

电工电子产品基本环境试验规程

润湿称量法可焊性试验方法

UDC 621.3
:620.179.2

GB 2423.32—85

Basic environmental testing procedures
for electric and electronic products
Solderability testing by the wetting balance method

1 目的

确定元、器件任何形状的引出端锡焊的可焊性。特别适用于作仲裁试验和不能用其他方法作定量试验的元、器件引出端锡焊的可焊性评定。

2 试验概述

将元、器件的引出端（以下称试验样品）从灵敏的秤（常用1个弹簧系统）的秤杆上悬吊下来，使其浸入保持规定温度的熔融焊料中至规定深度，与此同时，作用于浸渍的试验样品上的浮力和表面张力在垂直方向上的合力由传感器测得并转换成信号，该信号由一高速的特性曲线记录仪将它作为时间的函数连续记录下来，然后将此曲线与一个具有相同性质和尺寸并能完全润湿的试验样品所得到的曲线进行比较。

3 试验设备的说明

本试验方法的原理方框图如图1所示：

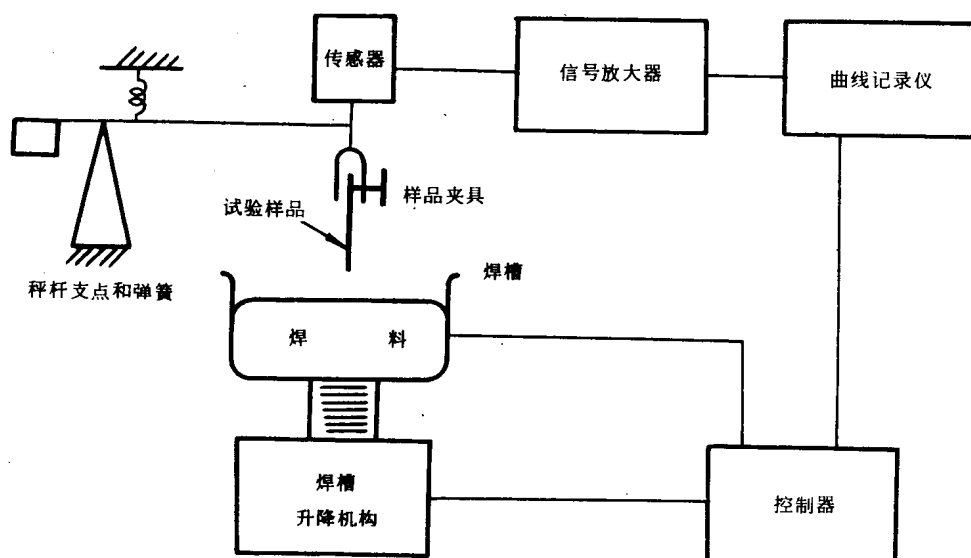


图 1

只要符合附录 A 提出的要求, 允许采用其他能够测量作用于试验样品在垂直方向上合力的任何设备。

4 试验样品的准备

在试验样品的准备过程中, 一般不进行清洗, 所以必须保护试验样品的被试表面不受沾污, 特别不允许用手指触及。只有当有关标准有要求时, 才允许浸渍在室温条件下的中性有机溶剂中进行清洗。

5 试验条件及程序

5.1 试验条件

5.1.1 焊料

所用焊料应符合 GB 2423.28—82《电工电子产品基本环境试验规程 试验 T: 锡焊试验方法》附录 B 的规定。

5.1.2 焊剂

所用焊剂应符合 GB 2423.28 附录 C 的规定。

5.1.3 焊料的温度

准备试验的焊槽中焊料的温度应为 $235 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

5.2 试验程序

5.2.1 升温

将焊槽中的焊料加热并保持在规定温度。

5.2.2 浸焊剂

将试验样品安装在夹具上, 把要求试验的全部表面浸渍到室温条件下的焊剂中去, 随后立即把试验样品垂直地竖立在清洁滤纸上 $1 \sim 5\text{s}$ 以去除多余的焊剂。

