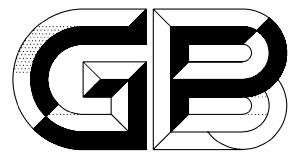


ICS 31.240
K 05



中华人民共和国国家标准

GB/T 18663.1—2002

目 次

前言	Ⅲ
IEC 前言	Ⅳ
1 范围和目的	1
2 引用标准	1
3 总则	2
4 气候试验	3
4.1 寒冷、干热和湿热(循环).....	3
4.2 工业大气	3
5 机械试验	4
5.1 机械载荷(静态)	4
5.2 机械载荷(动态)	8
6 安全.....	12
6.1 接地.....	12
6.2 可燃性.....	12
6.3 防接触、防异物和水	12

前 言

本标准等同采用国际电工委员会的标准 IEC 61587-1:1999《电子设备机械结构 公制系列和英制系列的试验 第 1 部分:机柜、机架、插箱和机箱的气候、机械试验及安全要求》。

IEC 61587《电子设备机械结构 公制系列和英制系列的试验》系列标准是针对电子设备的机械结构(机柜、机架、插箱和机箱等)制定的一系列环境试验标准,目前它包含 3 个方面的内容:

- a) 第 1 部分:机柜、机架、插箱和机箱的气候、机械试验及安全要求
- b) 第 2 部分:机柜、机架的地震试验
- c) 第 3 部分:机柜、机架和插箱的电磁屏蔽性能试验

本标准可作为各类电工电子产品机械结构环境试验的依据。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电工电子设备结构综合标准化技术委员会归口。

本标准由国家电力公司电力自动化研究院负责起草,机械工业北京电工技术经济研究所、许昌继电器研究所、许继电气公司参加。

本标准主要起草人:张钰、李晓静、童时中、田衡、黄平。

IEC 前言

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)组成的国际性标准化组织。IEC 的目的是在与电气电子领域标准化有关问题上促进国际间合作。为了这个目的及其他工作, IEC 发布国际标准, 标准的编制工作委托技术委员会进行。任何对该题目感兴趣的国家委员会, 以及与 IEC 有联系的国际的、政府的和非政府的组织都可以参加编制工作。IEC 与国际标准化组织 ISO 间, 按两组织协议规定的条件, 实现了紧密合作。

2) 由所有特别关切的国家委员会都参加的技术委员会所制定的国际电工委员会有关技术问题的正式决议或协议, 尽可能地表达了对涉及问题的一致意见。

3) 这些决议或协议以国际标准、技术规范、技术报告或导则形式出版, 作为建议供国际使用, 并在此意义上为各国家委员会接受。

4) 为了促进国际间统一, 各国家委员会在最大可能范围内, 在他们的国家和地区标准中明确地采用国际电工委员会的标准, 国际电工委员会标准与相应国家或地区标准间任何不一致处, 应在国家或地区标准中明确指出。

5) 国际电工委员会对任何宣称符合它的标准的设备不设标志认可申请程序, 也不对此负有责任。

6) 本国际标准的某些部分可能属专利对象, 国际电工委员会不负责鉴别、辨明这些专利。

国际标准 IEC 61587-1 由 IEC 第 48 技术委员会(机电元件和电子设备机械结构)的 48D 分技术委员会(电子设备机械结构)制定。

本标准文本以下列文件为基础:

最终国际标准草案	投票报告
48D/197/FDIS	48D/200/RVD

本标准投票通过的情况可见上表中的投票报告。

在总题目《电子设备机械结构 公制系列和英制系列的试验》下, IEC 61587 包括下列部分:

第 1 部分: 机柜、机架、插箱和机箱的气候、机械试验及安全要求

第 2 部分: 机柜和机架的地震试验

第 3 部分: 机柜、机架和插箱的电磁屏蔽性能试验

中华人民共和国国家标准

电子设备机械结构 公制系列和
英制系列的试验

第 1 部分: 机柜、机架、插箱和机箱的
气候、机械试验及安全要求

Mechanical structures for electronic equipment—

Tests for IEC 60917 and IEC 60297—

Part 1: Climatic, mechanical tests

and safety aspects for cabinets, racks, subracks and chassis

GB/T 18663.1—2002
idt IEC 61587-1:1999

1 范围和目的

本标准规定了室内和户外使用的符合 IEC 60917 和 IEC 60297 标准的机柜、机架、插箱和机箱的机械试验、气候试验和安全要求。它仅全部或部分地适用于按照 IEC 60917 和 IEC 60297 设计的电子设备机械结构,而不适用于电子设备或系统。

