

AIM TECH TIP ARTICLE EFECTO DE LA QUÍMICA DE LIMPIEZA BAJO EL ESTÉNCIL EN EL RENDIMIENTO DE LA IMPRESIÓN

POR TIMOTHY O'NEILL



Solder plus Support

¿Puede un cambio de solvente en la impresora mejorar la impresión SMT?

Publicado en CIRCUITS ASSEMBLY

Cualquier ingeniero testificará que las pruebas de laboratorio pueden no tener correlación con los resultados de campo. Los datos de laboratorio se desarrollan en condiciones ideales para generar datos precisos y repetibles, mientras que un entorno de producción se introducen variables que no pueden reproducirse en el laboratorio.

En este informe, el laboratorio de aplicaciones de AIM se aproximó a un entorno de producción en una prueba de impresión de varias horas para cuantificar el efecto del solvente de limpieza bajo el estencil en el rendimiento de la pasta de soldadura. Este experimento comparó el alcohol isopropílico (IPA) y un nuevo limpiador de estenciles. El IPA no se recomienda como limpiador de estenciles durante el proceso, pero se utiliza a menudo porque es barato, eficaz y fácil de conseguir. Sin embargo, el IPA no es un componente de las pastas de soldadura y, por lo tanto, puede provocar cambios en la pasta que afecten negativamente al rendimiento.

Un ejemplo de este cambio es que la pasta expuesta al IPA puede volverse pegajosa, reduciendo así la eficiencia de transferencia. Este efecto puede ser fácilmente detectado por los equipos de inspección de pasta de soldadura (SPI). Los cambios más sutiles pueden dar lugar a problemas más difíciles de detectar. La pasta de soldadura que ha sido comprometida puede causar la acumulación de flux en la parte inferior del estencil. La acumulación de flux puede reducir la resolución de la impresión, lo que puede dar lugar a diversos defectos de soldadura, como "bridging" y beads/bolas de soldadura.

Se eligió una serie de componentes 0201 para el experimento porque son los que mejor demuestran los aspectos más difíciles de un montaje típico. La TABLA 1. muestra las dimensiones de las aberturas de los estenciles

para el componente 0201 probado. La FIGURA 1. muestra una sección del vehículo de prueba utilizado para el experimento.

APERTURAS DE ESTÉNCIL						
Ref	Longitud (µm)	Ancho (µm)	Área Ratio	Grosor del estencil	Componentes por tablilla	Pads por Tablilla
0201	368	310	0.82	4mil/100um	30	60

TABLA 1. Dimensiones de apertura de estenciles.

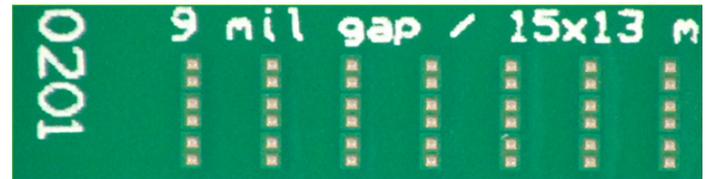


FIGURA 1. Vehículo de prueba mostrando una serie de componentes 0201.

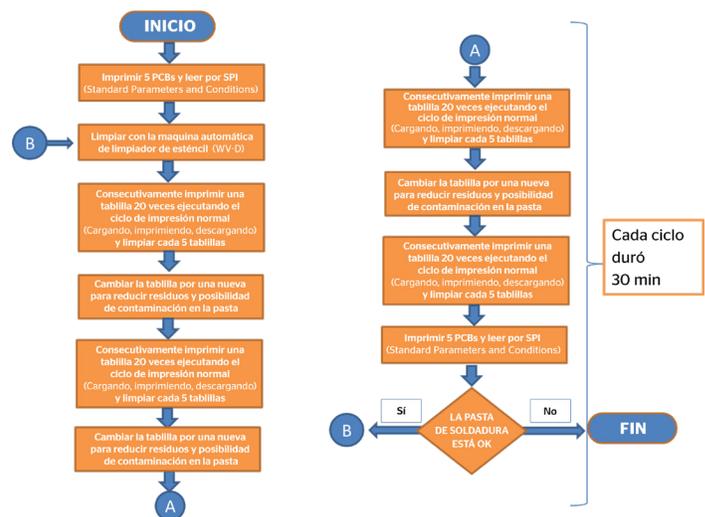


FIGURA 2. Diagrama de flujo del experimento.

DATOS DE REFERENCIA					
Tablillas Probadas	Total de Componentes	Total Pads	Pads per Board	Total Wipe Cycles	Total Print Cycles
80	2400	4800	60	272	1360

TABLA 2. Datos de mediciones.