5.2.3 浸渍前准备

将试验样品垂直地悬吊在焊槽上面使其下部边缘离焊料表面 $20 \pm 5\text{mm}$, 并停留 $30 \pm 15\text{s}$, 以便在试验开始之前, 使焊剂中的绝大部分溶液挥发掉。在此干燥期间应调节悬吊着的试验样品至要求的零位, 并将记录笔也调到零位; 紧接在试验开始之前, 用由合适材料做成的刮板刮去焊料表面的氧化物。

5.2.4 浸渍

将试验样品以 $20 \pm 5\text{mm/s}$ 的速度浸入熔融焊料中至规定的深度, 并在此深度保持规定的时间, 再以 $20 \pm 5\text{mm/s}$ 的速度取出。这样, 就得到了力-时间曲线和 (或) 有关数据。

6 试验结果

6.1 力-时间曲线

曲线可以用两种形式表示, 其差别仅仅在于力的读数的极性不同。本标准规定 (见图 2) 方向向上的力为正, 向下的力为负。若 C 点的力与 B 点的力相同, 则指示稳定润湿情况。若在 C 点的纵坐标值大于 B 点, 则在润湿中就呈现一些不稳定因素。

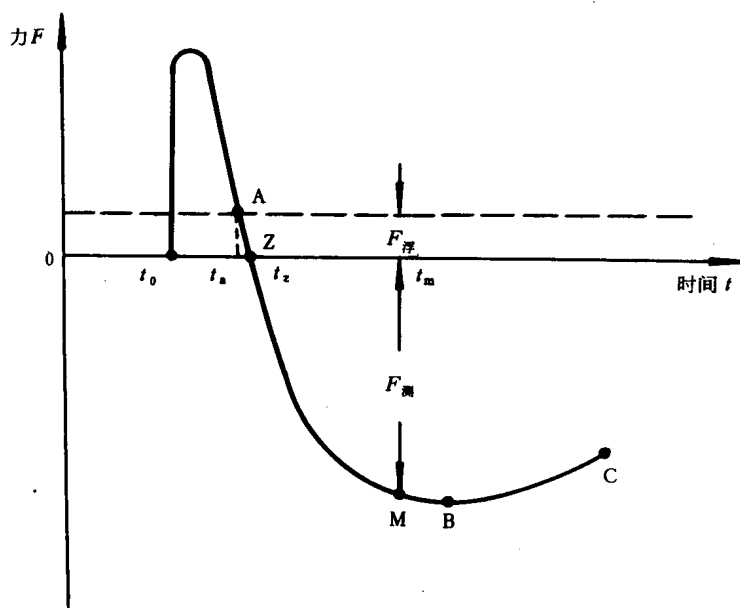


图 2

6.2 f 曲线上各点的含义

6.2.1 t_0 是焊料表面与试验样品开始接触的时间，是力和时间的开始点。

6.2.2 A 点是作用于试验样品上的力等于计算出来的浮力的点，此时接触角为 90° 。在浮力计算中的浸渍深度系指原来的焊料平面以下的深度，通过 A 点的水平虚线为浮力线，所有的力均参照浮力线来测量。

6.2.3 Z 点是作用于试验样品上的力为零时的点。

6.2.4 M 点是表示有关标准规定时间 t_m 时力的点。

6.2.5 B 点是表示在规定的浸渍周期内获得最大向下力的点。

6.2.6 C 点是在规定的浸渍周期的末尾的点。对同一试验样品而言，C 点和 B 点的力的数值可能相同。

6.3 润湿力

6.3.1 理论润湿力

为了评定试验样品的可焊性，应将所测得的力 ($F_{测}$) 在消除浮力 ($F_{浮}$) 影响后得到的实际润湿力 ($F_{实}$) 去和理论润湿力 ($F_{理}$) 或参考润湿力进行比较。此理论润湿力是在本标准规定的试验条件下熔融焊料的表面张力常数以及在完全润湿的条件下获得的。

