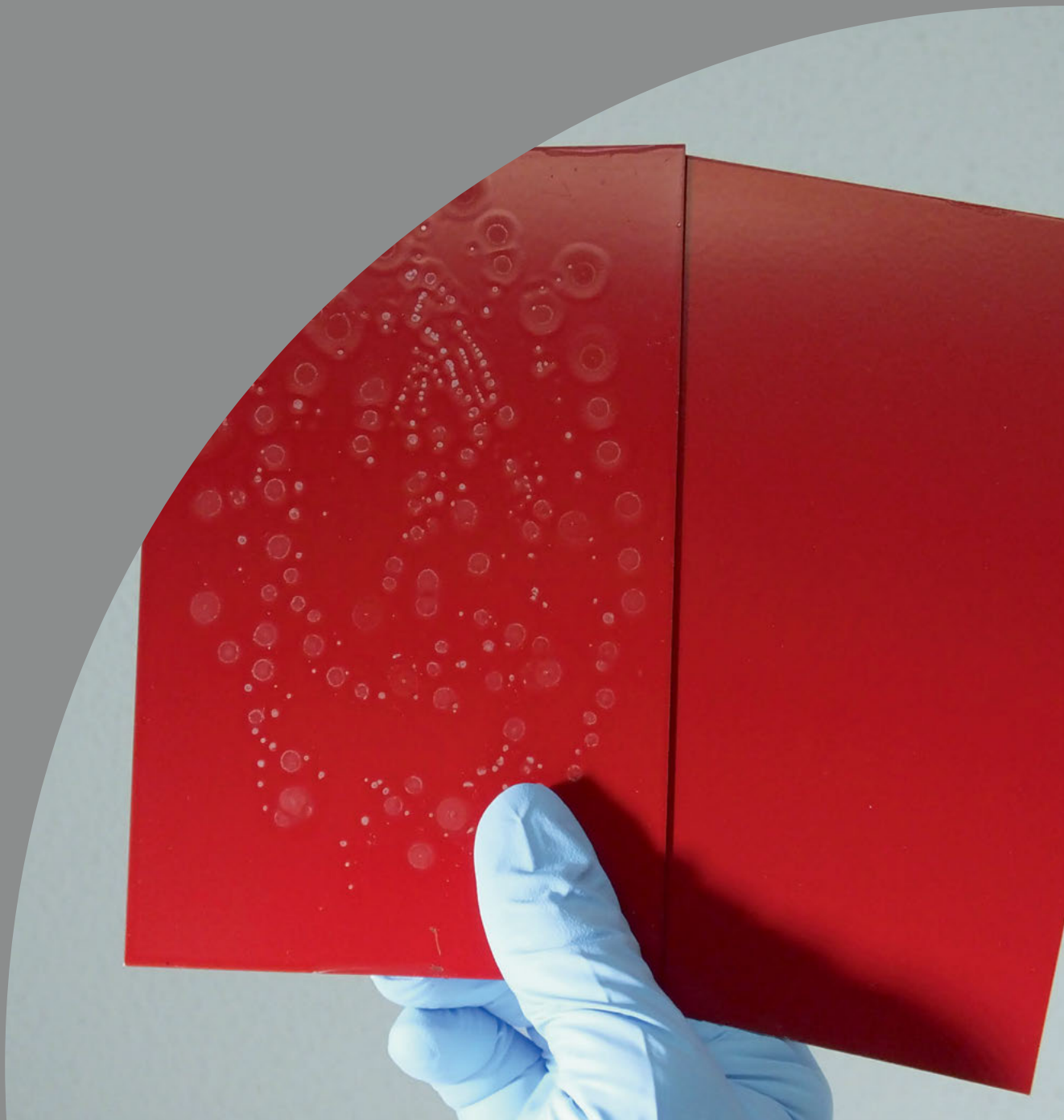


Ingeniería de superficies



Sustancias que afectan a la humectabilidad de la pintura

Guía práctica



Contenido

1	Introducción	2
2	LABS	3
3	Prueba de conformidad con LABS según VDMA 24364	6
	3.1 Selección de grupo de productos y clase de prueba	6
	3.2 Prueba	8
	3.2.1 Recursos auxiliares necesarios	8
	3.2.2 Realización de la prueba	9
	3.2.2.1 Generalidades	9
	3.2.2.2 Preparativos de la prueba	9
	3.2.2.3 Test de cero contaminación	10
	3.2.2.4 Prueba / Extracción de muestras	11
	3.2.3 Errores habituales durante la realización de la prueba	16
	3.3 Evaluación	16
	3.3.1 Patrones de defectos	16
	3.3.1.1 Defectos de humectación en la pintura	16
	3.3.1.2 Otras alteraciones en la pintura (ningún defecto por LABS)	18
	3.4 Registro de resultados	20
	3.4.1 Informe de la prueba	20
	3.4.2 Conservación de muestras	20
	3.4.3 Comparabilidad de pruebas	20
4	Medidas preventivas en la empresa	21
	4.1 Formación	21
	4.2 Producción conforme con LABS	21
	4.3 Limpieza de productos contaminados con LABS	21
	4.4 Propagación	21
	4.5 Identificación de áreas de LABS	21
5	Casos especiales	22
	5.1 Tampografía	22
	5.2 Etiquetas adhesivas	22
6	Ejemplos de causas de defectos	23
7	Información adicional	23

1 Introducción

Las sustancias que afectan a la humectabilidad de la pintura (LABS o PWIS) pueden causar defectos de recubrimiento incluso en cantidades muy pequeñas, perjudicando así a la calidad del mismo. Este asunto está en el foco de la industria automovilística desde hace décadas, pero también es relevante para todas las empresas que cuenten con procesos de pintado. Por tanto, los usuarios de instalaciones de pintado comprueban los materiales y componentes empleados y fijan los requisitos de productos conformes con LABS a sus proveedores.

Esta guía sirve como referencia y ofrece una visión general sobre el tema. No obstante, la guía no pretende ser exhaustiva.

Conformidad con LABS versus productos libres de siliconas

Debido a que en un principio fueron sobre todo siliconas las sustancias que demostraron afectar a la humectabilidad de la pintura, hoy aún se habla erróneamente de productos “libres de siliconas”. Sin embargo, el hecho de que una sustancia afecte o no a la humectación depende de su interacción con el sistema de pintado. El término “conformidad con LABS” describe este requisito independientemente del material utilizado.

Lo importante es el lugar de uso

Dependiendo de dónde se utilice un producto, puede haber distintos requisitos con respecto a su conformidad con LABS.

