

ICS 31.180
L 30



中华人民共和国国家标准

GB/T 4588.4—1996
idt IEC/PQC 91:1990

多层印制板分规范

Sectional specification—Multilayer
printed boards

1996-12-31 发布

1997-08-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言	Ⅱ
PQC 介绍	Ⅳ
CECC 前言	V
1 引言	1
1.1 范围和目的	1
1.2 有关文件	1
2 概述	1
3 试样	2
3.1 能力批准	2
3.2 质量一致性检验	2
4 有关规范	2
5 印制板性能	2
6 能力试验方案	7
7 质量一致性检验	9
8 试验图形和试验板	11
8.1 试验图形和试验板的应用	11
8.2 综合测试图形(CTP)	12
8.3 试验板结构	12
8.4 综合测试图形(CTP)的多重排列	13

前 言

目前,国际电工委员会还未发布有关印制板质量认证用的正式标准,本标准等同采用国际电工委员会电子元器件质量评定体系的临时规范 IEC/PQC 91《分规范:多层印制板》(即 CECC 23300《分规范:多层印制板》),以尽快适应该类产品的质量认证、国际贸易、技术和经济交流以及采用国际标准飞跃发展形势的需要。

本标准对 IEC/PQC 91:1990 有下列更改:

- 1) 在原文“PQC 介绍”中,因最后一段有误(条款号),而在本规范的“PQC 介绍”中作了更正。
- 2) 将原文中的第 2 个 8.3 更正为 8.4。
- 3) 删去“1.2 有关文件”中引用的“CECC 00010 印制板试验方法”,因它未在性能表的试验方法中引用。
- 4) 在“1.2 有关文件”中增加“CECC 00114/Ⅱ《电子元器件制造厂的能力批准》”和“CECC 00111 CECC 程序规则 11:规范”,因文中引用了。

我国标准与 IEC 标准的对应关系如下:

<u>IEC 标准</u>	<u>对应的国家标准</u>
IEC/PQC 88	GB/T 16261—1996 印制板总规范(等同)
IEC 194	GB/T 2036—94 印制电路术语(参照)
IEC 326-2	GB 4677—84 印制板试验方法(技术等效)
IEC 326-3	GB 4588.3—88 印制电路板设计和使用(技术等效)

本标准从实施之日起,代替 GB 4588.4—88。

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由全国印制电路标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:电子工业部标准化研究所。

本标准主要起草人:童晓明、陈应书。

PQC 介绍

IEC(国际电工委员会)电子元器件质量评定体系是按 IEC 章程和在 IEC 授权下进行工作的。该体系的目的是规定质量评定程序,以使成员国按相应规范要求放行的电子元器件在所有成员国内不必进一步试验而平等接收。

该临时规范由英国国家委员会(UK NAI)按照 QC 001002《IEC 电子元器件质量评定体系(IECQ)程序规则》的 8.3 所规定的程序,于 1989 年 8 月将临时规范草案(认证管理委员会文件 CMC(UK)69:分规范:多层印制板)发出征求意见,然后根据 1990 年 2 月的表决报告 CMC(秘书处)287 而制定。

该标准等同采用欧洲电工标准化委员会(CENELEC)电子元器件委员会(CECC)的标准 CECC 23300:1985《分规范:多层印制板》及第 1 号修改单(1986)。

术语和条款 CECC 规范的文本在批准作为 IEC 临时规范(PQC)出版时,要作下列更改:

——在本规范的 1,1.2,3.1.2,3.1.3,6 和 7 中,应将引用的 CECC 23000 改为 IEC/PQC 88。

对应的标准采用的 CECC 规范与所对应的 IEC 标准如下:

<u>CECC 标准</u>	<u>对应的 IEC 标准</u>
CECC 00010	IEC 326-2:印制板试验方法(技术等效)
CECC 23000	IEC/PQC 88:印制板总规范(等同)

CECC 前言

欧洲电工标准化委员会(CENELEC)的电子元件委员会(CECC)由希望参加电子元件质量评定协调体系的欧洲电工标准化委员会的成员国组成。

该体系的目的是通过协调电子元件规范和质量评定程序及认可国际间的辨认标志或合格证书来促进国际贸易。按照该体系生产的元件可为所有成员国接受而不必再试验。

本规范由 CECC 体系中希望制定本国协调性的《多层印制板分规范(SS)》的成员国制定,并已被 CECC 正式批准。它应结合 CECC 体系的程序规则来使用。

出版本规范时的 CECC 的成员国是奥地利、比利时、丹麦、芬兰、法国、德国、爱尔兰、意大利、荷兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士及英国,其复印件可从蓝色封面上写明的地址得到。