本标准的目的是保证机柜、机架、插箱和机箱的物理完整性,考虑了不同应用中不同性能等级的需要。它试图让用户在选择设备以满足其特定的需要时比较有把握。

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/T 2421—1999 电工电子产品环境试验 第 1 部分:总则(idt IEC 60068-1:1988)

GB/T 2423.1—1989 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A:低温试验方法(eqv IEC 60068-2-1:1974)

GB/T 2423.2—1989 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B:高温试验方法(eqv IEC 60068-2-2:1974)

GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db:交变湿热试验方法(eqv IEC 60068-2-30:1980)

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击(idt IEC 60068-2-27:1987)

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 60068-2-6:1995)

GB/T 2423.17—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka:盐雾试验方法(eqv IEC 60068-2-11:1981)

GB/T 2423.19—1981 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Kc:接触点和连接件的二氧化硫试验方法(idt IEC 60068-2-42:1976)

- GB/T 2423.20—1981 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Kd:接触点和连接件的硫化氢试验方法(idt IEC 60068-2-43:1976)
- GB/T 2424.11—1982 电工电子产品基本环境试验规程 接触点和连接件的二氧化硫试验导则(eqv IEC 60068-2-49)
- GB 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 60529:1989)
- GB/T 5095.2—1997 电子设备用机电元件 基本试验程序及测量方法 第2部分:一般检查、电连续性和接触电阻测试、绝缘试验和电压应力试验(idt IEC 60512-2:1994)
- 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 15157.2—1998 印制板用频率低于3 MHz的连接器 第2部分:有质量评定的具有通用安装特征基本网格2.54 mm(0.1 in)的印制电路板用两件式连接器详细规范(idt IEC 60603-2:1995)
- IEC 60068-2-75:1987 环境试验 第2-75部分:试验 试验 Eh:锤击试验
- IEC 60297-1:1986 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第1部分:面板和机架
- IEC 60297-2:1982 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第2部分:机柜和机架结构的间距
- IEC 60297-3:1984 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第3部分:插箱及其插件
- IEC 60297-4:1995 482.6 mm(19 in)系列机械结构尺寸 第4部分:插箱及其插件 附加尺寸
- IEC 60654-4:1987 工业过程测量和控制设备的工作条件 第4部分:腐蚀和侵蚀影响
- IEC 60917-1:1998 发展中的电子设备构体机械结构模数序列 第1部分:总规范
- IEC 60917-2-1:1993 发展中的电子设备构体机械结构模数序列 第2部分:分规范 25 mm 设备构体接口的协调尺寸 第1篇:详细规范 机柜和机架尺寸
- IEC 60917-2:1992 发展中的电子设备构体机械结构模数序列 第2部分:分规范 25 mm 设备构体接口的协调尺寸(idt IEC 60917-2:1992)
- IEC 60917-2-2:1994 发展中的电子设备构体机械结构模数序列 第2部分:分规范 25 mm 设备构体接口的协调尺寸 第2篇:详细规范 插箱、机箱、背板、面板和插件尺寸
- IEC 61010-1:1990 测量控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分:一般要求
- IEC 61076-4-100:1994 用于直流低频模拟电路和高速数据传输数字电路的高质量连接器 第4部分:印制板连接器 第100篇:印制板和背板用基本网格为2.5 mm的两件式连接器组件详细规范

3 总则

本规范中规定的试验性能等级和种类可以按需要组合,允许符合单独的项目和等级。单独的试验和严酷程度用字母和数字表示(见表1示例)。

只要可能,宜使用同一样品作各种试验。经验表明,本标准中列出的试验次序(也可见 IEC 60068-1)可实现用同一试样依次完成各种试验。除非个别试验结果妨碍用同一样品进行另外的试验,即试验破坏了样品。

表1 试验参考示例

试 验	IEC 60297-3 插箱	IEC 60917-2-2 插箱	机柜
气候		C1 C2 C3	
工业大气		A1 A2 A3	
静载荷	SL1	SL2 SL3 SL4	SL5 SL6 SL7