La norma VDMA 24364 establece una serie de requisitos para las pruebas de LABS teniendo en cuenta el lugar de utilización previsto y el uso reglamentario de un producto, además de hacer una clasificación de productos por grupos.

Esta guía ayuda

- a adquirir conocimientos básicos sobre la compleja temática de las sustancias que afectan a la humectabilidad de la pintura, de un modo rápido y sencillo;
- a obtener una comprensión general de las afirmaciones sobre la conformidad con LABS de sistemas, productos y componentes;
- a realizar las pruebas conforme a VDMA 24364;
- a llevar a cabo posibles medidas para lograr la conformidad con LABS en la empresa.

2 LABS

¿Qué es LABS?

LABS es la abreviatura del término alemán “lack-benetzungsstörende Substanzen”, cuya traducción aproximada en castellano es “sustancias que afectan a la humectabilidad de la pintura”.

¿Dónde aparecen LABS?

Las sustancias que afectan a la humectabilidad son omnipresentes en la vida diaria, de modo que el contacto con estas sustancias se produce regularmente. Por tanto, es necesario tomar precauciones especiales para evitar la contaminación por este tipo de sustancias.

Las fuentes usuales de LABS en la empresa son:

- Lubricantes (piezas móviles de máquinas y equipos),
- Antiadherentes y plastificantes en accesorios de plástico de máquinas o en piezas de trabajo,
- Restos de agentes deslizantes y reductores del desgaste,
- Mangueras y masillas de sellado,
- Impurezas repartidas por equipos de ventilación ambientales o industriales o a través de sistemas de aire comprimido,
- Propagación desde otras áreas de producción,

- Material de pintura sucio, p. ej. debido a un transporte o almacenamiento inadecuado o al uso de añadidos inapropiados (aditivos, disolventes),
- Recursos auxiliares tales como productos y trapos de limpieza, materiales abrasivos o de pulido, cintas adhesivas, guantes, ropa de trabajo (p. ej., impermeabilizador) o dispositivos de montaje.

Las fuentes usuales de LABS en las personas son:

- Cosméticos, productos para el cuidado de la piel, champú, aerosoles para el cabello, gel de baño, tinte para el cabello, productos limpia-gafas, desodorante, barras de labios, loción de afeitar, maquillaje, crema protectora de la piel,
- Ropa (p. ej., impermeabilizador), productos para el cuidado del calzado,
- Comida y bebida (ésteres de ácidos grasos, como p. ej. mantequillas o grasas), vasos (agentes antiadherentes en máquinas expendedoras de café),
- Pulseras o bisutería de plástico, pulseras de actividad, fundas de smartphone.