CECC 序言

本规范由 CECC 第 23 工作组:“印制电路”制定。

本规范的依据是国际电工委员会(IEC)的标准。

本规范文本以下列文件发到 CECC 表决,并由 CECC 主席批准作为 CECC 规范。

文 件	表决日期	表决报告
CECC(秘书处)1054/1054A	1981 年 11 月	CECC(秘书处)1252
CECC(秘书处)1549	1984 年 8 月	CECC(秘书处)1640

秘书的说明

由于工业急需该规范,CECC 主席决定出版本标准,而不必采用完整的编辑程序。故该规范的使用者应向 CECC 的总秘书报告他们发现的任何错误,以便着手修改。

该文本的初始版本是英文和德文,并随之立即制定法文版。

中华人民共和国国家标准

多层印制板分规范

Sectional specification—Multilayer
printed boards

GB/T 4588.4—1996
idt IEC/PQC 91:1990

代替 GB 4588.4—88

1 引言

IEC 326-6 是多层印制板的 IEC 标准。下列文件为本标准的组成部分,并与 GB/T 16261—1996《印制板总规范》一致。这些文件是为按欧洲电工标准化委员会(CENELEC)电子元器件质量评定体系评定印制板所必需的补充资料。

1.1 范围和目的

本标准是准备安装元器件的多层印制板分规范(SS),而不必考虑其制造方法。本规范规定了能力批准试验和质量一致性检验(逐批检验和周期检验)所评定的性能及其试验方法。

1.2 有关文件

GB/T 2036—94 印制电路术语
GB 4588.3—88 印制电路板设计和使用
GB/T 16261—1996 印制板总规范
IEC 68 基本环境试验规程
IEC 249 印制电路用覆金属箔基材
IEC 321 印制板安装用元器件的设计和使用指南
IEC 326-2 印制板试验方法
CECC 00111 CECC 程序规则 11:规范
CECC 00114/Ⅲ 电子元器件制造厂的能力批准

2 概述

本分规范(SS)适用于多层印制板,是制定下列规范的基础:

——能力详细规范(CapDS) 适用于按 IEC 249-2 规定的专用材料和用于能力批准程序。

必要时,每种材料可有一个能力详细规范。

能力详细规范可以由国际或国家机构或制造厂制定(见 CECC 00111)。

——用户详细规范(CDS) 适用于用户根据 GB/T 16261 的第 5 章的规定构造印制板。用户详细规范通常由用户制定并在自己的体系内编号。

GB/T 16261 和 CECC 00114/Ⅲ 规定了进一步的细节。

表 I 规定了通常认为对多层印制板很重要的基本性能及检验这些性能的合适试验方法。

表 II 规定了对某些多层印制板或对某些应用来说可能是重要的附加性能及检验这些性能的合适试验方法。必要时,有关规范可以引用表 II 中的性能和试验方法。

对于必须在有关规范中补充规定试验细则的试验项目,在其相关栏目中用星号作了标志,而这些规定的细则应与 IEC 326-2 一致。

表Ⅲ 规定了能力试验方案。用规定的综合测试图形(CTP)试验板作为能力鉴定元件。

表Ⅳ 规定了质量一致性检验用的资料。

这些表未规定试验顺序,除非另有规定,试验可按任意顺序进行。

3 试样

3.1 能力批准

3.1.1 基本能力

基本能力试验应在第8章规定的综合测试图形上进行。

3.1.2 附加能力

应采用GB/T 16261中3.5.3规定的性能,综合测试图形的多重拼排见第8章。

3.1.3 能力批准的维持

应采用GB/T 16261中3.8的规定。

3.2 质量一致性检验

除非另有规定,进行逐批检验和周期检验可使用成品板和(或)专门设计的试验图形。

专门设计的试验图形可以包括在制板中,它们可根据第8章综合测试图形中的合适图形设计。通常必须由制造厂和用户商定。

4 有关规范

术语“有关规范”意指某实际印制板的产品规范,在使用时,即为适用于专门材料和技术的用户详细规范和能力详细规范。

有关规范应包括清楚而完整地规定印制板所必需的所有资料,最好按照GB 4588.3中的规定。

注意避免不必要的规定,应在真正需要的部位阐明其容许偏差;当采用无偏差标称值或简单最大值或简单最小值就足够时,只应规定无偏差的标称值或简单最大值或简单最小值;当仅在印制板的某区域或某些部位必须有偏差时,就应只对这些区域或部位作规定。

