

中华人民共和国国家标准

GB/T 18290.5—2000
idt IEC 60352-5:1995

无 焊 连 接 第 5 部分：无焊压入式连接 一般要求、试验方法和使用导则

Solderless connections—
Part 5:Solderless press-in connections—General
requirements, test methods and practical guidance

2000-12-28 发布 2001-07-01 实施

国家质量技术监督局 发布

目 次

前言	I
IEC 前言	II
IEC 引言	III

第一篇 一 般 要 求

1.1 范围和目的	1
1.2 引用标准	1
1.3 定义	2
1.4 型号	3

第二篇 要 求

2.1 加工质量	3
2.2 工具	3
2.3 压入式接端	3
2.4 印制板	4
2.5 压入式连接	5

第三篇 试 验

3.1 试验	5
3.2 型式试验	5
3.3 试验一览表	9

第四篇 使 用 导 则

4.1 载流容量.....	13
4.2 工具资料.....	13
4.3 接端资料.....	14
4.4 印制板资料.....	16
4.5 连接资料.....	18

前 言

本标准等同采用 IEC 60352-5:1995《无焊连接 第 5 部分:无焊压入式连接 一般要求、试验方法和使用导则》。

本标准由中华人民共和国信息产业部提出。

本标准由全国电子设备用机电元件标准化技术委员会归口。

本标准由信息产业部电子工业标准化研究所负责起草。

本标准主要起草人:余玉芳、汪其龙。

本标准为首次发布。

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)组成的世界性的标准化组织。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国际标准的制定工作。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。

国际标准 IEC 60352-5 由 IEC/TC48(电子设备用机电元件和机械结构)制定的。

本标准文本以下列文件为依据:

DIS	表决报告
48B(C. O.)254	48B/365/RVD

表决批准本标准的详细资料可在上表列出的表决报告中查阅。

IEC 引言

IEC 60352 整套标准的这部分规定了要求、试验方法和使用导则的资料。
提供了两个试验一览表。

a) 基本试验一览表:适用于符合第二篇中全部要求的无焊压入式连接。这些要求是从无焊压入式连接的成功使用经验中得出的。

b) 完全试验一览表:适用于不完全符合第二篇中全部要求的无焊压入式连接。例如:在生产中采用的孔、材料或涂覆层不同于第二篇中的规定。

使用这两种试验一览表的原则是:在考虑到成本和时间时,对于确定的无焊压入式连接的有效性能验证,采用有限的基本试验一览表;对于要求在更大范围内的性能验证时,采用扩展的完全试验一览表。

中华人民共和国国家标准

无 焊 连 接

第 5 部分：无焊压入式连接
一般要求、试验方法和使用导则

GB/T 18290.5—2000
idt IEC 60352-5:1995

Solderless connections—
Part 5: Solderless press-in connections—General
requirements, test methods and practical guidance

第一篇 一般要求

1.1 范围和目的

本标准适用于无焊压入式连接，其接端具有嵌入双面或多层印制板镀覆孔中的实心压入部分或柔性压入部分。这种连接用于通信设备和采用类似技术的电子设备中。

另外，为了在规定环境条件下获得稳定的电气连接，除试验程序外，本标准还规定了从工业使用实际出发的一些经验数据资料。

注：在使用中，“压入式”技术正在发展着，为了跟上这种发展，本标准文本将随着修定。

本标准的目的是为了确定在规定的机械、电气和大气条件下压入式连接的适用性。

在使用中，压入式接端的压入部分有不同的结构和不同的接端材料。对此，对实心接端和柔性接端，仅规定了基本参数，同时在全部细则中规定了印制板和柔性压入式连接的性能要求。

同时，当用来连接的工具设计或加工不同时，提供一种试验结果可比的方法。

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为本标准的条文。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 4210—1984 电子设备用机电元件名词术语 (eqv IEC 60050-581:1978)
- GB/T 5095.1—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第 1 部分：总则 (idt IEC 60512-1:1994)
- GB/T 5095.2—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 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 5095.4—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第 4 部分：动态应力试验 (idt IEC 60512-4:1976)
- GB/T 5095.5—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第 5 部分：撞击试验 (自由元件)、静负荷试验 (固定元件)、寿命试验和过负荷试验 (idt IEC 60512-5:1992)
- GB/T 5095.6—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第 6 部分：气候试验和

锡焊试验(idt IEC 60512-6:1984)

GB/T 5095.11—1997 电子设备机电元件 基本试验规程及测量方法 第11部分:气候试验
(idt IEC 60512-11:1995)

IEC 60068-1:1988 环境试验 第1部分:一般要求和导则

修订1(1992)

IEC 60068-2-60TTD:1990 环境试验 第2部分:试验 试验 Ke:在模拟大气中浓度很低的污染
气体的腐蚀试验

IEC 60194:1988 印制电路术语

IEC 60249-2-4:1987 印制电路基材 第2部分:规范 规范4:通用级覆铜箔环氧玻璃布层压板

IEC 60249-2-5:1987 印制电路基材 第2部分:规范 规范5:阻燃覆铜箔环氧玻璃布层压板(垂
直燃烧试验)

修订3(1993)

IEC 60249-2-11:1987 印制电路基材 第2部分:规范 规范11:多层印制板制造中使用的通用
型薄形环氧玻璃布铜箔层压板

修订2(1993)

IEC 60249-2-12:1987 印制电路基材 第2部分:规范 规范12:多层印制板制造中使用的阻燃
型薄形环氧玻璃布铜箔层压板

修订2(1993)

IEC 60326-3:1991 印制板 第3部分:印制板设计和使用

IEC 60326-5:1980 印制板 第5部分:镀覆孔的单面和双面印制板规范

修订1(1989)

IEC 60326-6:1980 印制板 第6部分:多层印制板规范

IEC 60352-1:1983 无焊连接 第1部分:无焊绕接连接 一般要求、试验方法和使用导则

1.3 定义

本标准应采用 GB/T 4210 和 GB/T 5095.1 中以及下列附加的术语和定义。有关印制板的术语和定义由 IEC 60194(GB/T 2036—1994)规定。

1.3.1 压入式连接 press-in connection

将一个压入式接端嵌入印制板的镀覆孔内产生无焊电气连接和机械连接。

1.3.2 压入式接端 press-in termination(post)

