (规范性附录) 宽带噪声测量用带通滤波器	95
附录 D (规范性附录) 接触电流的测量网络	96
附录 E (规范性附录) 电气间隙和爬电距离的测量	97
附录 F (规范性附录) 电化学电位表	101
附录 G (规范性附录) 燃烧试验方法	102
附录 H (规范性附录) 无需隔层绝缘的绝缘绕组线	105
附录 J (规范性附录) 确定最小电气间隙的替换方法	107
附录 K (规范性附录) 脉冲试验发生器	112
附录 L (规范性附录) 摄影用电子闪光设备的附加要求	113

附录 M (资料性附录) 质量控制程序要求的实例	116
附录 N (资料性附录) 例行试验	117
附录 P (资料性附录) 本版与 GB 8898—2001 的差异	120
附录 Q (资料性附录) IEC 60065:2005 规范性引用文件/参考文献与本标准规范性引用文件/ 参考文献的对照表	121
附录 R (规范性附录) 本标准中新增加的安全警告标志的说明	129
附录 S (资料性附录) 标准中与安全相关的说明示例的汉文、藏文、蒙古文、壮文和维文 5 种文 字的对照表	130
参考文献	133
图 1 故障条件用试验电路	80
图 2 评价加强绝缘的示例	80
图 3 可触及零部件的示例	81
图 4 试验钩	82
图 5a) 电涌试验——试验电路	82
图 5b) 电涌试验——用于试验电路的开关的实例	83
图 6 抗电强度试验装置	84
图 7 试验电压	85
图 8 钢球冲击试验	85
图 9 天线同轴插座机械试验用试验插头	86
图 10 印制板上的最小电气间隙和爬电距离	87
图 11 与电源插头形成一体的装置用的试验装置	88
图 12 爆炸试验的划痕图案	89
图 13 距潜在引燃源的距离和挡板设计的例子	89
图 14 卷轴	90
图 15 卷轴的初始位置	90
图 16 卷轴的最终位置	90
图 17 金属箔在绝缘材料上的位置	91
图 C.1 宽带噪声测量用带通滤波器	95
图 D.1 GB/T 12113 规定的接触电流测量网络	96
图 E.1 窄沟槽	97
图 E.2 宽沟槽	97
图 E.3 V 型沟槽	98
图 E.4 肋条	98
图 E.5 带窄沟槽的未粘合接缝	98
图 E.6 带宽沟槽的未粘合接缝	98

图 E.7	带窄沟槽和宽沟槽的未粘合接缝	99
图 E.8	插入中间的、不连接的导电零部件	99
图 E.9	窄凹槽	99
图 E.10	宽凹槽	100
图 K.1	脉冲发生电路	112
表 1	TNV 电路的电压范围	11
表 2	试验电源	18
表 3	设备的零部件的允许温升	26
表 4	每次循环的试验温度和时间(d)	32
表 5	抗电强度试验的试验电压和绝缘电阻值	39
表 6	在设备外壳上的冲击试验	43
表 7	末端拉件试验的力矩值	45
表 8	与电网电源导电连接的电路的绝缘以及在这种电路和与电网电源导电连接的电路之间的绝缘的最小电气间隙	48
表 9	与电网电源导电连接且峰值工作电压超过标称交流电网电源电压的电路的绝缘以及在这种电路和与电网电源导电连接的电路之间的绝缘的附加电气间隙	49
表 10	不与电网电源导电连接的电路的最小电气间隙	50
表 11	最小爬电距离	53
表 12	最小电气间隙和爬电距离	55
表 13	与离潜在引燃源的距离相关的可燃性类别	57
表 14	峰值电涌电流	65
表 15	端子能连接的导线的标称横截面积	70
表 16	最小标称螺纹直径	70
表 17	插销拉力	72
表 18	外接软线的标称横截面积	72
表 19	应力试验的质量和滑轮直径	73
表 20	对螺钉施加的力矩	74
表 21	距潜在引燃源的距离和相应的可燃性等级	79
表 B.1	TNV 电路的隔离	94
表 E.1	X 的值	97
表 H.1	卷轴直径	105
表 H.2	高温箱温度	106
表 J.1	电网电源瞬态电压	107
表 J.2	最小电气间隙	110
表 K.1	脉冲发生电路中的组件值	112
表 M.1	抽样及检验规则——减小的电气间隙	116
表 N.1	试验电压	118

