

电工电子设备结构的试验(上)

田 蘅 许昌继电器研究所(461000)

摘要 1995年4月,IEC 48D以48D/89/CD、48D/90/CD和48D/91/CD三个委员会草案的文件形式,对在1994年东京会议上讨论的有关机械结构试验的三个文件征求意见。本文对这三个文件作出综合性介绍,并对试验项目提出建议。

关键词 结构(structure) 试验(test)

概述

IEC 48D/89~91/CD文件,是在1994年秋东京会议文件基础上以委员会草案的形式提出的,它们是:

第1部分:IEC 917和IEC 297系列机柜、机架和插箱的机械和气候试验;

第2部分:IEC 917和IEC 297系列机柜、机架的地震试验;

第3部分:IEC 917和IEC 297系列机柜、机架和插箱的电磁屏蔽性能试验。

这三项试验的目的是:考虑到机柜、机架和插箱的不同应用领域,确保其物理的和环境的特性,以使用户在选择某一设备构体时取得一定的可信度。

标准的部分或全部仅仅适用于IEC 917和IEC 297系列的结构,而不适用于电工电子设备或系统(即产品)。

试验项目和规范的水平可以分别独立要求,也可根据需要综合起来要求。

1 试验项目

综合这三项标准草案,对机械结构的具体试验项目、目的和适用范围列于表1。

表1 机械结构的试验项目、目的和范围

试验项目		试验目的	适用范围
气候试验	低温、干热和交变湿热	在特殊环境条件下,正常运行时不降低使用要求或产生危险	机柜、机架和插箱
	工业大气		
机械试验	静负荷	在制造、贮存、安装,特别是运行环境中的正常操作	吊装
			刚性
			静载
	动负荷		振动、冲击
			碰撞

收稿日期 1995-07-12

《继电器》1995年第3期 73

(续表)

试验项目	试验目的	适用范围	
安全试验	接地	人身和设备安全	机柜、机架和插箱
	静电放电		机柜内所有结构材料、元件和零件
	防火		机柜、机架和插箱
	外壳防护		
地震试验	抗地震要求	机柜和机架	
电磁屏蔽试验	电磁屏蔽(抗干扰)特性	机柜和插箱	

2 试验要求

2.1 低温、干热和交变湿热试验

低温、干热和交变湿热试验的分级、试验条件和应用见表2。

表2 低温、干热和交变湿热试验

特性等级	应用实例	试验条件					合格评定
		低温 (IEC 68-2-1)		干热 (IEC 68-2-2)		湿热 (IEC 68-2-30)	
		°C	h ¹⁾	°C	h ¹⁾	°C	
C1	无特殊影响的封闭空间(如办公室、试验室)温度在-10°C至55°C之间	-10	16	55	16	55 2周期 (48h)	① 凭肉眼评定外观 (IEC512-2, 1a) ② 接地电阻 < 0.1Ω
C2	有大气影响的封闭空间(如工业厂房), 温度在-25°C~70°C之间	-25	16	70	21	55 2周期 (48h)	
C3	严重的大气影响(如大气暴露、热带气候, 温度在-40°C~85°C之间)	-40	16	85	16	55 2周期 (48h)	

注: 1) 温度稳定时开始计算

2.2 工业大气试验

工业大气试验的分级、试验条件、合格评定及应用实例见表3。

表3 工业大气试验

特性等级	应用实例	试验条件			合格评定
		25°C, 湿度75%		盐雾试验	
		SO ₂ (IEC68-2-42)	H ₂ S (IEC68-2-43)	35°C (IEC68-2-11)	

(续表)

A1	轻度有害物质,低化学腐蚀的一般工业(封闭空间),按 IEC 654-4 的浓度:SO ₂ 0.1cm ³ /m ³ ,最大 0.5cm ³ /m ³	10 cm ³ /m ³ 4d	1cm ³ /m ³ 4d	—	按 IEC 512-2 试验 1a,以肉眼观察(例如表面状态、腐蚀情况、颜色、光泽程度等)
A2	重度有害物质,大量的化学腐蚀物(例如化工、矿山),按 IEC 654-4 的浓度:SO ₂ 5cm ³ /m ³ ,最大 15cm ³ /m ³ ; H ₂ S 10cm ³ /m ³ ,最大 50cm ³ /m ³ 。25 cm ³ /m ³ 4d;10~15cm ³ /m ³ 4d	25 cm ³ /m ³ 4d	10~15 cm ³ /m ³ 4d	—	按 IEC 512-2 试验 1a,以肉眼观察(例如表面状态、腐蚀情况、颜色、光泽程度等);接地电阻<0.1Ω
A3	重度有害物质和海洋气候联合作用(例如海洋化工技术,钻井装置),按 IEC 654-4 的浓度:SO ₂ 5cm ³ /m ³ ,最大 15cm ³ /m ³ ; H ₂ S 10cm ³ /m ³ ,最大 50 cm ³ /m ³	25 cm ³ /m ³ 4d	10~15 cm ³ /m ³ 4d	5% NaCl 4d	按 IEC 512-2 试验 1a,以肉眼观察(例如表面状态、腐蚀情况、颜色、光泽程度等);接地电阻<0.1Ω