如果可能有几种偏差等级,最好从GB 4588.3规定的等级中选定。

若用户详细规范和任何其他相关规范(如BS、GS或SS)有抵触时,应以用户详细规范为准。

5 印制板性能

多层印制板的基本性能见表I的规定。

多层印制板的附加性能见表II的规定。

表 I 基本性能

性能	IEC 326-2 试验号	有关规范中 规定的附加 试验细节	综合测试 测试图形	要求	备注
一般检验					
目检					
一致性、标识	1	*	整个综合 测试图形	图形、标志、识别符号、材料及镀涂层的应符合有关规范,应无明显缺陷	
外观和加工质量 金属化孔	1a			板应显示出是用良好的通用工艺熟练而细致地加工 金属化孔应清洁,应没有能影响元件插入及可焊性的任何杂质 空洞的总面积不应超过孔壁总面积的 10%,在水平面内最大尺寸不应超过孔圆周的 25%,在垂直面内最大尺寸不应超过板厚度的 25% 金属化孔在孔壁与导电图形或内层环的界面处不应有镀层空洞 界面是指孔内从每一导电图形层向上下延伸的一段距离,其长度分别为表面铜层厚度的 1.5 倍或内层接触环铜箔厚度的 2 倍	
	1c			只要树脂钻污不中断电连通性,允许铜箔与连续的铜镀层间的树脂钻污	
	1a			金属化孔中铜层应无环状裂缝或与孔壁的环状分离 有镀层空洞的金属化孔不应超过金属化孔总数的 5%	
导线缺陷	1b			应无裂缝或断开,只要导线的宽度或导线之间的漏电路径的减小不超过有关规范的规定,如 20%或 35%,则允许有空洞或边缘缺陷存在	在必要的部位,应用试验方法 2a,通过尺寸检验来证实
导线间残粒	1b 或 1c		F	只要导线间漏电路径的减小不超过原设计的 20%或不小于电路电压对间距的要求,则允许有残留金属微粒存在	在必要的部位,应用试验方法 2a,通过尺寸检验来证实
尺寸检验					
板的尺寸	2			外形尺寸与偏差应符合有关规范 板的标称厚度应符合有关规范	
印制插头部位厚度	2		K	板总厚度和偏差应符合有关规范	板总厚度和偏差应按 IEC 321 的第 1 次修订文件规定

表 1 (续)

性能	IEC 326-2 试验号	有关规范中 规定的附加 试验细节	综合测试 图形试样	要 求	备 注
孔	2		整个综合 测试图形	安装孔与元件孔的标称直径及偏 差应符合有关规范 用于贯穿连接的金属化孔的标称 直径应符合有关规范	IEC 326-3 中规 定了推荐的孔尺寸 及偏差系列 不必精确测量 孔,因为偏差在此 不重要
槽、缺口	2			尺寸应符合有关规范	
导线宽度	2			导线宽度应符合有关规范所规定 的尺寸	若没有阐明偏 差,则可采用 IEC 326-3 中规定的近 似偏差
	2a			只要导线宽度的减少不超过有关 规范的规定,如 20%或 35%,则允 许有空洞或边缘缺陷。缺陷的长度 L 应不大于导线宽度 S 或 5 mm,以 二者之中较小值为准(见图 1)	
导线间距	2		F	间距应符合有关规范规定的尺寸	
孔与连接盘不同轴 度	1a, 2a		整个综合 测试图形	连接盘不应破坏,连接盘与导线 连接处应没有断开,孔的中心位置 应在有关规范规定的任何偏差范围 内	
电试验					
互连电阻	3b	*	L	电阻值应符合有关规范	
短 路	4a	*	C	不应有短路现象	
绝缘电阻	6a			绝缘电阻值应符合有关规范	是在环境处理 前、后,还是在高温 下测量绝缘电阻, 应按有关规范的规 定
预处理 在试验的标准大 气条件下测量	18a				
外 层	6a	*	E		
内 层	6b	*	J		
层 间	6c	*	M		
处理按 IEC 68- 2-3 试验 Ca: 稳 态湿热或 IEC 68-2-38: 试 验 Z/AD 组合温度 /湿度循环试验					有关规范中应规 定适用的处理条件