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用国际标准 IEC 60065:2005 第 7.1 版《音频、视频及类似电子设备安全要求》(英文版)。

本标准与 IEC 60065:2005 的技术性差异:

a) 电源额定值的标志

IEC 60065:2005 的 5.1e) 和 f) 中对额定电压和频率的标志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 或三相 380 V, 50 Hz, 因此在本标准 5.1e) 中对电源的额定值作出明确规定: 对于单一的额定电压, 应标为 220 V 或三相 380 V; 对于额定电压范围, 应包含 220 V 或三相 380 V; 对于多个额定电压, 其中之一必须是 220 V 或三相 380 V, 并在出厂时设定为 220 V 或三相 380 V; 对于多个额定电压范围, 应当包含 220 V 或三相 380 V, 并在出厂时设定为包含 220 V 或三相 380 V 的电压范围。

在本标准的 5.1f) 中对额定频率或额定频率范围作出明确规定: 对于额定频率或额定频率范围, 应当为 50 Hz 或包含 50 Hz。

b) 安全说明

对安全说明文字作了明确规定, 将 5.4 中的“应当使用预定使用设备的国家所能接受的语言”改为“应当使用规范中文”。

在第 5 章增加了关于海拔高度和热带气候使用条件的安全警告要求和警告标志。

对于仅适用于在海拔 2 000 m 以下地区使用的设备应在设备明显位置上标注“仅适用于海拔 2 000 m 以下地区安全使用”或类似的警告语句, 或标志符号。

对于仅适用于在非热带气候条件下使用的设备应在设备明显位置上标注“仅适用于非热带气候条件下安全使用”或类似的警告语句, 或标志符号。

如果单独使用标志符号, 应当在说明书中给出标志符号的含义解释。

安全警告语句(例如, 海拔 2 000 m 以下和非热带气候条件下使用的警告语句)应当使用设备预定销售地所能接受的语言。

增加附录 R, 给出了新增加的安全警告标志的说明。

增加附录 S, 给出了标准中与安全相关的说明示例的汉文、藏文、蒙古文、壮文和维文 5 种文字的对照表。

c) 电源插头

根据我国专用的电源插头标准, 在 15.1.1 注 1 上面增加一段: 设备与电网电源连接的插头应当符合 GB 1002 或 GB 1003 的要求。

d) 适用范围

IEC 60065:2005 适用于预定在海拔 2 000 m 以下使用的设备, 在 1.1.3 规定对于要在海拔 2 000 m 以上高原使用的设备需要有附加要求。对在热带气候下使用的设备, IEC 60065:2005 提出了附加要求。

由于我国地理条件和气候条件的特殊性, 在对 IEC 60065:2005 的部分条款修改后, 本标准适用于在海拔 5 000 m 以下(包括 5 000 m)使用的设备和在热带气候条件下使用的设备。对于

预定仅在海拔 2 000 m 以下使用的设备,或预定仅在非热带气候条件下使用的设备,可以采用相应降低的要求,但要进行警告说明。

本标准的 1.1.3 第一段改为:本标准适用于在海拔高度不超过 5 000 m、主要在干燥地区和温带或热带气候下使用的设备。1.1.3 第四段改为:预定在车辆、船舶或飞机上使用或在海拔高度 5 000 m 以上使用的设备,可能需要有附加要求。

e) 电气间隙的要求值

在不同海拔高度,对电气间隙的要求值不同。对适用于在海拔 5 000 m 以下使用的设备,电气间隙的要求值应对应海拔 5 000 m 的要求,即乘以 GB/T 16935.1 中对应海拔高度 5 000 m 的倍增系数 1.48,也即将标准表 8、表 9、表 10 中的要求值乘以 1.48;对预定仅在海拔 2 000 m 以下使用的设备,电气间隙的要求值应对应海拔 2 000 m 的要求,即乘以 GB/T 16935.1 中对应海拔高度 2 000 m 的倍增系数 1,也即直接采用表 8、表 9、表 10 中的要求值。