表 1(完)

试 验	IEC 60297-3 插箱	IEC 60917-2-2 插箱	机柜
动载荷(冲击和振动)	DL1 DL2 DL3		DL4 DL5 DL6
碰撞			K1 K2 K3
防护(IP)			IP20 IP30 IP42 IP54

应用举例:

符合 IEC 60917-2-2 的插箱依照下列试验要求:

气候:C2(见表 2);

工业大气:无适合的试验;

静载荷:SL2(见表 6);

冲击和振动:DL1(见表 11);

安全:6.1;

防护:IP30(见表 13)。

4 气候试验

气候试验的目的是保证机柜、机架和插箱能经受正常工作时的特定环境,而不降低质量或产生危险。

机柜、机架和插箱的气候试验参照表 2 中给出的应用示例选择。

必须满足某一指定等级的所有试验规范,才能宣称符合该等级的要求。

4.1 寒冷、干湿和湿热(循环)

表 2 寒冷、干湿和湿热严酷等级

性能等级	应用场合	寒冷		干热		湿热 根据 GB/T 2423.4 C
		根据 GB/T 2423.1		根据 GB/T 2423.2		
		温度 C	持续时间 ¹⁾ h	温度 C	持续时间 ¹⁾ h	
C1	无特别影响的封闭空间(如办公室、实验室),室温 $-10\text{C} \sim +55\text{C}$,相对湿度 20%~80%,无凝露	-10	16	55	16	55
C2	有气候影响的封闭空间(如生产厂房),室温 $-25\text{C} \sim +70\text{C}$,相对湿度 20%~80%,无凝露	-25	16	70	16	55
C3	极度气候影响(如热带气候,户外),室温 $-40\text{C} \sim +85\text{C}$,相对湿度 20%~95%,无凝露	-40	16	85	16	55

1) 试样温度达到稳定值时,开始计算持续时间。

试验评定:

a) 目测检验(见 GB/T 5095.2,试验 1a)

b) 接地连续性检验按 6.1 要求进行。

4.2 工业大气

表 3 工业大气性能等级

性能等级	应用示例	试验条件			试验评定
		二氧化硫试验和硫化氢试验,温度 25 C,相对湿度 75%。根据 GB/T 2423.19, GB/T 2423.20和 GB/T 2424.11		盐雾试验 Ka 温度 35 C 根据 GB/T 2423.17	
		SO ₂	H ₂ S	NaCl	
A1	有害物中等浓度,化学物排放量低的一般工业场所(如封闭场所),有害物浓度根据 IEC 60654-4,为: SO ₂ :平均浓度 0.1 cm ³ /m ³ 最大浓度 0.5 cm ³ /m ³	10 cm ³ /m ³ 4 d	1 cm ³ /m ³ 4 d		目测检验,见 GB/T 5095.2 试验 1a(如表面涂层腐蚀痕迹、颜色、光泽度变化)
A2	有害物高浓度,化学物排放量相当高(如化工生产车间),有害物浓度根据 IEC 60654-4,为: SO ₂ :平均浓度 5 cm ³ /m ³ 最大浓度 15 cm ³ /m ³ H ₂ S:平均浓度 10 cm ³ /m ³ 最大浓度 50 cm ³ /m ³	25 cm ³ /m ³ 4 d	10~15 cm ³ /m ³ 4 d		目测检验,见 GB/T 5095.2 试验 1a(如表面涂层腐蚀痕迹、颜色、光泽度变化)接地导线的连接电阻变化见 6.1
A3	有害物高浓度加海洋性气候影响(如海上化学加工和钻井),有害物浓度根据 IEC 60654-4,为: SO ₂ :平均浓度 5 cm ³ /m ³ 最大浓度 15 cm ³ /m ³ H ₂ S:平均浓度 10 cm ³ /m ³ 最大浓度 50 cm ³ /m ³	25 cm ³ /m ³ 4 d	10~15 cm ³ /m ³ 4 d	5% 4 d	目测检验,见 GB/T 5095.2 试验 1a(如表面涂层腐蚀痕迹、颜色、光泽度变化)接地导线的连接电阻变化见 6.1