理论润湿力、浮力和实际润湿力分别由下列各式求得：

$$F_{理} = -0.4L \text{ (mN)} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：L——试验样品浸渍部位的周长，mm。

注：只有弯液面附近试验样品的横截面在其长度方向上恒定不变时，本公式才适用。公式中的常数值取决于焊料合金种类、焊接温度和所用焊剂。系数值 0.4 N/m 仅适用于本试验中所规定的条件。

$$F_{浮} = 0.08V \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：V——试验样品浸渍部分的体积， mm^3 。

$$F_{实} = F_{测} - F_{浮} \quad \dots\dots\dots (3)$$

对于那些形状复杂不能计算理论润湿力的试验样品，在实用上为了给试验结果的比较提供参考，采用参考润湿力。当测定参考润湿力时应贯彻下列程序。在为试验而抽取的样品中取1个试验样品，在使用GB 2423.28—82规定的活性焊剂的最佳条件下预上焊锡，预上焊锡可以在与润湿试验所用相同条件下在润湿称量测试设备上进行。预上焊锡的程序应在同一试验样品上重复进行直至所读出的最大力不再进一步增加为止，参考润湿力就是这个最大的力。

6.4 试验要求

可焊性要求可以用下列参数来表示：

6.4.1 在润湿开始时，时间间隔 ($t_a - t_0$)。

6.4.2 在润湿过程中，在规定时间的实际润湿力达到理论润湿力或参考润湿力的百分数。

6.4.3 在润湿稳定时，在规定的浸渍周期的末尾的实际润湿力表达为最大润湿力的百分数
($\frac{\text{在C点的润湿力}}{\text{在B点的润湿力}} \times 100\%$)。

7 在有关标准中应规定的细节

当规定以润湿称量法来进行可焊性试验时，应规定下列细节：

- a. 是否要求清洗；
- b. 是否要求加速老化，若需要，采用什么方法；
- c. 是用活性焊剂还是非活性焊剂；
- d. 在试验样品上进行测试的部位；
- e. 浸渍深度；
- f. 浸渍持续时间；
- g. 在曲线上测量的参数；
- h. 测量参数的可接收的值。

附录 A
对测试设备的要求
(补充件)

- A.1 曲线记录仪记录机构的响应时间应满足下列要求：在最大负荷位移处，应能在0.3s内返回到中心零点，其过冲不大于相应的最大负荷值的1%。
- A.2 仪器应有若干灵敏度分档。最灵敏的档相当于在200mg质量悬吊在试验样品夹具上时，至少应能产生从中心位置开始的最大偏移。
- A.3 绘图速度应不小于10mm/s。
记录仪的电气和机械噪声当量不应超 $4 \cdot 10^{-5} \text{Np}$ 。
- A.4 记录机构的偏转应与所测量的力成正比，在整个刻度范围内的精度应优于95%。
- A.5 秤量机构的弹簧系统的刚度应满足在 $5 \times 10^{-3} \text{N}$ 力的作用下产生的试验样品的垂直位移不超过0.1mm。
- A.6 焊槽的尺寸应足够大，以使试验样品的任何部分离开槽壁和槽底的距离均不小于15mm。
- A.7 准备试验的槽内焊料的温度为 $235 \pm 2^\circ\text{C}$ 。
- A.8 试验样品的最低点的浸渍深度应能调节到1~5mm之间的任何位置上；其最大调节误差为 $\pm 0.2\text{mm}$ 。
- A.9 浸入和取出速度应为 $20 \pm 5 \text{mm/s}$ 。
- A.10 在最大浸渍深度停留时间应在0~10s范围内可调。
-

附加说明：

本标准由全国电工电子产品环境技术标准化技术委员会提出。

本标准由全国电工电子产品环境技术标准化技术委员会润湿称量法可焊性试验国标编制工作组起草。

本标准主要起草人周心才、王秀清、卢世济、庞怀信、王希平、何成山等。