Este experimento requería simular un entorno de producción mientras se aislaba el efecto del disolvente de limpieza en una pasta de soldadura no clean SAC305 (FIGURA 2). Utilizando el mismo vehículo de prueba, se ejecutaron 80 ciclos de impresión en 30 min. con un ciclo de

limpieza wet-vac-dry bajo el estencil realizado después de cada cinco PCBs. Después de 30 minutos, se imprimieron cinco tablas de prueba vírgenes y se recogieron las mediciones de altura y volumen de SPI. La prueba se realizó durante 8 hr. (un turno típico de producción), y la pasta de soldadura no se reponía durante la duración de la prueba para minimizar la dilución del disolvente bajo el estencil en la pasta fresca.

volumen de pasta insuficiente puede dar lugar a aperturas no húmedas difíciles de detectar y a un aumento del vacío. La altura también es una medida importante porque la variación en la altura de la pasta, o “orejas de perro”, puede causar un rendimiento de soldadura inconsistente. Las **FIGURAS 4 a 7** muestran los resultados de SPI de los depósitos de pasta de un componente de muestra 0201. Las placas de prueba con el limpiador recomendado estaban constantemente dentro de los límites de depósito de pasta para el volumen (**FIGURA 4**) y la altura (**FIGURA 6**), mientras que cuando se utilizó IPA los valores excedieron los límites máximos ocasionalmente para el volumen (**FIGURA 5**) y repetidamente para la altura (**FIGURA 7**).

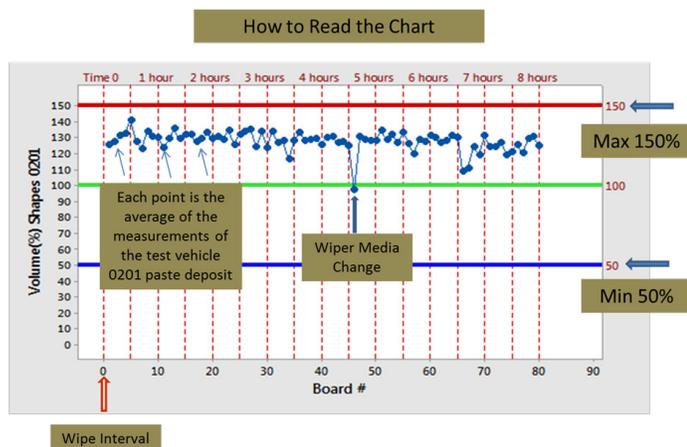


FIGURE 3. Explicación de los datos del gráfico SPI.

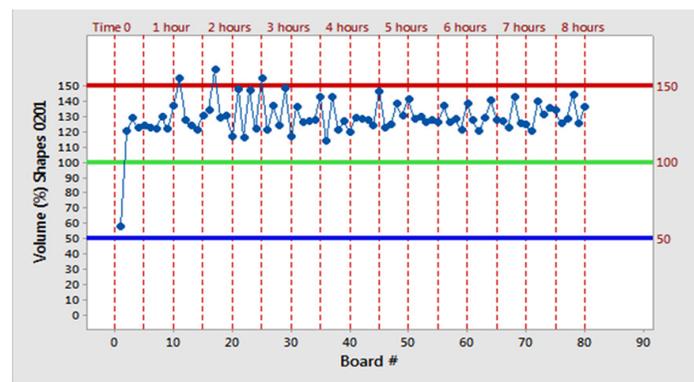


FIGURA 5. Valores SPI de los volúmenes de soldadura utilizando IPA como disolvente bajo el estencil.



FIGURA 4. Valores SPI de los volúmenes de soldadura utilizando el limpiador bajo el estencil recomendado por AIM.

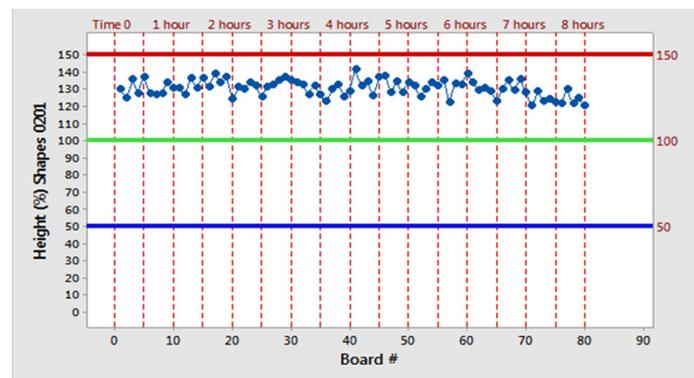


FIGURA 6. Valores SPI de la altura de la soldadura utilizando el limpiador bajo el estencil recomendado por AIM.