13.3.2 增加第二段:这些要求适用于在海拔不超过 2 000 m 的情况下使用的设备。预定在海拔 2 000 m 以上至 5 000 m 使用的设备,其最小电气间隙应当乘以 GB/T 16935.1* 的表 A.2 给出的对应海拔高度 5 000 m 的倍增系数 1.48。预定在海拔 5 000 m 以上使用的设备,其最小电气间隙应当乘以 GB/T 16935.1 的表 A.2 给出的倍增系数。

13.3.3 增加第二段:表中的要求值适用于预定仅在海拔 2 000 m 及以下使用的设备。预定在海拔 2 000 m~5 000 m 使用的设备,其最小电气间隙应当乘以 GB/T 16935.1 的表 A.2 给出的对应海拔高度 5 000 m 的倍增系数 1.48。预定在海拔 5 000 m 以上使用的设备,其最小电气间隙应当乘以 GB/T 16935.1 的表 A.2 给出的倍增系数。

表 8、表 9 和表 10 的表头增加“(适用于海拔 2 000 m 以下)”。

对附录 J.6 的注 3 进行修改并作为正文移至第二段:预定在海拔 2 000 m 以上至 5 000 m 使用的设备,其最小电气间隙在表 J.2 的基础上还要乘以 GB/T 16935.1 的表 A.2 给出的对应海拔高度 5 000 m 的倍增系数 1.48。预定在海拔 5 000 m 以上使用的设备,其最小电气间隙应当乘以 GB/T 16935.1 的表 A.2 给出的倍增系数。

当元器件已被证实符合有关的元器件国家、行业标准时,该元器件还应当作为设备的一个组成部分承受本标准规定的有关试验。在第 14 章增加注 6:如果元器件标准规定适用范围为海拔 2 000 m 以下,则需要按本标准的适用范围符合第 13 章的相关要求。

f) 湿热处理条件

本标准适用于在热带气候条件下使用的设备,10.2 的湿热处理条件按热带气候条件处理。对预定仅在非热带气候条件下使用的设备,其湿热处理条件按 CTL 决议(决议单号:624/07)的规定进行。

10.2 的湿热处理条件修改为:湿热处理要在空气相对湿度为(93±3)%的湿热箱中进行。

设备应承受温度为 40℃±2℃,相对湿度为(93±3)%的湿热处理。

预定仅在非热带气候条件下使用的设备,湿热处理时空气相对湿度为(93±3)%,在能放置设备的所有地方的空气温度要保持在 20℃~30℃之间不会产生凝露的任一方便的温度值($t\pm 2$)℃范围内。

对于高海拔地区使用的设备,考核其绝缘性能的预处理应当是承受温度冲击的湿热预处理条件,具体要求还在考虑中。在 10.2 最后增加注 4:预定在海拔 2 000 m 以上至 5 000 m 使用的设备,考核其绝缘材料特性所需要进行的预处理的条件和要求正在考虑中。

* 本标准中引用其他标准的具体条款时,若所引用标准的年代号未列出,均指本标准 1.2 的采标信息和附录 Q 中所列该标准的年代号。

g) 温度限值

本标准适用于在热带气候条件下使用的设备,7.1.1~7.1.5 所涉及零部件的允许温升限值比表 3 中的规定值低 10 K。对预定仅在非热带气候条件下使用的设备,允许温升限值采用表 3 中的规定值。

表 3 脚注^a 第一段改为:本标准适用于在热带气候条件下使用的设备,表格中的温升限值应当降低 10 K。对预定仅在非热带气候条件下使用的设备,允许采用表中的限值。