表 I (续)

性能	IEC 326-2 试验号	有关规范中 规定的附加 试验细节	综合测试 图形试样	要求	备注
在高温下测量					
外层	ab	*	E		
内层	bb	*	J		
层间	bc	*	M		
机械试验					
剥离强度			G	剥离强度应符合有关规范的规定	
在试验的标准大	10a	*			
气条件下测量					
在高温下测量	10b	*			
拉出强度	11b	*	B	拉出强度应不小于有关规范的规定	
无连接盘金属化					
孔					
翘曲度	12a	*		曲率半径应不小于有关规范的规定	
其他试验					
镀层					
皱层附着力	13a		C,K	胶带从导体上拉下后,除了镀层	
胶带法				突沿部分外,不应有镀层粘在其上	
的痕迹					
镀层厚度			K	厚度应符合有关规范的规定	
印制接触片	13f	*			
可焊性	14a	*	H,A	导体应由平滑、光亮的焊料涂覆	当在成品板上试验时,金属化孔不能与内层相连,以避免热效应引起不良影响
A) 供需双方同意使用非活性焊剂时				层覆盖,分散的缺陷如针孔、不润湿或半润湿区域不应超过约 5% 的面积,缺陷不应集中在一个区域内	按 IEC 68-2-20 中 6.6.1 规定的非活性焊剂
交收态				可焊: 试样应在 3 s 内润湿,当试样涂有保护润湿性的暂时涂层时,试样应在 4 s 内润湿	
				半可焊: 试样与熔融焊料保持接触 5~6 s 后,不应有半润湿现象	
加速老化后				可焊: 试样应在 4 s 内润湿	在有关规范中规定可采用的条件
				半可焊: 试样与熔融焊料接触 5 s ~6 s 后,不应有半润湿现象	

表 I (完)

性 能	IEC 326-2 试验号	有关规范中 规定的附加 试验细节	综合测试 图形试样	要 求	备 注
B) 供需双方同意使用活性焊剂时			A	可焊和半可焊的孔(若适用)应符合图 3 所示的良好锡焊孔状态	活性焊剂(0.2%)按 IEC 68-2-20 中 6.2.2 的规定
交收态及加速老化后				板上有或无保护可焊性的暂时涂层: 可焊:试样应在 3 s 内润湿 半可焊:试样与熔融焊料保持接触 5 s~6 s 后不应有半润湿现象	在有关规范中规定可采用的条件
耐溶剂及焊剂性	17a	*	A	半可焊和可焊的孔(若适用)应符合图 3 所示的良好锡焊孔的状态。 应无下列现象: ——起泡或分层; ——阻焊层或印料无规律的脱落; ——溶解; ——明显变色 可接受: a. 标志无损坏; b. 标志减弱,但仍可识别 拒收: a. 标志不能识别或消失; b. 标志模糊,即相似字母可能混淆,如 R—P—B, E—F, C—G—O	
分层					只有当有关规范规定时才做显微剖切
温度冲击	15a	*	C	应无起泡或分层	
预处理	18b	*			
* 见第 2 章。					

表 I 附加性能(仅供专门要求时评定)

性能	IEC 326-2 试验号	有关规范规定的附加 试验细节	综合测试 图形试样	要 求	备 注
尺寸检验					
图形与孔相对于参 考基准的位置				位置应符合有关规范规定的任何 细节	通常不测量,因为 重要的性能是图 形与孔之间的关 系,它控制连接盘 最小径向宽度,当 特别要求时采用 IEC 326-3 规定的 偏差
电试验					
电 阻					
导线电阻	3a	*		电阻值应符合有关规范的规定	
金属化孔的电阻 变化	IEC 326-2 中的 3c	*	D	应符合有关规范的规定	
耐电流					
金属化孔耐电流	5a			至少应测试 5 个孔,孔内的镀层 在承受如 IEC 326-2 中规定的适当 电流时,不应烧毁(熔化)和因过热 显示的变色	
导线耐电流	5b	*		导线应不烧毁,不应有因过热而 显示的变色,应无火花放电	
耐电压	7a	*			
频率漂移	8a	*		频率漂移应不超过有关规范规定 的极限	
处理:按 IEC 68- 2-3 试验 Ca: 稳 态湿热试验					
其他试验					
镀层					
镀层附着力 摩擦法	13b		K	镀层应无起泡或脱落的痕迹	
孔隙率 气体暴露试验	13c		K	应符合有关规范规定	
电图像法	13d	*	K	应符合有关规范规定	
	13e	*	K	应符合有关规范规定	
镀层厚度(非接 触区)	13f	*	C	厚度应符合有关规范规定	
* 见第 2 章。					

