١٢٠ ثانية

عربي · EN

كيف تُصنع لوحة LED

# من المعجون إلى الضوء.

خط SMT بخطواته الأربع الذي يحوّل لوحة PCB خامة إلى وحدة LED جاهزة، وبوّابات الجودة التي تمسك العيوب.

# أين تفشل معظم لوحات الـ LED فعلاً؟

ليس في الرقاقة. بل في أول محطة. تشير بيانات الصناعة إلى أن نحو ٦٤٪ من عيوب SMT تبدأ من طباعة معجون اللحام، قبل تركيب أي مكوّن.

تعريف ١٠ من ٢

# SMT

## المكوّنات تجلس على سطح اللوحة. لا في ثقوب محفورة.

تقنية التركيب السطحي مقابل التركيب عبر الثقوب.
أسرع، أكثف، قابل للأتمتة، لكنه لا يغفر عيوب المعجون.

تعريف ٠ ٢ من ٢

# معجون و reflow

## الستنسل يطبع المعجون. والفرن يذيبه إلى وصلات.

المعجون طين رمادي على اللُبَد.
وعملية الـ reflow تحوّله إلى وصلات لحام صلبة.

منحنى الـ reflow

# Preheat → Soak → reflow peak → cooldown

الـ reflow منحنى حرارة، لا حرارة لحظية واحدة. الذروة مضبوطة على سبيكة المعجون: SAC305 تبلغ نحو 245 °C. المنحنى الخاطئ يعني وصلات باردة أو تلف الرقاقة.

# أربع خطوات.
# ثلاثة أرقام للحفظ.

طباعة، تركيب، إذابة، فحص. إن حملت ثلاثة أرقام فقط إلى محادثة المواصفات القادمة، فلتكن هذه.

الخلاصة ١

**المعجون هو المصدر الأول للعيوب**

**~64**

من الأعطال ٪

الخلاصة ٢

**الـ reflow منحنى مضبوط على السبيكة**

**245**

ذروة °C

الخلاصة ٣

**AOI يفحص كل وصلة في كل لوحة**

**0**

عيب حرج

# أرقام تستحق الحفظ.

قيم نموذجية للوحات LED دقيقة المسافات. أرقامك تعتمد على حجم اللوحة وعدد القطع.

| | |
|---|---|
| ذروة حرارة الـ reflow لسبيكة SAC305 | 245 °C |
| حجم معجون اللحام في فحص SPI | ±10 % |
| حدّ دوران الالتقاط والوضع | <5 ° |
| حدّ الفقاعات تحت BGA بالأشعة السينية | <25 % |
| الاختبار الوظيفي، لومن وCCT | ±5% / ±100 K |

# المفهوم الخاطئ الشائع.

أن نجاح اللوحة في فحص AOI يعني أنها صُنعت بشكل سليم. الفحص البصري لا يرى **تحت الـ BGA أو الـ MOSFET الكبير**. تلك الوصلات المخفية تحتاج إلى **أشعّة سينية**، واكتشاف العيب متأخراً يكلّف ٥ إلى ١٠ أضعاف اكتشافه عند مرحلة المعجون.

في المرة القادمة عند اختيار مصنّع

# اسأل عمّا يشتغل به الخط فعلاً.

لا السعر لكل لوحة فقط. اطلب تغطية الفحص وسجل التدقيق. إن لم يستطع المورّد مشاركتها، فهذه إجابة بحد ذاتها.

- SPI وAOI كامل على كل لوحة
- تتبّع على مستوى البكرة لكل لوحة
- فئة IPC معلنة للتصنيع

من المعجون إلى الضوء

# احفظ المنشور.
# أرسله إلى زميل.

الحلقة القادمة

## معامل القدرة (pF)

→ nlc.com.sa/academy