注:本试验可用单个部件及样品单元或部件组合代替原整体(插箱,机柜),只要两者在材料和表面构造上相同。

5 机械试验

机械试验的目的是保证机柜、机架和插箱在制造、贮存、安装和使用中能够经受正常的操作,并能经受使用中的环境。

机械试验应根据实际应用的要求,从以下项目中选择。只有当给定项目的所有试验指标都满足,才能称作符合这个项目的要求。

5.1 机械载荷(静态)

5.1.1 机柜和机架的提吊试验要求

试验条件(见图 1):

试样应使用标准的螺栓固定座固定在地上;

本试验不加内部静载荷。

试验过程:

在 P_1 处平稳加力；
保持载荷至少 1 min；
重复提吊两次。

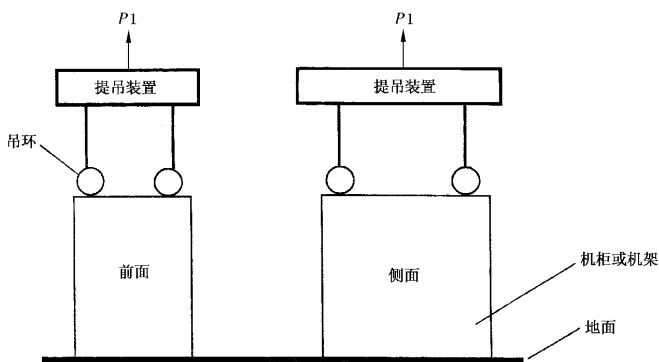


图 1 机柜和机架的提吊试验

试验评定：

- a) 试验后不允许存在导致影响配合或功能的零件变形或破坏。
- b) 接地连续性检验按照 6.1 进行。

5.1.2 机柜和机架的刚度试验要求

试验条件：

试样应使用标准的螺栓固定座固定在地上；
本试验不加内部静载荷。

试验过程：

在试验机柜或机架的每一面加一个稳态的力 P_2 ，均匀分布在图示阴影区域；
保持载荷至少 1 min。

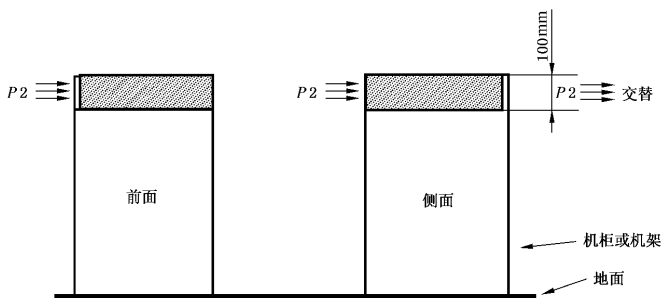


图 2 机柜和机架的刚度试验

表 4 提吊试验和刚度试验的性能等级

性能等级	额定载荷 kg	提吊试验力 P_1 N	刚度试验力 P_2 N
SL5	200	3 000	500
SL6	400	6 000	1 000
SL7	800	12 000	2 000

注：额定载荷是机柜或机架的规定载荷能力。

试验评定:

- a) 在图示每侧试验后,不允许产生影响有关详细规范规定的配合或功能的部件变形。
- b) 接地连续性检验按照 6.1 进行。

5.1.3 插箱的静态机械载荷试验

机械载荷试验的目的是保证插件正常装入上下导轨中。

试验条件:

如图 3 所示,试样应通过标准插箱安装凸缘固定到试验装置上。

模拟载荷插件上不装前面板和连接器,它们在插箱中的分布如图 4 和图 6 所示。

本试验的意图是模拟最恶劣的载荷条件,即不存在通常由插件面板和连接器提供的附加支撑。

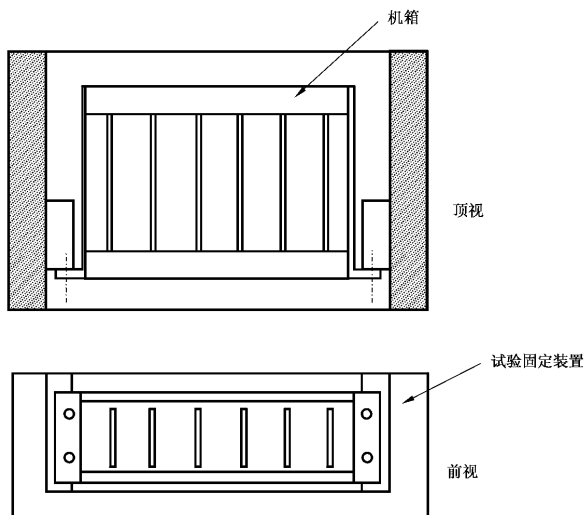


图 3 插箱载荷试验的安装条件

5.1.3.1 IEC 60297 插箱的静态机械载荷试验的性能等级

性能等级 SL1 的载荷分布:

模拟载荷 M_1 布置见图 4 和表 5。

字母 U 的定义见 IEC 60297-1, D_c 和 HP 见 IEC 60297-3 和 IEC 60297-4。

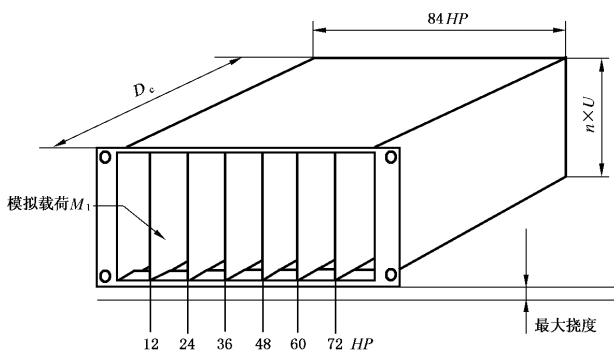
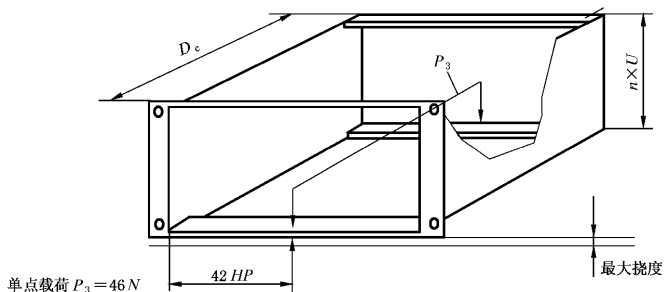


图 4 载荷分布、挠曲试验模型载荷设置



注：单点载荷应如图 5 和表 5 中所示，沿插箱中心线平均地施加到下层水平构件上。

图 5 交替单点试验

表 5 IEC 60297-3 和 IEC 60297-4 插箱的静态载荷性能等级

性能等级	总载荷 kg	单点力 P_3 N	载荷数	载荷 M_1 kg	模拟载荷位置 HP
SL1	6.9	46	6	1.15	12, 24, 36, 48, 60, 72

注：对于每一水平构件的单独试验，单点力 P_3 应被插箱底部的水平构件数除。

试验评定：

验收标准为最大挠度小于 0.4 mm。

5.1.3.2 IEC 60917-2-2 插箱的静态机械载荷试验的性能等级

性能等级 SL2、SL3 和 SL4 的载荷分布。

模拟载荷 M_2 布置见图 6 和表 6。

字母 D_s 、 W_s 、 mp_3 和 H_s 的定义见 IEC 60917-2-2。

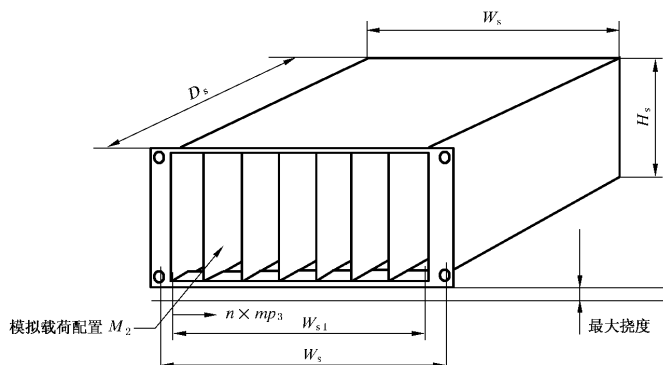
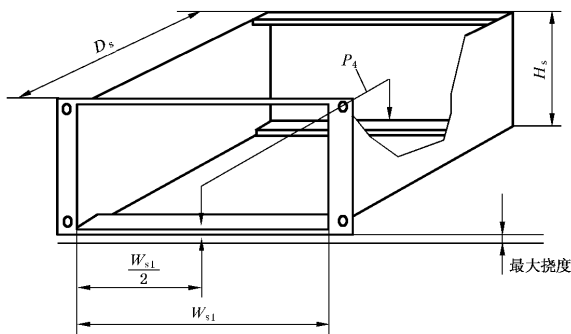