6 能力试验方案

基本能力需检验的性能和要求见第 5 章的表 I 和表 II。附加能力应按 IEC/PQC 88 中 3.5.3 的规定。综合测试图形(CTP)的试样和试验图形的多重拼排见图 2 和第 8 章。能力试验方案见表 III。

表 III

性能	试验号	允许不合格数	基本能力试验用试样图形和数量	对附加能力的说明
目 检				
一致性	1	0		
标识	1	0		
外观	1a	9	切板前	
加工质量	1a	0	9个完整的 CTP	
金属化孔	1a	0		
导线缺陷	1b	0		
导线间残粒	1b、1c	0		
尺寸检验				
板的尺寸	2	1	切板前 9个完整的 CTP	较大外形尺寸
翘曲度	12a	1		
板 厚				
印制插头部位	2	0	9个试样 K	
孔	2	0	9个试样 A	较大板厚孔径比较小
导线宽度	2a	1	9个试样 F	宽度和/或间距
导线间距	2a	1		
孔与连接盘不同轴度	2a	0	9个试样 A	
电试验				
金属化孔电阻变化	3c	1	6个试样 D	
互连电阻变化	3b、3c	1	6个试样 L	
绝缘电阻				
外层				
潮湿试验后	6a	1	3个试样 E	
绝缘电阻				
内层	6b	0	3个试样 J	高温下
绝缘电阻				
层间	6c	0	3个试样 M	
内层短路	4a	1	6个试样 C(下部)	
机械试验				
剥离强度	10a	1	3个试样 G	高温下
拉出强度				
无连接盘金属化孔	11b	0	3个试样 B	
其他试验				
接触区镀层附着力	13a	1	3个试样 K	
接触区镀层厚度	13f	0	3个试样 K	
非接触区镀层附着力	13e	1	3个试样 C(中部)	
分层				
包括显微剖切(若适用)	15a	0	3个试样 C(上部)	
可焊性				
导线	14a	1	9个试样 H	
孔	14a	1	9个试样 A	
交收态, 0.2%活性焊剂				
或				
导线	14a	1		9个试样 H
孔	14a	1		9个试样 A

表 III (完)

性能	试验号	允许不合格数	基本能力试验用试样图形和数量	对附加能力的说明
交收态 非活性焊剂 或 导线 孔 加速老化后 非活性焊剂 或 导线 孔 加速老化后 0.2%活性焊剂	14a 14a 14a 14a	1 1 1 1		9个试样 H 9个试样 A 9个试样 H 9个试样 A
注：所有试验允许的不合格总数为3。				

7 质量一致性检验

质量一致性检验的性能和要求见第5章的表 I 和表 II。

检验分组见 IEC/PQC 88 的 4.3。

印制板检验批的组成见 IEC/PQC 88 的 4.1。小批量和/或昂贵印制板的检验批见 IEC/PQC 88 的 4.2。

评定水平见表 IV。

评定水平 B(水平 A 和水平 C 之间的任何中间水平)的形成见 IEC/PQC 88 的 5.2.5。

更高的评定水平 D 可通过使用评定水平 C 和规定的附加试验和/或更严的 IL/AQL 来形成,见 IEC/PQC 88 的 5.2.5。

表 IV 评定水平

检验组	性能	试验号	水平 A		水平 B		水平 C		水平 D	
			IL	AQL	IL	AQL	IL	AQL	IL	AQL
A 组										
A1 组	目 检									
	一致性	1	S2	2.5			100%			
	标识	1	S2	2.5			100%			
	外观	1a	S2	2.5			100%			
	加工质量	1a	S2	2.5			100%			
	金属化孔	1a	S2	2.5			100%			
	导线缺陷	1b	S2	2.5			100%			
	导线间残粒	1b,1c	S2	2.5			100%			