一种适用于压入式连接的具有特殊形状截面的接端。

1.3.2.1 实心压入式接端 solid press-in termination

一种具有实心压入部分的接端。形成压入式连接所需的力由嵌入实心压入式接端的印制板镀覆孔的变形产生的。

1.3.2.2 柔性压入式接端 compliant press-in termination

一种具有柔性压入部分的接端。形成压入式连接所需的力由柔性压入部分和嵌入柔性压入式接端的印制电路板镀覆孔的变形产生的。

1.3.3 压入部分 press-in section

适合于形成压入式连接的压入式接端的特殊形状的部分。

1.3.4 有效压入长度 effective press-in length

压入式接端的压入部分与嵌入压入式接端的印制板镀覆孔的金属电镀层之间的接触长度。(见图1)

1.3.5 接端嵌入工具 termination insertion tool

用于将压入式接端或将具有压入式接端的布线零件嵌入印制板的一种装置。

1.3.6 接端卸除工具 termination extraction tool
从印制板上卸除压入式接端的一种装置。

1.4 型号
不适用。

第二篇 要 求

2.1 加工质量

应按照通常切实可行的方法采用精细和熟练的方法加工连接产品。

2.2 工具

应按照工具和(或)连接器制造厂提供的说明书使用和检验工具。
工具在整个使用寿命期间应能进行稳定可靠的连接。
工具应设计成在正确操作时不能损伤压入式接端或印制板。
工具应根据对连接的试验结果来进行评定。

2.3 压入式接端

2.3.1 材料

应采用合适级别的铜合金,如铜锡合金(青铜)、铜锌合金(黄铜)或镀铜合金。
注: 参见 4.3.3 中压入式接端材料。

2.3.2 尺寸

2.3.2.1 压入部分的横截面

压入式连接的质量取决于压入式接端的压入部分的特殊形状的尺寸和所采用的材料,以及印制板镀覆孔的尺寸和材料。
应确定压入部分的尺寸是否适合于所设计的压入式接端的孔。采用第三篇中规定的试验一览表来验证适配性。

注: 镀覆孔的直径,见 2.4.3。

2.3.2.2 压入部分的长度

压入部分的长度应适合于要嵌入压入式接端的印制板厚度(见图 1)。

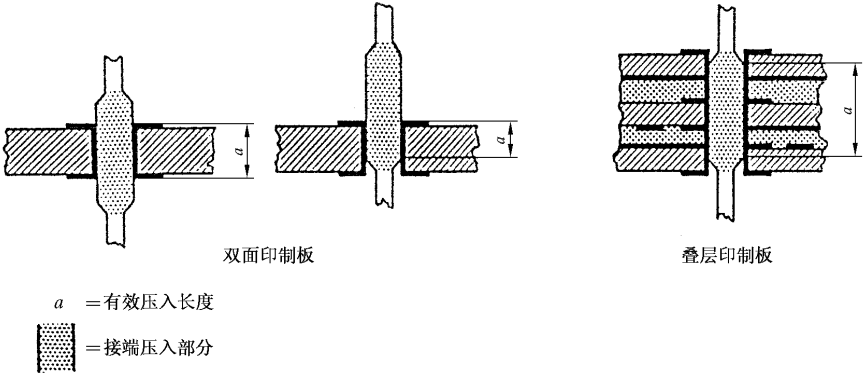


图 1 有效压入长度

2.3.3 表面涂覆

压入式接端的压入部分可不电镀或镀锡、锡铅合金、金、钯或合适的金、钯和镍的合金,表面应无污染或腐蚀。

2.3.4 结构特性

压入式接端的结构应在接端嵌入印制板规定的镀覆孔内达到印制板中预定的深度时形成压入式连接。

有关压入部分的形状,在使用中有较多的种类。

应采用下列压入式接端类型:

——压入部分为实心的压入式接端(见 1.3.2.1);

——压入部分为柔性的压入式接端(见 1.3.2.2)。

压入式接端及其压入部分应设计和制造成不会损伤印制板镀覆孔(也可见 2.5 和 4.5.1 中 c))。

压入式接端应具有嵌入的结构特征,例如,台肩或合适表面,以便有利于嵌入操作。

实心的压入部分的接触表面应尽可能平行,由于接触表面不能完全平行,所以在接端的压入方向上应有微小锥度(见图 2)。

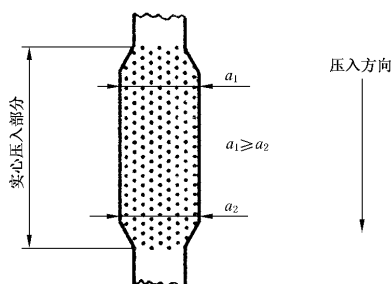


图 2 实心压入部分的平行度

2.4 印制板

应采用符合 IEC 60326-3、IEC 60326-5 和 IEC 60326-6 的镀覆孔的印制板。

2.4.1 材料

印制板应由符合下列相关标准的基材制造:

a) 双面印制板:

——IEC 249-2-4—249-2-4IEC-EP-GC-CU 型

——IEC 249-2-5—249-2-5IEC-EP-GC-CU 型

b) 多层印制板:

——IEC 249-2-11—249-2-11IEC-EP-GC-CU 型

——IEC 249-2-12—249-2-12IEC-EP-GC-CU 型

2.4.2 尺寸

印制板的标称厚度:1.5 mm 至 6.4 mm。

2.4.3 镀覆孔

通常,适合压入式连接的印制板上的镀覆孔应符合 IEC 60326-3 的规定。显然,压入式连接比 IEC 60326-3 中规定的零件接端锡焊连接的涂覆后的镀覆孔的直径可能要求更紧密的公差。因此,对于每种通常的镀覆孔直径采用两种公差等级,实心压入式接端是一种公差等级,柔性压入式接端是一种公差等级。

孔的尺寸和金属镀层见表 1,孔的直径见表 4(见 4.4.4)。

2.5 压入式连接

- a) 压入式接端、印制板和接端嵌入工具的组合应是相容的；
- b) 压入式接端应按详细规范的规定正确位于印制板的镀覆孔内；
- c) 为了建立接触区域,压入操作可以引起镀覆孔变形,但是不允许镀覆孔的镀层破裂；
- d) 关于压入式连接的载流容量,见 4.1。

表 1 涂覆后的镀覆孔

镀覆孔镀后直径 mm		镀覆孔金属镀层厚度 μm	钻孔直径 mm
实心压入式接端	柔性压入式接端		
—	0.8±0.05	铜≥25 或 铜≥25 加上锡或锡铅 镀层≥15	0.9±0.025
0.9±0.05	0.9±0.07		1.0±0.025
1.0 ^{+0.04} _{-0.06}	1.0 ^{+0.09} _{-0.06}		1.15±0.025
1.6 ^{+0.04} _{-0.06}	1.6±0.09		1.75±0.025
注			
1 本表中的数值来自产品使用这些孔的尺寸的多方面实践经验。表 4(见 4.4.4)中所给出的补充的尺寸,尚缺少实践经验。			
2 钻孔直径对确定压入式连接可靠性方面是极为重要的。			
3 由压入操作引起镀覆孔变形,见 2.5 的 c)款。			