El volumen y la altura de los depósitos de pasta medidos se promediaron para cada placa probada. Los límites mínimo/máximo del SPI se fijan normalmente en el 100% \pm 50%. La **FIGURA 3** muestra cómo leer los resultados de la prueba. El exceso de volumen de pasta puede dar lugar a defectos como bolas de soldadura y bridging, mientras que un

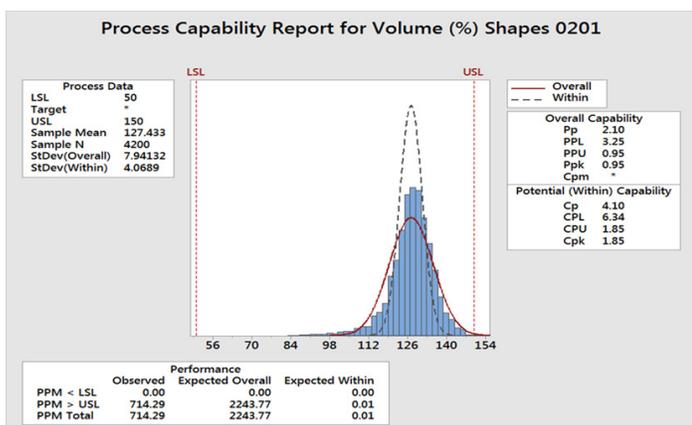


FIGURA 7. Valores SPI de la altura de la soldadura utilizando IPA como disolvente bajo el estencil.

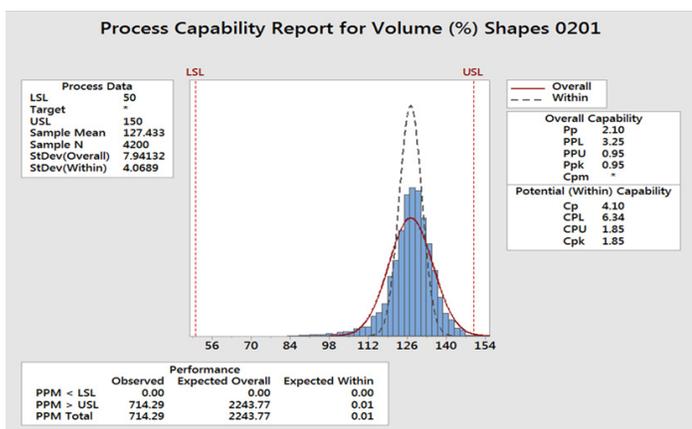


FIGURA 8. Informe de capacidad de proceso utilizando el limpiador de bajo del estencil recomendado por AIM.

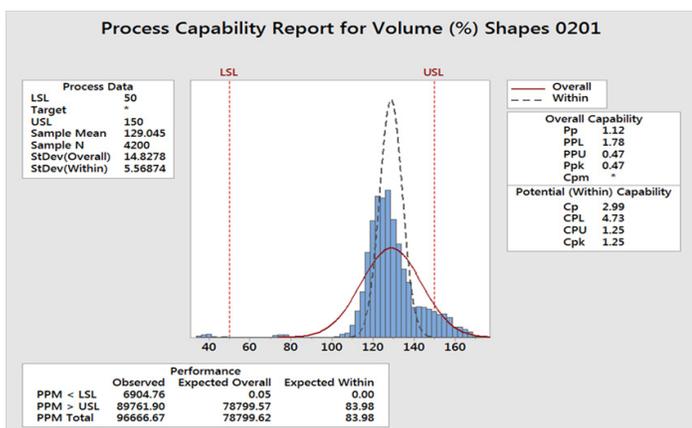


FIGURA 9. Informe sobre la capacidad del proceso utilizando el solvente IPA bajo el estencil.

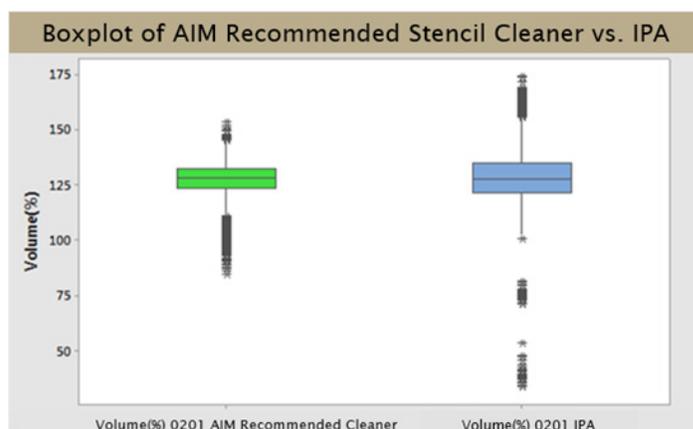


FIGURA 10. Box plots con todos los datos.

La mejora continua del proceso (CPI) es la base de los principios de fabricación Kaizen e ISO. Un simple cambio de solvente en la impresora es una mejora de bajo costo que puede tener beneficios medibles en un proceso de impresión SMT. Otras ventajas pueden ser la disminución del consumo de pasta, ya que se requiere menos reposición de pasta, y la reducción del consumo de medios de limpieza, ya que se pueden aumentar los intervalos de limpieza.

Agradecimientos

Un agradecimiento especial al director del laboratorio de aplicaciones de AIM Soldadura de México, Andrés Lozoya, por su aportación al diseño del experimento y su ejecución, y a Carlos Tafoya, director de apoyo técnico de AIM, por su orientación y experiencia.