由于高海拔地区设备的发热特性会有所不同,预定在海拔 2 000 m 以上至 5 000 m 使用的设备,其发热试验的条件还在考虑中。在 7.1 增加注 3:预定在海拔 2 000 m 以上至 5 000 m 使用的设备,其温度测量条件和温度限值的要求,正在考虑中。

h) 接触电流的限值

对在热带气候条件下使用的设备,接触电流的限值减半以保证通过人体的接触电流不超过感知电流。对预定仅在非热带气候条件下使用的设备,保持原来的限值。将 9.1.1.1 的注 3 和 11.1 的注 2 的内容修改后作为正文内容,“对要在热带气候条件下使用的设备,上述给出的数值减半。”并将 9.1.1.1 的注 4 编号改为注 3。

i) 天线与保护地的隔离

由于我国供电条件的特殊性,接地设施不够完善,因此要求有线网络天线同轴插座与保护接地电路之间应有隔离措施。

5.4.1 说明书内容增加:i) 带有未经隔离的有线网络天线插座的设备,在说明书中必须给出类似“接入本设备的有线网络天线必须与保护接地隔离,否则可能会引起着火等危险!”的警告说明。

第 10 章增加第三段和注:有线网络天线同轴插座与保护接地电路之间应满足基本绝缘的绝缘电阻要求。如果带有有线网络天线同轴插座的 II 类设备可以通过其他端子与 I 类设备上的地连接,则该天线同轴插座与任何其他连接端子之间也应满足基本绝缘的绝缘电阻要求。注:如果有线网络天线在接入到设备前已经与保护接地隔离,那么设备的有线网络天线同轴插座与保护接地电路之间没有绝缘要求,但需满足 5.4.1i) 的要求。

10.1 第 1 段删除“在 II 类设备中”。

12.5 的第一段修改为:安装在设备上的、而且装有将危险带电零部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,或装有与保护接地电路或其他连接端子隔离的元器件或零部件的天线同轴插座,其结构应当能承受在预期使用时可以预计到的这种机械应力。

j) 显像管的试验方法

IEC 60065:2005 第 18 章说明,对自身防爆的显像管,采用 18.2 规定的试验;作为一种替代的做法,制造厂商可以选择采用 IEC 61965 的试验方法。并注明,在即将出版的 IEC 60065 的修正案 2 中,将用 IEC 61965 的全部内容来代替目前 18.2 的试验。由于显像管在我国属于强制性认证产品,必须有唯一的认证标准和试验方法,所以在本标准第 18 章引用 GB 27701—2011 (IEC 61965:2003, IDT) 作为对自身防爆的显像管的试验方法。

删除 IEC 60065:2005 中第 18 章第一段。

18.1 的二项内容改为:

——对自身防爆的显像管,包括有整体保护屏的显像管,采用 GB 27701 规定的试验;

——对自身不防爆的显像管,采用 18.2 规定的试验。

删除 IEC 60065:2005 中 18.2 的内容,原 18.3 的序号改为现 18.2。

k) 表 9 注 2 的修改

按 IEC 60065:2005 修正案 2,表 9 注 2 改为:对高于表格中的工作电压,允许使用外推法。

l) 引用标准和参考文献

IEC 60065:2005 中 1.2 的引用文件和参考文献中引用和参考其他标准的引用原则是:凡是注日期的引用文件,随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方面研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

由于我国的国标或行标采用国际标准的情况比较多样,为了便于操作,在 GB/T 1.1 和 GB/T 20000.2 的要求的基础上,规定本标准 1.2 的规范性引用文件和参考文献中,如果是对整个国际标准的引用,采取的引用原则为:

- 如果引用的国际标准没有被等同或修改采用为国家标准或行业标准,则引用该国际标准;
- 如果引用的国际标准已被等同采用或修改采用为国家标准或行业标准,则引用这些标准;
- 在引用国家标准或行业标准时,不注日期引用,其最新版本适用;
- 在所列国家标准或行业标准后面的括号中标识当前最新版本的该国家标准或行业标准的编号、对应的国际标准编号和一致性程度代号。

对于仅引用国际标准的部分章条或条款的引用原则为:如果有对应该版本国际标准的国家标准或行业标准,则引用该国家标准或行业标准;如果没有对应该版本国际标准的国家标准或行业标准,则引用该国际标准。