第三篇 试 验

3.1 试验

3.1.1 概述

按引言中的说明,有两个试验一览表分别适用于下列条件:

——符合第二篇中全部要求的压入式连接应按基本试验一览表进行试验并满足其要求(见 3.3.2);

——不完全满足第二篇中的全部要求的压入式连接应按完全试验一览表进行试验并满足其要求(见 3.3.3)。

3.1.2 试验的标准条件

除非另有规定,所有试验应在 GB/T 5095.1 中规定的试验的标准条件下进行。

测量时的环境温度和相对湿度应记录在试验报告中。

对试验结果有争议时,应采用 IEC 60068-1 中规定的仲裁条件之一下重新进行试验。

3.1.3 预处理

在规定时,连接产品应在 GB/T 5095.1 规定的试验的标准条件下进行预处理,历时 24 h。

3.1.4 恢复

在规定时,试验样品应允许在条件试验后在试验的标准条件下进行恢复,历时 2 h。

3.1.5 试验样品安装

在试验中要求安装时,除非另有规定,应采用通常方法安装试验样品。

3.2 型式试验

注:就本标准规定的试验方法而言,只要相关试验方法在 GB/T 5095 中有规定时,就可引用 GB/T 5095 中的方法来代替。

3.2.1 一般检查

应按 GB/T 5095.2 中试验 1a 和 1b 进行,外观检查可采用约为 5 倍的放大镜进行。

所有零件进行检查,以确定是否满足本标准中 2.3 至 2.5 中的有关要求。

3.2.2 机械试验

3.2.2.1 弯曲

注:本试验仅适用于具有符合 IEC 60352-1 绕接连接用自由段长度 ≥ 10 mm 的压入式接端。

本试验的目的是评定压入式连接耐受由于接端的自由段端长度受到无意的弯曲和随后调节过程中受到无意识的弯曲所产生的机械应力的能力。

试验样品应由印制板(或印制板的一部分)和嵌入的具有自由段长度 ≥ 10 mm 的压入式接端组成,如图 3 所示。

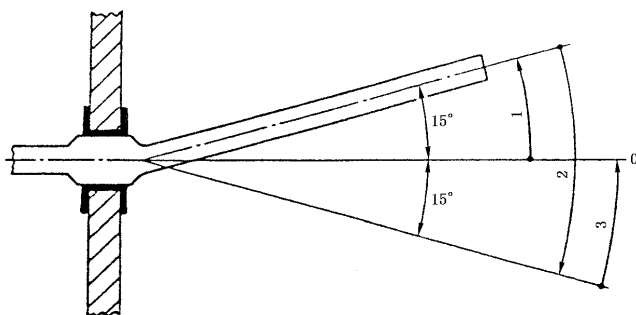


图 3 弯曲试验装置

压入式接端的自由端应在接端稳定性最小的方向进行弯曲。弯曲所包含的距离 1、2 和 3 应构成一次循环。

试验严酷度:

除详细规范另有规定,应进行一次弯曲循环。

3.2.2.2 压入力

将压入式接端嵌入印制板镀覆孔中所需的力应不大于 250 N。该极限值的确定没有考虑印制板下列因素:

- 压入式接端的类型(实心,柔性);
- 印制板厚度;
- 镀覆孔的直径;
- 孔内金属电镀层的表面材料。

压入力压入速度的推荐值应为 25 mm/min 至 50 mm/min。

3.2.2.3 推出力

本试验的目的是评定压入式连接耐受由于接端纵轴方向受到作用力所引起的机械应力的能力。

注:本试验仅与压入式接端的压入部分和印制板上镀覆孔的金属镀层之间的压入连接有关。下面要求中所规定的最小值是确保压入式连接在按照试验一览表进行机械、电气和气候试验前后有好的电气性能。

压入式连接在应用时,在压入式接端上引起的附加机械应力作用的资料,见 4.3.5.2 和 4.5。

试验样品应由印制板(或印制板的一部分)和嵌入的压入式接端组成,如图 4 所示。

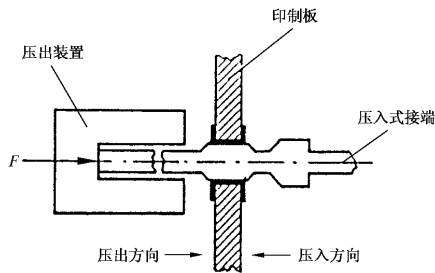


图 4 推出力试验装置

压入操作后和进行推出试验前,试验样品应允许恢复,历时至少 24 h。
力 F 应在压入方向的反方向加在压入式接端上。
应采用合适的装置,例如张力试验机。张力试验机头应以恒定的速度运动,其值 $<12\text{ mm/min}$ 。
试验样品应在压入式接端从印制板镀覆孔内移出后停止试验。
注:在此,由于技术上的原因,在进行推出试验时,只能进行一次推出试验。
要求:对所有压入式连接所测得的推出力不小于 20 N。

3.2.2.4 振动

应按 GB/T 5095.4 中试验 6d 的规定进行。
试验样品应刚性地固在振动台上。
试验压入式连接的合适试验装置的一个例子如图 5 所示。
在试验过程中按 GB/T 5095.2 中试验 2e 的规定进行监测。
除详细规范另有规定,接触故障的持续时间不应超过 $1\text{ }\mu\text{s}$ 。

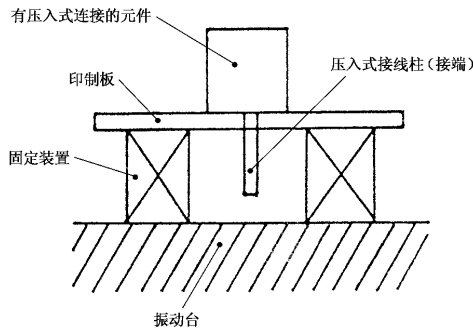


图 5 振动试验装置

表 2

频 率 范 围	10 Hz 至 55 Hz	10 Hz 至 500 Hz	10 Hz 至 2 000 Hz
振动时间	2 h	6 h	6 h
低于交越频率的位移幅值	0.35 mm	0.35 mm	1.5 mm
高于交越频率的位移幅值	—	50 m/s^2	200 m/s^2
振动方向	3 轴向	3 轴向	3 轴向
每一方向的扫频次数	8	10	8