图 6 载荷分布、挠曲试验模型载荷设置



注：单点载荷应如图 7 和表 6 中所示，沿插箱中心线平均地施加到下层水平构件上。

图 7 交替单点中心载荷试验

表 6 IEC 60917-2-2 插箱的静态机械载荷试验的性能等级

性能等级	总载荷 kg	单点载荷 P_4 N	载荷数	载荷 M_2 kg	协调尺寸 W_s	模拟载荷位置 n
SL2	5	31.25	6	0.833	450 500 625	12,24,36,49,61,73 13,27,41,54,68,82 17,34,51,69,86,103
SL3	10	62.50	6	1.667	450 500 625	12,24,36,49,61,73 13,27,41,54,68,82 17,34,51,69,86,103
SL4	15	93.75	6	2.500	450 500 625	12,24,36,49,61,73 13,27,41,54,68,82 17,34,51,69,86,103

注：对于每一水平构件的单独试验，单点力 P_4 应被插箱底部的水平构件数除。

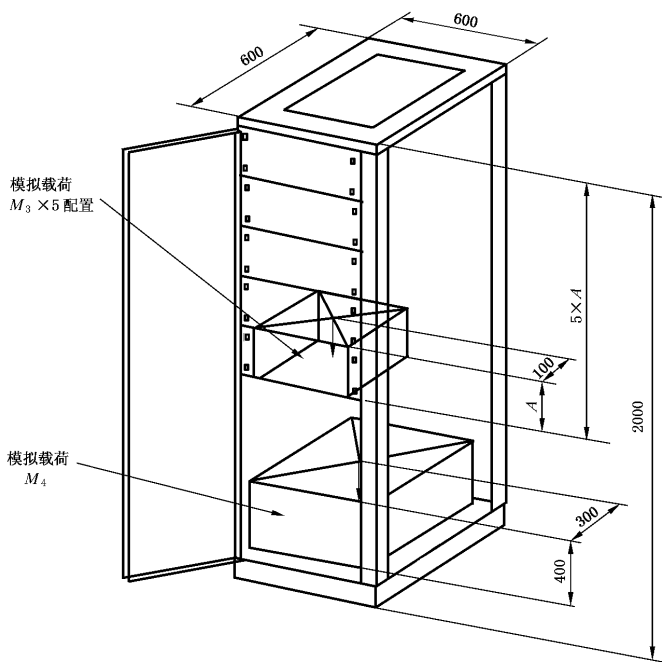
试验评定：

验收标准为最大挠度小于 0.4 mm。

5.2 机械载荷(动态)

5.2.1 机柜的振动和冲击

本试验应在如图 8 和表 7 配置的机柜上进行。试验机柜包括框架、前门、后门、两个侧板和顶盖。试样通过底部安装部位固定到振动试验机上。



单位: mm

图 8 机柜振动和冲击试验的安装条件和载荷分布

表 7 机柜中的载荷分布

机柜符合标准	A mm	M ₃ kg	M ₄ kg	总载荷 kg
IEC 60297-2	265.9	10	100	150
IEC 60917-2-1	250	10	100	150

表 8 机柜振动和冲击要求的性能等级

性能等级	应用场合	振动试验(正弦波) 按 GB/T 2423.10			冲击试验(1/2 正弦波), 仅作 y 轴 按 GB/T 2423.5		
		频率范围 Hz	恒定振幅		峰值加速度 m/s ²	持续时间 ms	冲击次数
			位移 mm	加速度 m/s ²			
DL4	经受低强度冲击与振动的工厂和办公室	5~9 9~100	0.75 —	— 2	300	18	3
DL5	同 DL4 等级但经受较高强度的振动和冲击, 如铁路和公路信号设备, 经受气流吹袭又接近转动机械	5~9 9~100	1.5 —	— 5	500	11	3
DL6	同 DL5 等级但经受更高强度的振动和冲击, 如商用船舶-低等级军用要求	5~9 9~100	3.5 —	— 10	500	11	3

试验条件:

试验机柜或机架应通过预留的地脚螺栓位置安装到振动台或冲击台, 以模拟可能采用的在底部有

结构支撑的工作条件。

试验过程按 GB/T 2423.10

扫频速率:0.1 oct/min

试验轴: x - y - z (y 轴作为最严酷选择)

试验持续时间/轴:10次频率循环

共振搜索:5 Hz~100 Hz,加速度 1 m/s^2

共振试验:用 3~4 的放大系数使振幅增加至放大系数达到 7~8,保持此等级不低于 10 min。

试验评定:

- a) 试验后,零部件不允许有影响形状、配合或功能的变形或破坏。
- b) 接地连续性检验按照 6.1 进行。

5.2.2 插箱的振动和冲击要求

试验条件:

试样应通过标准插箱安装凸缘固定到试验装置上,如图 9 所示。

载荷均布的插件必须用 M2.5 螺钉通过前面板安装到插箱上,并应使用连接器,连接器直接或通过背板安装到后横梁上。

插箱应按照制造厂的说明进行安装,所有安装到试验装置(见图 9)上的以及插箱结构本身的螺钉都应按照推荐的扭矩拧紧。

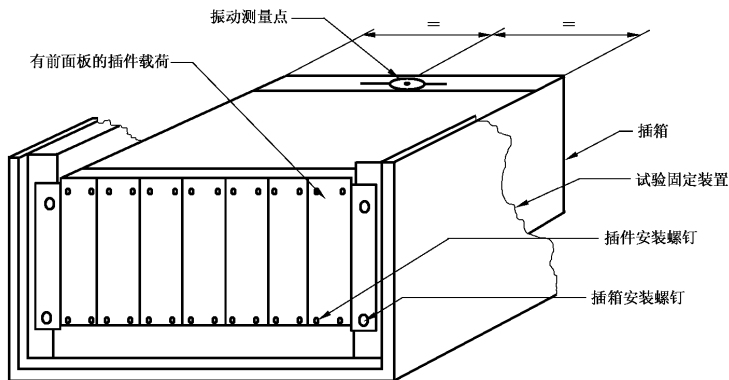


图 9 插箱振动和冲击试验的安装条件

表 9 IEC 60297-3 和 IEC 60297-4 插箱的试样规定

	试样号	
	1	2
插箱高度(U)和宽度(HP)	$3U/84HP$	$6U/84HP$
插箱印制板深度	160 mm	220 mm
插件安装	2×M2.5(上下各一个)	
符合 GB/T 15157.2 的连接器	见 5.2.2 中通用试验条件	
插箱安装凸缘	前面	
固定到试验装置	4×M6	
插件数(6 HP 宽)	14	
单个插件重量	250 g	500 g

表 10 IEC 60917-2-2 插箱的试样规定

	试样号		
	1	2	3
安装宽度 W_s	450 mm	500 mm	625 mm
插箱高度 H_s	300 mm		
插箱深度 D_s	175 mm		
插件固定	2×M2.5(上下各一个)		
符合 IEC 61076-4-100 的连接器	见 5.2.2 中通用试验条件		
插箱安装凸缘	前面		
固定到试验装置	4×M6		
插件数(宽 30 mm)	14	15	20
单个插件重量	500 g		

按照 IEC 60068 的规定,冲击和振动试验应在装有插件的插箱上进行。

表 11 插箱的振动和冲击性能等级

性能等级	应用场合	试验 Fc:振动(正弦波) 按 GB/T 2423.10			试验 Ea:冲击(正弦波) 按 GB/T 2423.5		
		频率范围 Hz	恒定振幅		峰值加速度 m/s^2	持续时间 ms	冲击次数
			位移 mm	加速度 m/s^2			
DL1	有低应力的固定应用,电站和一般工业(无持续影响)	10~60 60~150	0.075 —	— 9.8	150	11	18
DL2	固定和运动场合的应用,电站和一般工业应用以及经受 55 Hz 以上相当大振动(工作于越野汽车/船舶上)的应用	10~60 60~150	0.15 —	— 19.6	300	18	18
DL3	经受高应力的重型旋转机械和车辆应用(如柴油机监控系统)	10~60 60~150	0.35 —	— 49	300	18	18

试验过程:

试验轴: $x-y-z$;

扫频速率:0.1 oct/min;

试验持续时间/轴:10 次频率循环;