同时为了保留国际标准的相关信息,在附录 Q 中给出了 IEC 60065:2005 中的规范性引用文件、参考文献与本标准中的规范性引用文件、参考文献的对照表。

m) 增加规范性附录

本标准增加了规范性附录 R,给出了新增加的安全警告标志的说明。

n) 其他修改

根据相关 CTL 决议和 IEC 60065 标准的修订件,本标准对 IEC 60065 标准中的个别要求或错误进行了更正或编辑性修改。涉及条款 10.2、图 E.9、图 E.10、附录 G。

上述技术性差异已编入正文中并在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识。

为便于使用,本标准还做了下列编辑性修改:

- a) “本国际标准”一词改为“本标准”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- c) 删除 IEC 60065:2005 的前言;
- d) 增加资料性附录 P、附录 Q 和附录 S。

本标准是对 GB 8898—2001《音频、视频及类似电子设备 安全要求》的修订。本标准与 GB 8898—2001 的主要技术差异在附录 P 中给出。

本标准代替 GB 8898—2001。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由工业和信息化部电子第四研究院归口。

本标准主要起草单位:工业和信息化部电子第四研究院、工业和信息化部电子第五研究所、上海市质量监督检验技术研究院、工业和信息化部电信研究院、深圳 TCL 新技术有限公司、北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司。

本标准主要起草人:胡京平、王莹、李正、罗祖蔚、张力立、郭建宇、梁秀荣、张跃亭、张宏图、王忠义、王贵虎、俞毅敏、王守源、丁锡锋、刘莹。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:GB 8898—1988,GB 8898—1997,GB 8898—2001。

引 言

安全的原则

概述

本引言旨在介绍本标准的要求所依据的安全评判原则。为了能设计和生产安全的设备,理解这些原则是很有必要的。

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。

对安全评判原则要注意的是,该原则是已经过标准化的要求,是为建立满意的安全等级所必需考虑的最低限度的要求。

随着技术上和工艺上有了更新的进展,可能就会提出对本标准做进一步修订的要求。

注:“对设备周围的保护”是指这种保护还要包括对设备在预期使用时所处的自然环境的保护,同时要考虑设备的寿命周期,即制造、使用、维修、废弃和寿命终了可能再循环利用的设备零部件。

危险

使用本标准的目的是要避免由于下列各种危险所造成的人身伤害或财产损失。

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

电击

电击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,应当将这样的部件接地或充分绝缘。

对可触及的零部件,一般应当提供双重保护以避免故障引起的电击。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。

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。

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。使用的绝缘应当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零部件或端子之间的 RFI 滤波组件产生的电流)。

把接触电流限制在安全值内或将可触及零部件与保护接地相连。

过高温度

这些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

这些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

这些要求包括避免由于显像管的爆炸而引起的伤害。

机械危险

这些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。

这些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可能产生的过高温度;
- 采取措施以消除潜在的引燃源,如不良的接触点,不良的连接点,断路点;
- 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。

音频、视频及类似电子设备 安全要求

1 总则

1.1 范围

1.1.1 本标准适用于被设计成由电网电源、电源设备、电池或远程馈电系统供电的,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。本标准也适用于被设计成专门与上述设备组合使用的设备。

本标准主要适用的是家用和类似用途的设备,但也可以是在公众聚集的场所中使用的,诸如在学校、剧院、礼拜场所和工作场所中使用的设备。本标准也适用于供上述场所使用的专业设备,除非这些专业设备在其他标准范围内已有专门的规定。

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。

如果上述设备被设计成诸如用一种集成的调制解调器与通信网络或类似网络相连,则本标准也适用于这种设备。

属于本标准范围内的一些设备举例如下:

- 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;

注 1: 电影投影仪、幻灯机、悬吊投影仪包括在 GB 4706.43 [5]¹⁾中。

- 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 GB 4706.69 [6]中。

- 投币式自动点唱机;
- 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 GB 4706.69 [6]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;
- 成像设备;
- 电子光效果设备;
- 用于报警系统的设备;

1) 方括号中的数字是指参考文献中的编号。