除详细规范另有规定,应在 10 Hz 至 500 Hz 范围内进行试验。

3.2.3 电气试验

3.2.3.1 接触电阻

接触电阻应按 GB/T 5095.2 中 2a 的规定进行测量。

应采用如图 6 所示的合适的试验装置。

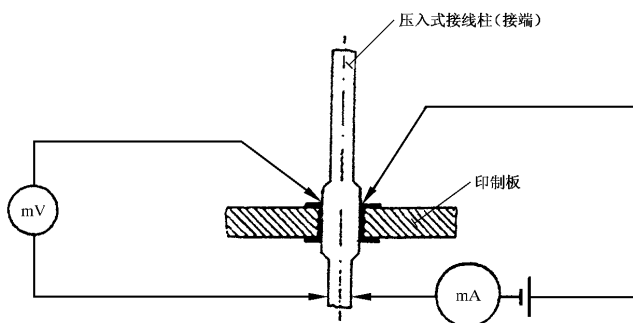


图 6 接触电阻试验装置

在给出压入式连接的接触电阻所允许的最大值时没有考虑下列因素：

- 压入式接端的类型（实心、柔性）；
- 印制板类型；
- 镀覆孔直径；
- 压入式接端和孔内金属电镀的表面材料。

所规定的接触电阻如下：

初始接触电阻值： $1\text{ m}\Omega_{\text{max}}$ 。

接触电阻的最大变化值（机械、电气或气候条件试验后）： $1\text{ m}\Omega_{\text{max}}$ 。

条件试验后接触电阻所允许的最大变化等于接触电阻初始测量值加上所允许的最大变化值。

注：测量点应尽可能靠近，以减少基体金属电阻值。

3.2.3.2 电负荷和温度

试验应按 GB/T 5095.5 中试验 9b 的规定进行。除详细规范另有规定,应采用下列细则：

最高工作温度： $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ (UCT)

试验时间： $1\,000\text{ h}$

试验电流应按详细规范规定。

3.2.4 气候试验

零件详细规范应规定下列试验中采用上限类别温度(UCT)和下限类别温度(LCT)。

3.2.4.1 温度快速变化

试验应按 GB/T 5095.6 中试验 11d 的规定进行。除详细规范另有规定,应采用下列细则：

低温： $T_A - 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (LCT)

高温： $T_B 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ (UCT)

试验时间： $t_1 30\text{ min}$

循环次数： 10

3.2.4.2 气候序列

试验应按 GB/T 5095.11 中第一篇试验 11a 的规定进行。除详细规范另有规定,应采用下列细则：

—— 高温：试验 11i 试验温度： $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ (UCT)

- 循环湿热: 试验 11m
 试验温度: 55℃
 循环次数: 6
 降低温度方式: 2
- 低温: 试验 11j
 试验温度: -40℃ (LCT)

3.2.4.3 工业大气腐蚀

试验应按 GB/T 5095.11 第七篇试验 11g 方法 1 的规定进行, 时间为 10 d。

3.3 试验一览表

试验前, 应对要求的试验样品数进行准备。

将 20 只压入式连接件分布在印制板上组成 20 只试验样品。

注: 关于振动的试验样品, 见 3.2.2.4。

试验样品准备前应进行检查:

- 是否采用正确的压入式接端;
- 是否采用正确的印制板;
- 是否采用正确的接端嵌入工具;
- 工具工作是否正确;
- 操作工人是否能生产出符合 2.5 中要求的压入式连接。

若压入式接端设计成在损伤时是可替换的, 则应进行置换性试验(亦见 3.3.3.2 和 4.5.3)。

表 3

试验一览表	章 条 号	压入接端试验零件套数
基本试验一览表 3.3.2	3.3.2.2	40
完全试验一览表 3.3.2	3.3.3.2.1	20
	3.3.3.2.2	20
	3.3.3.2.3	20
	3.3.3.2.4	20

3.3.2 基本试验一览表

基本试验一览表适用时(见 3.1), 应对 40 套零件(压入式接端和印制板)进行准备并承受 GB/T 5095.2 中试验 1a 和试验 1b 的一般检查。

3.3.2.1 初始检查

在压入式连接制造后, 全部 40 只试验样品应承受 GB/T 5095.2 中试验 1a 规定的外观检查, 以确定是否满足 2.5 的有关要求。

3.3.2.2 压入式连接的试验

40 只样品试验

初始检查(3.3.2.1)后, 20 只试验样品应承受下列试验:

试验步骤	试 验		测 量		要 求
	项目	章条号	项目	GB/T 5095 中试验号	章条号
P1	推出力	3.2.2.3			3.2.2.3

初始检查(3.3.2.1)后, 另外的 20 只试验样品应承受下列试验:

GB/T 18290.5—2000					
试验步骤	试 验		测 量		要 求
	项目	章条号	项目	GB/T 5095 中试验号	章条号
P2.1			接触电阻	2a	3.2.3.1
P2.2	弯曲	3.2.2.1			
P2.3			外观检查	1a	3.2.1
P2.4	温度快速变化	3.2.4.1		11d	
P2.5			接触电阻	2a	3.2.3.1
P2.6	推出力	3.2.2.3			3.2.2.3

3.3.3 完全试验一览表

完全试验一览表需要时(见 3.1.1)。

20 套零件应承受按 3.2.1 规定的一般检查,随后应承受按 3.3.3.2.1(试验组 A)规定的试验。

应准备 60 只试验样品并且应承受按 3.3.3.1 规定的初始检查,随后 20 只试验样品应承受按 3.3.3.2.2(试验组 B)规定的试验;20 只试验样品应承受按 3.3.3.2.3(试验组 C)规定的试验;剩余的 20 只试验样品应承受按 3.3.3.2.4(试验组 D)规定的试验。

3.3.3.1 初始检查

要求的所有试验样品应承受 GB/T 5095.2 中试验 1a 的外观检查。

3.3.3.2 压入式连接的试验

20 套零件(压入式接端和印制板)

60 只试验样品(压入式连接)

一般检查(3.1.1)后,20 套零件应承受按试验组 A 规定的随后试验。

压入式接端的置换性试验如下:

- 要进行压入的 20 只压入式接端;
- 按 3.3.3.1 规定的初始检查;
- 要承受试验组 B(3.3.3.2.2)的全部压入式连接;
- 要完全推出的全部压入式接端;
- 要压入印制板上同样镀覆孔的 20 只新的压入式接端;
- 要承受试验组 D(3.3.3.2.4)的全部压入式连接。

3.3.3.2.1 试验组 A

20 套零件

试验步骤	试 验		测 量		要 求
	项目	章条号	项目	GB/T 5095 中试验号	章条号
AP1	压入力	3.2.2.2			3.2.2.2
AP2	推出力	3.2.2.3			3.2.2.3

3.3.3.2.2 试验组 B

20 只试验样品

GB/T 18290.5—2000					
试验步骤	试 验		测 量		要 求
	项目	章条号	项目	GB/T 5095 中试验号	章条号
BP1			接触电阻	2a	3.2.3.1
BP2※	振动	3.2.2.4	接触故障	6d 和 2e	3.2.2.4
BP3	温度快速变化	3.2.4.1		11d	
BP4	气候序列	3.2.4.2		11a	
BP5			接触电阻	2a	3.2.3.1
BP6	推出力	3.2.2.3			3.2.2.3
※ 如详细规范规定。					

3.3.3.2.3 试验组 C

20 只试验样品

试验步骤	试 验		测 量		要 求
	项目	章条号	项目	GB/T 5095 中试验号	章条号
CP1			接触电阻	2a	3.2.3.1
CP2	工业大气腐蚀	3.2.4.3			
CP3			接触电阻	2a	3.2.3.1

3.3.3.2.4 试验组 D

20 只试验样品

试验步骤	试 验		测 量		要 求
	项目	章条号	项目	GB/T 5095 中试验号	章条号
DP1			接触电阻	2a	3.2.3.1
DP2	电负载和温度	3.2.3.2		9b	
DP3			接触电阻	2a	3.2.3.1
DP4*	推出力	3.2.2.3			3.2.2.3
※ 仅对于压入式接端有置换性时才进行 DP4。					

3.3.4 流程图

为了快速查找,3.3.2 和 3.3.3 的试验一览表的细则表示在图 7 和图 8 中。

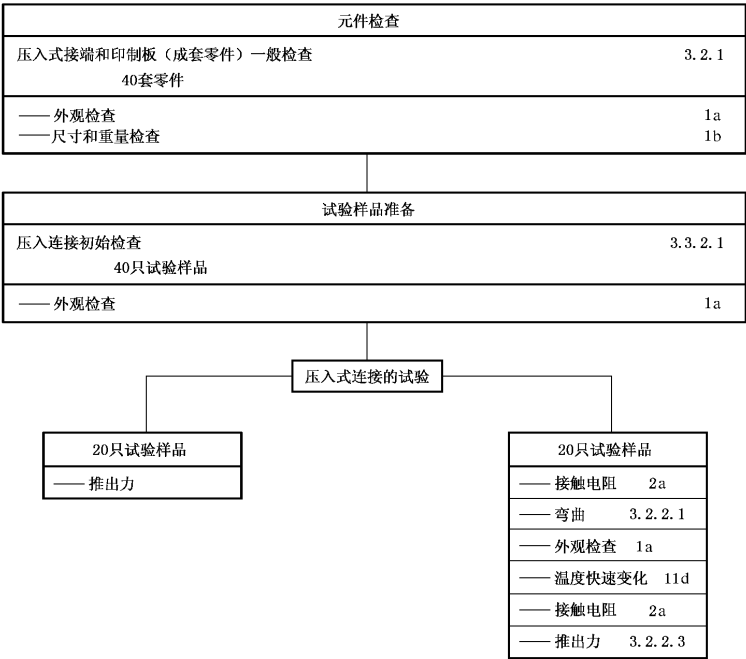
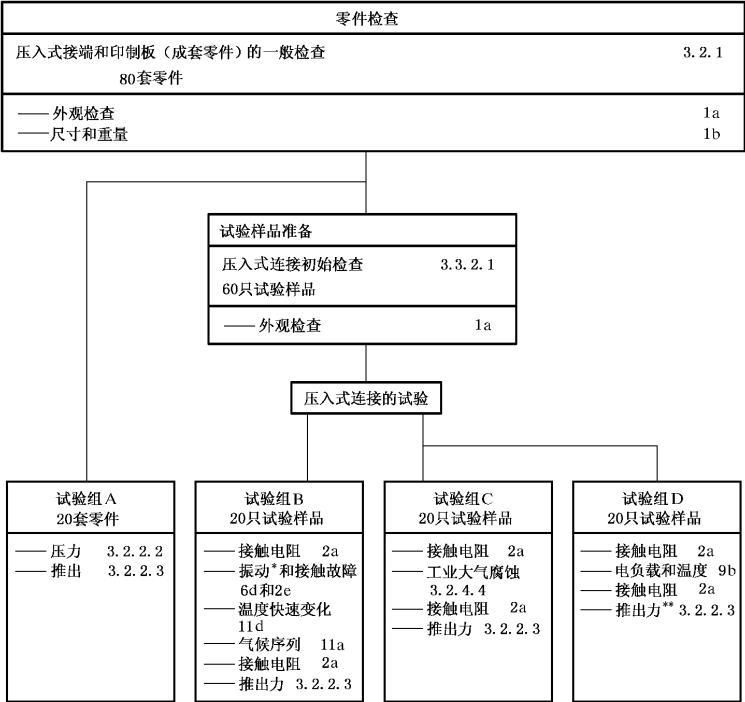


图 7 基本试验一览表(见 3.3.2)流程图



* 如果详细规范规定时。
* * 仅对压入式接端的置换性时才进行。

图 8 完全试验一览表(见 3.3.3)流程图

第四篇 使用导则

4.1 载流容量

通常,压入式接端的压入部分与符合本标准的压入式连接的印制板上镀覆孔的金属镀层之间接触的总面积要比压入式接端的最小横截面大。所以,压入式连接的载流容量将至少等于压入式接端的载流容量。

4.2 工具资料

4.2.1 接端嵌入工具

通常,要求接端嵌入工具能将接端嵌入印制板。工具应能将嵌入力加到接端的受力部位上,此部位是为此目的设计的。工具也应能将接端嵌入印制板上的一个正确深度,这可由限位装置来完成。要注意嵌入工具不要损伤接端有用的表面,也要注意嵌入工具不要损伤印制板其余部分。

对于不同的情况采用不同种类的接端嵌入工具,如:

- a) 单一接端嵌入工具,多半为动力驱动并具有自动定位装置。这种工具主要用于将大量的接端分别嵌入一些离散的孔中。
- b) 梳形嵌入工具。这种工具用于将一些接端分别嵌入一组固定分布的孔中,例如嵌入一行孔中,其间距为常数。这种工具能人工操作或动力驱动。
- c) 组装嵌入工具。在一些情况中接端是预先组装的产品的一部分,例如连接器。对此,要采用特殊设计的工具。这种工具将力直接加到接端上,或者在预先组装的产品的另一部分上进行推入,当然,这种

产品对于通过接端上的力,有足够的强度。

4.2.2 支撑件

在接端嵌入过程中,印制板要用特殊设计的装置支撑着。支撑件要尽可能靠近印制板上要嵌入接端的孔,而且为了传输印制板和防止弯曲,它要足够大。

在接端嵌入过程中,采用不同种类的支撑件,有些支撑件带有长的槽,在其中将嵌入的接端已经定位;而另一些支撑件带有若干孔。在这些情况下,印制板不能错位,但印制板可提升。

支撑件可用金属制成(如钢或铝),或者用塑料制成,但要有足够的强度便于耐受嵌入力的作用,要注意在任何时候避免损伤印制板。另外,支撑件的高度要满足嵌入接端总长度的要求。

4.2.3 接端备用工具

在卸除接端时要采用一种特殊设计的工具。在大多数情况下,这是一种简单的事情,那就是用一种工具从嵌入接端的反方向推出接端。

要注意正确支撑着印制板,并且不要损伤印制板。接端不能第二次使用,并且应使用一新的接端替换。嵌入单个备用的接端,要用特殊设计的工具进行。

这种工具通常是很简单的,单个特殊工具无导向和定位特性。

在备用接端的嵌入过程中,要注意在嵌入接端时要按正确的方向达到正确的深度并且不要损伤印制板。

4.3 接端资料

4.3.1 概述

在使用中有两种接端类型:

- 实心压入式接端;
- 柔性压入式接端;

对于实心压入式接端,为了获得稳定良好的机械和电气性能,印制板镀覆孔的变形可产生所需的力。对于柔性压入式接端,主要是嵌入段的塑性变形,即弹性产生所需的力,而印制板镀覆孔不产生变形或者远小于实心压入式接端情况下的变形。

在使用中压入部分的设计有各种各样,实心压入部分的一些例子如图9所示;柔性压入部分的一些例子如图10所示。

需要说明的是:每种类型的不同规格以及两种类型间的性能各不相同。要注意接端类型是否适合于预定用途。

4.3.2 结构特性

压入式接端的结构应是:

- 压入式接端与镀覆孔产生接触的全部棱边要制造得不能损伤镀覆孔的金属镀层,而且要获得最大可能的气密性区域;
- 压入部分有导向作用;
- 压入式接端可有任意的结构,如台肩或合适表面,在其上能加上压入力。

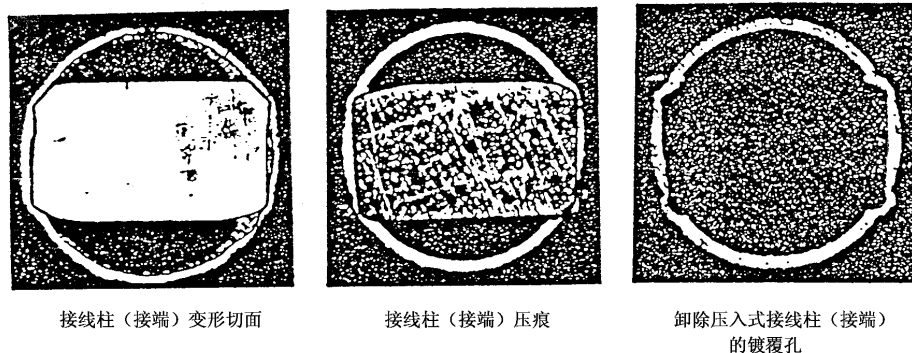


图9 实心压入部分(举例)

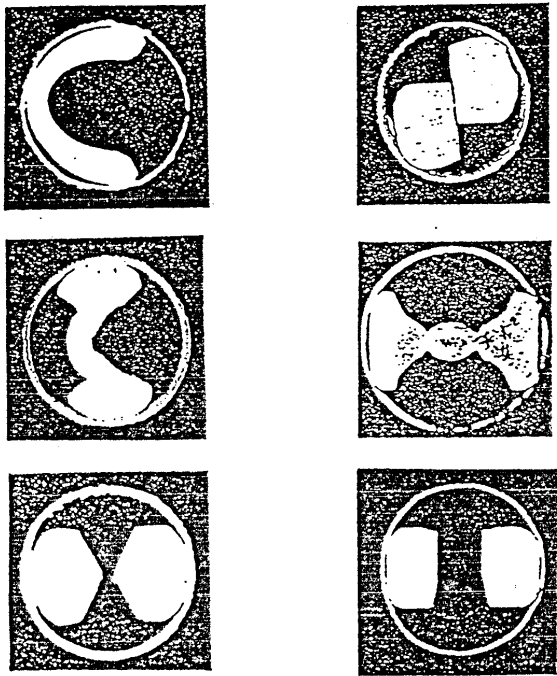


图 10 柔性压入部分(举例)

4.3.3 材料

压入式接端常常是连接器零件(阳接触件或阴接触件)的一个整体部分,所以与之为相同的铜合金,如铜锡合金(青铜),铜锌合金(黄铜),或镀铜合金。材料的选择不但取决于零件的尺寸和功能,而且要与有良好稳定的电气连接要求相适应。

注:某些材料,例如未电镀的铜镍锌合金,其推出力可以比 3.2.2.3 规定的及 4.5.2 给出的最小推出力高一些。
所有材料都与时间、温度和应力有关而产生应力松弛。

接端材料和结构应使得保持连接的力,不会随时间降低,以致使连接处的电阻增加到不可接受的程度。

4.3.4 表面涂覆

通常使用 2.3.3 规定的电镀材料。只要具有合适的防护作用,可采用其他电镀材料。在这种情况下,应采用完全试验一览表。

4.3.5 带有绕接柱的压入式接端

压入式接端常常带有绕接柱。这种绕接柱通常应符合 IEC 60352-1 的要求。

4.3.5.1 绕接柱的尺寸和材料

因为在进行压入工艺时绕接柱要通过镀覆孔,所以绕接柱的对角线要小于印制板镀覆孔的最小直径。

为了保证有可靠的绕接连接,绕接柱的硬度应符合 IEC 60352-1 中 7.1 的要求。

4.3.5.2 带有绕接柱的压入连接的轴向强度

因为带有绕接柱的压入式连接在绕接工艺中要承受轴向力,所以带有绕接柱的压入式接端的压入式连接的轴向强度应符合 IEC 60352-1 中 7.10 的要求。

详细资料也可见 4.5.2。

4.3.5.3 抗扭强度

压入式连接在嵌入压入式接端上,应能耐受一定限度的扭曲力的作用,而不会降低机械和电气性能。

在绕接工艺过程中,带有绕接端压入式连接处承受扭曲应力,所以具有绕接柱接端的压入式连接处抗扭强度应符合 IEC 60352-1 中 7.10 的要求。

按下列规定检查耐受力矩:

——作为嵌入的压入式接端的一部分的绕接柱具有详细规范规定的最大线匝数的绕接连接处应符合 IEC 60352-1 中 9.1 的要求;

——应采用详细规范规定的导线类型;

——绕接柱上的所有绕接连接应按 IEC 60352-1 中 9.1 的要求依次退绕;

——压入式连接应符合按 3.2.2.3 规定的推出力试验的要求;

压入式连接耐受的最小力矩应为 $0.02 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

4.3.5.4 绕接柱位置

具有绕接柱的压入式连接应满足 IEC 60352-1 中 7.10 关于绕接位置和顶端平面的规定。

4.3.6 具有连接器接触件的压入式接端

压入式接端常常具有连接器接触件部分。通常在接端的前端有一个接触刀型件或接触弹性件,以适合于印制板的插入或拔出,或者在接端的后端有一个接触刀型件,以适合于自由连接器的插合或分离。

这些连接器接触件部分应符合相关连接器规范的规定。

4.3.6.1 具有连接器接触件的压入式连接的轴向强度

具有连接器接触件部分的压入式连接在印制板组件和(或)自由连接器插合和分离过程中要承受轴向力。

所需的轴向力,见 4.5.2。

4.3.6.2 接触件位置

压入式接端要作为多接触件连接器的零件时,关于位置尺寸和公差以及接触件的大小,特别是关于印制板弯曲和接触端部(标准的或预插的)大小应满足连接器有关要求。

4.4 印制板资料

4.4.1 概述

印制板在材料、结构和尺寸方面应符合压入技术的要求。

4.4.2 材料

可以采用不同于 2.4.1 中规定的那些印制板材料,但经过验证是适用的。

在这种情况下,应采用 3.3.3 规定的完全试验一览表。

4.4.3 尺寸

对于推荐的允许最小有效压入长度 1.3 mm ,各印制板的总厚度不小于 1.5 mm 。

可以采用较薄的印制板,但要验证是适用的。在这种情况下应采用 3.3.3 规定的完全试验一览表(见 3.1.1)。

关于叠层印制板的厚度,见 4.4.5。

4.4.4 镀覆孔

为了获得良好的可靠连接,压入式接端和印制板上的镀覆孔应适配。

为了得到可靠的压入式连接,下面的基本参数是很重要的:

a) 压入式接端

1) 结构;

2) 材料特性;

3) 尺寸;

- 4) 表面特性(涂覆层,粗糙度等);
- b) 孔径

表 4

镀覆孔镀后孔径		镀覆孔金属镀层
实心压入式接端	柔性压入式接端	
—	$0.55^{+0.02}_{-0.03}$	铜箔 $\geq 25\text{ }\mu\text{m}$ 或 铜箔 $\geq 25\text{ }\mu\text{m}$ 加锡或 锡铅合金 $\leq 15\text{ }\mu\text{m}$
—	$0.6^{+0.05}_{-0.03}$	
—	$0.75^{+0.05}_{-0.01}$	
$1.2^{+0.04}_{-0.06}$	1.2 ± 0.09	
1.5 ± 0.05	$1.5^{+0.10}_{-0.05}$	
$2.0^{+0.04}_{-0.06}$	2.0 ± 0.09	

注

- 1 这些孔要按安全试验一览表进行试验。表 4 中的数值未经广泛实践。
- 2 钻孔孔径是非常重要的,它决定了压入式连接的可靠性。应采纳制造商推荐的压入式接端的钻孔孔径。
- 3 压入操作引起镀覆孔的变形,见 2.5 中 c)。

c) 镀覆孔

- 1) 孔径;
- 2) 镀层厚度;
- 3) 电镀材料的特性(例如延展性、附着力);
- 4) 印制板厚度;
- 5) 印制板基材特性。

铜镀层以及附加锡或锡/铅镀层厚度在表 1 和表 4 中给出了优选值。

详细资料,见 IEC 60352-3。

注: 通常,镀覆孔由连接盘围绕,以便增强镀覆孔涂覆层的机械稳定性。无连接盘的镀覆孔易受到损伤,例如电镀层,在使用要求中应考虑到这种可能性。

表 1 中给出了优选孔径。

4.4.5 叠层印制板

对于压入式连接,通常采用双面或多层印制板(见 2.4.2)。

叠层印制板通常由绝缘膜隔开的 2 个或多个双面印制板重叠压在一起,可以采用压入式接端一同形成电气导电回路和机械固紧(见图 11),在这种情况下应采用 3.3.3 规定的完全试验一览表(也可见 3.1.1)。

叠层印制板类似于多层印制板的原理,并且不太贵,这更适合于小批量生产。

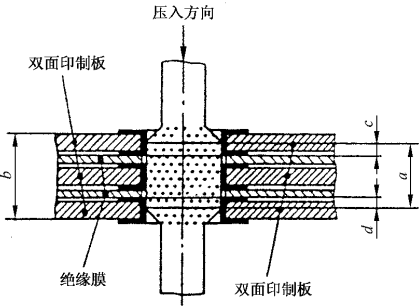


图 11 叠层印制板

印制板总厚度“ b ”(见图 11)为 2 mm 至 4 mm,当然,单层印制板的标称厚度应不小于 0.8 mm。

有效压入长度(也可见 1.3.4)应如下(也可见图 11):

——在叠层印制板中总的有效压入长度: $a \geq 1.3$ mm;

——在上层印制板中有效压入长度: $c \geq 0.5$ mm;