共振搜索:10 Hz~150 Hz,加速度 $2 m/s^2$;

共振试验:用 3~4 的放大系数使振幅增加至放大系数达到 7~8,保持此等级不低于 10 min。

冲击试验过程:

在三个主轴 $x-y-z$ 每个方向冲击三次。

试验评定:

a) 机械破坏(目测检验,见 GB/T 5095.2 试验 1a)。例如产生裂纹,残留尺寸变形,螺纹连接松动,插箱磨损,插入式连接器磨损。

b) 接地连续性检验按照 6.1 进行。

5.2.3 机柜的碰撞试验

设备在经受正常使用中可能发生的碰撞时不应导致危害,设备应具有足够的机械强度和电气绝缘

性能。

作下面的 IEC 60068-2-75 试验检验机柜是否符合要求。

表 12 机柜碰撞试验的性能要求

性能等级	应用场合	能量值 J	
		机柜各部件	观察面板和使用玻璃、塑料等材料的窗
K1	一般电子设备(测量、实验室)使用	0.5	0.2
K2	一般工业电子设备(办公室、实验室)使用	2	0.2
K3	一般工业电子设备、车载设备(工厂、户外)使用	2	0.35

试验过程:

碰撞次数:试样的 x 、 y 、 z 每个轴向 5 次。

试样应安装在一个刚性的支撑面上,在直接施加一个此试验规定的能量等级的碰撞作用下,如果支撑面的移动不大于 0.1 mm,就可以假定它是刚性的。

单纯机柜部件试验:

本试验仅考核机柜本身的部件(门和盖板等),不考核插箱。机柜安装成预期的配置,部件用螺钉以推荐的力矩拧紧固定。

如果摆锤式试验不方便,允许将试样从正常位置转动 90°安装,来模拟垂直表面或斜面上的水平碰撞,用垂直碰撞试验代替摆锤试验。

试样上的碰撞位置应设定在实际应用中最可能发生损坏的地方。

试验评定:

- a) 试验后不允许有影响形状、配合或功能的部件变形或损坏。
- b) 接地连续性检验按照 6.1 进行。

6 安全

安全包括人的安全 and 产品安全两个方面,对于完全符合本标准是强制性的。

6.1 接地

安全方面应按照 IEC 61010-1。

为了防止接触电击危险电压,所有有机柜机架或插箱的所有可能接触到的金属部分都应电气互连。经验表明,仅靠安装螺钉不能保证有效、可靠的导电连接。例如用绝缘材料制作并使用金属锁、铰链等部件的前面板,应进行附加的测量。保护接地端或接地点与需要接地的部件之间的连接电阻应小于 0.1 Ω 。

6.1.1 试验过程

试验应按照 IEC 61010-1。

6.2 可燃性

用于机柜、机架或机箱中的结构件、零部件的所有材料应能将火的蔓延减至最低程度。

为了防火,所有材料应遵守 V2 等级或更好(GB/T 11020)。

6.3 防接触、防异物和水

本条的目的是保证人员对危险防护的相关等级,表 13 仅用作性能等级的选择,全部细节参见 GB 4208。

表 13 防接触、防异物和水的性能等级

性能等级	防护类别	试验条件	试验评定
IP20	用手指或直径 12.5 mm 及以上的固体异物接触危险部件	直径 12 mm 试指和直径 12.5 mm 试球	试指能进入达 80 mm, 距危险部件应有足够间隙。试球不能通过任何开孔
IP30	用工具和直径不小于 2.5 mm 的固体异物接触危险部件	直径 2.5 mm 接触试具/物体试具	试具不能进入, 并保持足够间隙
IP42	用工具和直径不小于 1 mm 的固体异物接触危险部件 使物体倾斜 15°	直径 1 mm 物体试具 滴水试验箱	试具不能进入, 并保持足够间隙 水滴应没有任何有害影响
IP54	用铁丝接触危险部件 少量灰尘 任何方向的溅水	直径 1 mm 接触试具 灰尘试验箱 摆管喷水设备	试具不能进入, 并保持足够间隙。少量灰尘能进入, 但功能和安全(产生泄漏电流)不受损害。 所有方向的喷水应没有任何有害影响
注: 如不能用完整的结构来试验(例如由于几何尺寸的原因), 可用具有相同设计细节的样品部件来代替进行试验。			