2.3 吊装试验

吊装试验的特性等级、试验条件和试验程序,以及合格评定等见表 4 和图 1。

表 4 吊装试验

特性等级	试验条件	试验程序	合格评定
S1	试品固定在地板上,本试验无需在内部设置静负荷	P ₁ =3000 N;每周期保持不少于 1min,共 10 次; 柜负荷能力为 200 kg	构成骨架的零件无变形和破坏,配合和功能应符合要求,接地电阻小于 0.1Ω,并保持电连续性
S2		P ₁ =6000 N;每周期保持不少于 1min,共 10 次; 柜负荷能力为 400 kg	
S3		P ₁ =12000 N;每周期保持不少于 1min,共 10 次; 柜负荷为 800 kg	

2.4 刚性试验

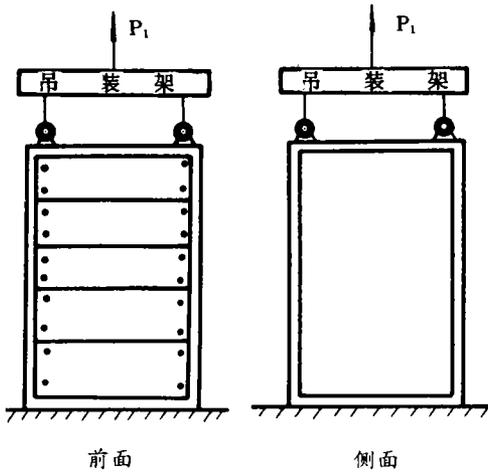
刚性试验的特性等级、试验条件和程序,以及合格评定见表 5 和图 2。

表 5 刚性试验

特性水平	柜负荷(kg)	试验条件	试验程序	合格评定
S1	200	P ₂ =500	P ₂ 外力在施力区内均匀施加,并从各侧分别施加,每次保持 1min	构件无变形,配合及功能应符合要求,接地电阻<0.1Ω,并保持接地的电连续性
S2	400	P ₂ =1000		
S3	600	P ₂ =2000		

2.5 插箱的静负荷试验

2.5.1 安装要求



注：柜负荷是指静载能力，刚性试验同。

图 1

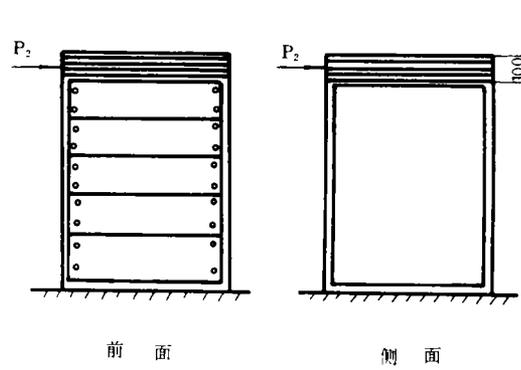


图 2

- a) 插箱安装在标准的安装角板上；
- b) 插件不带有前面板和连接器；
- c) 6 个插件均匀分布在试验插箱上；
- d) 试验模拟最坏的负荷条件，即附加的支撑以正常情况给出，而不出现插件面板、背板和连接器的情况。

5.2 负荷分布

负荷分布情况见图 3，具体要求是：

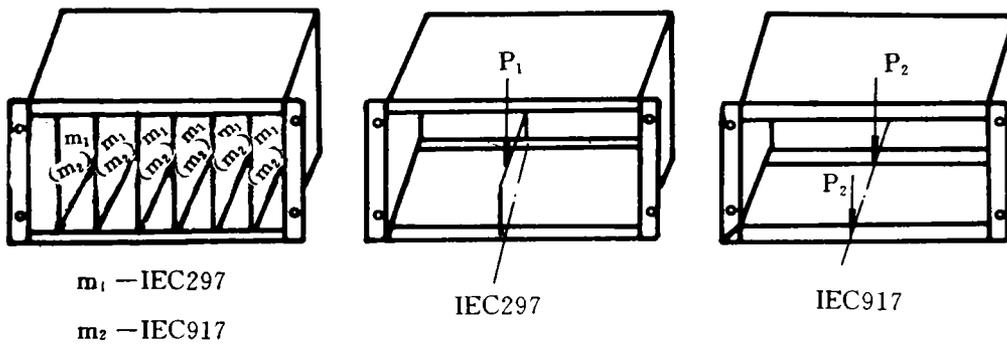


图 3

- a) 对于 IEC 297 插箱，均布负荷 m_1 为 1.15 kg 共 6 个；
- b) IEC 297 的集中负荷沿中心线分布， P_1 为 46 N；
- c) IEC 917 插箱的均布负荷 m_2 为 0.833 kg, 1.667 kg, 2.500 kg 三种各 6 个；
- d) IEC 917 插箱的集中负荷分别作用于插箱的前后横梁上， P_2 分别为 31.25 N, 62.50 N, 和 63.75 N；

2.5.3 合格判据

在 2.5.1 和 2.5.2 条件下，前后横梁的挠度不应大于 0.4 mm。（待续）