——在下层印制板中有效压入长度: $d \geq 0.7$ mm。

每层印制板与压入式接端之间的接触电阻测量应按 3.2.3.1(图 6)的规定进行。

4.5 连接资料

4.5.1 概述

a) 压入式接端、印制板和接端嵌入工具之间应能适配;

b) 压入式接端应按详细规范的规定在印制板的镀覆孔中正确定位;

c) 压入式接端的压入部分与印制板镀覆孔的金属镀层之间的有效压入长度至少为 1.3 mm(见图 1);

d) 为了形成接触面,压入操作可引起镀覆孔变形,这种变形不会造成损伤。

4.5.2 机械应力类型

在实际使用中,压入式连接要经受与沿着压入式接端纵轴方向作用的各种类型的机械应力。

从下面各种使用的实际类型(也可见图 12 至图 15)找出了压入式接端在不同实际应力条件下给出了所需最小推出力的实用数据。

a) 压入式连接由适用于以下情况的压入式接端构成:

1) 绕接连接;

2) 印制板组件在接端的连接器接触件(阳接触件或阴接触件)一侧进行插入和拔出;

3) 自由连接器在绕接柱尾端一侧插合和分离(见图 12);

印制板镀覆孔标称直径 0.8 mm 至 2.0 mm 时,推荐的最小推出力为 45 N;

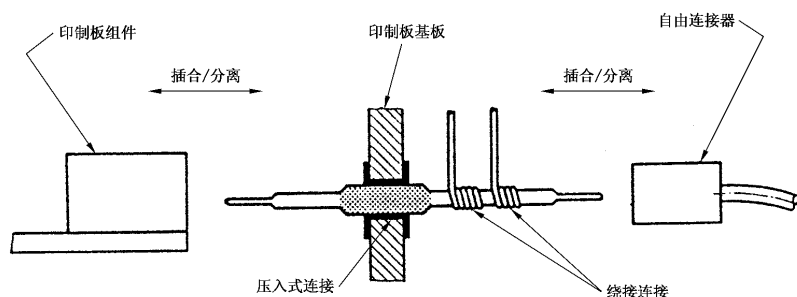


图 12 使用类型 a)

b) 压入式连接由适用于以下情况的压入式接端构成:

1) 绕接连接;

2) 印制板组件在接端的连接器接触件部分(阳接触件或阴接触件)一侧进行插入和拔出(见图 13);

印制板镀覆孔标称直径 0.8 mm 至 2.0 mm 时,推荐的最小推出力为 30 N;

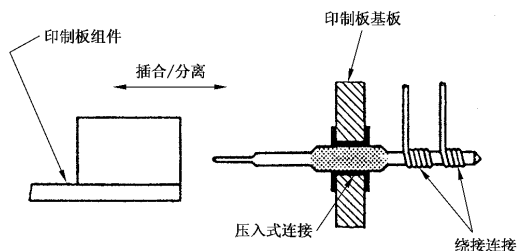


图 13 使用类型 b)

c) 压入式连接由适用于印制板组件插入和拔出而不附加任何连接导线的压入式接端构成(见图 14); 印制板镀覆孔标称直径 0.8 mm 至 2.0 mm 时, 推荐的最小推出力为 25 N;

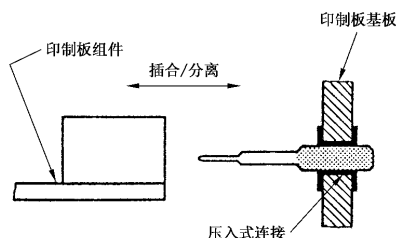


图 14 使用类型 c)

d) 压入式连接由作为元件引出端一部分的压入式接端构成, 并用此压入式连接接端将零件固定在印制板上(例如连接器)(见图 15); 此印制板镀覆孔标称直径 0.8 mm 至 2.0 mm 时, 推荐的最小推出力为 20 N。

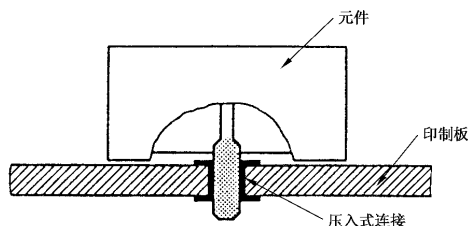


图 15 使用类型 d)

注: 通常, 压入式接端在机械、电气和气候条件试验前后要经受最小 20 N 的推出力(见 3.2.2.3)。沿压入式接端纵轴作用的机械应力取决于上述的使用类型 a) 至 d), 而且超过最小试验值 20 N, 因为附加的结构特性(如连接器外壳)没有考虑。通常的零件(如连接器)另外用螺钉或铆钉固定在印制板上。

4.5.3 压入式连接的维修

在整个寿命期间, 压入式连接由于在压入式接端上受到非常应力的作用(例如, 接端的一部分用于附加连接导线或作为连接器接触件部分), 可能受到损伤。

在此情况下, 压入式接端应是可置换的。

为了拆除接端, 要采用合适工具细心卸除该压入式接端。要注意: 不要使接端弯曲并且不要损伤印制板。

适用工具的举例如图 16 所示。

不推荐在镀覆孔中将嵌入过的接端再嵌入。但是, 只要镀覆孔和接端能满足本标准中规定的要求, 允许在先前用过的孔中嵌入新的接端。

对于不能更换的单个的压入式接端的零件的维修程序应由零件详细规范规定。

注: 通常, 镀覆孔不要重复使用 3 次以上。实心压入式连接应不能维修。

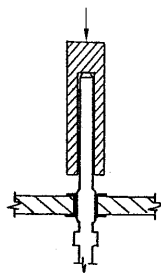


图 16 接端卸除工具(例)

4.5.4 压入式连接和锡焊连接的组合

印制板上已经用压入式接端,不推荐再焊其他零件。如需要,要注意减少温度对压入式连接的影响。

4.5.5 电化腐蚀效应

为了降低电化腐蚀效应,应注意选择导体和接端材料及镀层,使材料的金属电化序列尽可能接近。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
无 焊 连 接
第 5 部分:无焊压入式连接
一般要求、试验方法和使用导则

GB/T 18290.5—2000

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版
北 京 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号
邮 政 编 码 :100045

电 话 :68523946 68517548

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行 各 地 新 华 书 店 经 售

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 $1\frac{3}{4}$ 字 数 44 千 字
2001 年 8 月 第 一 版 2001 年 8 月 第 一 次 印 刷
印 数 1—2 000

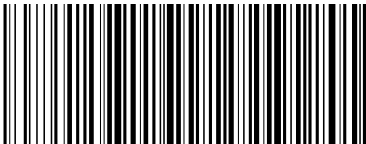
*

书 号 : 155066 · 1-17740 定 价 15.00 元
网 址 www.bzcbs.com

*

科 目 577—587

版 权 专 有 侵 权 必 究
举 报 电 话 : (010)68533533



GB/T 18290.5—2000