Tabla 1
Alteraciones en la pintura

Cráteres	Perturbación local de la pintura debida a una tensión superficial reducida que se presenta en forma de depresiones redondas y cóncavas que pueden penetrar hasta el sustrato.
Alteraciones de la humectabilidad	Defecto extenso de la formación de película que impide el recubrimiento completo del sustrato.

¿Qué consecuencias tiene la contaminación con LABS?

La contaminación con LABS puede causar defectos de recubrimiento durante el proceso de pintado, tales como cráteres y amplias alteraciones de la aplicación.

Los defectos debidos a LABS hacen necesarios retrabajos o provocan desperdicios y, en algunos casos, dan lugar a paradas en la producción.

LABS o no LABS, ¿cuál es el defecto?

Puede producirse muchos otros defectos en la pintura que no son alteraciones del recubrimiento. Consulte los ejemplos en la tabla 2, columna “no LABS”, así como las figuras en 3.3.1.2.

¿Cómo actúan las LABS?

La causa de la aparición de alteraciones en la pintura es una contaminación de la superficie que se ha de cubrir, de la propia pintura o del sistema de suministro de pintura o laca con sustancias perturbadoras en una concentración más allá de un límite determinado, lo que hace efectiva la alteración.

Para que una pintura pueda cubrir por completo un sustrato, la tensión superficial de ese sustrato debe ser mayor que la de la pintura. Las sustancias que afectan a la humectabilidad de la pintura poseen una tensión superficial más baja que la de la pintura. Por eso, las superficies contaminadas con LABS no pueden ser cubiertas por la pintura adecuadamente o sin que se produzcan defectos. Un ejemplo práctico del efecto causado por distintas tensiones superficiales en la vida cotidiana es la película de agua que cubre por completo el fondo de una sartén de acero inoxidable frente a una sartén recubierta con una capa antiadherente, en la que la película de agua no cubre por completo el fondo de la sartén.

Tabla 2
Clasificación de defectos en el lacado en “LABS” y “no LABS”

LABS	No LABS (ejemplos)
Cráteres	Nieblas de pulverizado
Microcráteres	Residuos en el sustrato
Defectos de recubrimiento grandes o pequeños	Inclusiones (polvo) Burbujas Hervidos (inclusiones de disolvente) Descuelgues Problemas de adherencia

VDA volumen 16, anexo 10 categoriza / clasifica defectos y sus patrones de defectos asociados

¿Qué sustancias son LABS?

La pregunta de si una sustancia afecta de esta forma a la aplicación de la pintura depende de su interacción con el sistema de recubrimiento, de la superficie que se ha de pintar y de las condiciones ambientales, por lo que no se puede responder en términos generales. La etiqueta LABS no puede adscribirse de manera inequívoca a determinadas sustancias o grupos de sustancias. Por tanto, la exención de siliconas no es equiparable a la conformidad con LABS. No es posible elaborar una lista negativa de sustancias perturbadoras de la pintura que tenga validez general.

Algunas sustancias que afectan el pintado son, p. ej.:

- Aceites minerales y sintéticos, grasas, siliconas o sustancias que contienen silicona,
- grafito, ceras, jabones metálicos (p. ej., estearato de aluminio), parafinas, talco,
- pastas de soldadura, metales no ferrosos,
- poliglicoles de alto peso molecular, otros plásticos exentos de silicona (p. ej., PTFE) y viruta de plástico (p. ej., polietileno),
- antiadherentes y plastificantes de piezas de plástico,
- ingredientes de cosméticos, productos para el cuidado de la piel o impermeabilizadores de ropa.

¿Puede decirse que hay productos libres de LABS?

Los clientes solicitan con frecuencia que los productos estén “libres de LABS”. No obstante, el cumplimiento de este requisito fundamental no siempre es técnicamente posible. Muchos plásticos contienen plastificantes o antiadherentes que pueden alterar el recubrimiento de la pintura. Tales materiales nunca pueden estar libres de LABS, aunque pueden ser conformes con LABS en función del caso concreto o del campo de aplicación. Para esto es necesario realizar una prueba individual con respecto a su uso en áreas críticas para LABS.

¿Qué significa la conformidad con LABS?

La conformidad con LABS indica la condición de un material o espécimen de prueba en el que no se ha producido ninguna alteración en la pintura al efectuar una prueba según VDMA 24364. Otros métodos de prueba y sistemas de pintado pueden dar lugar a resultados distintos.

3 Prueba de conformidad con LABS según VDMA 24364

El método de prueba de conformidad con LABS comprende los pasos siguientes:

- Selección del grupo de productos y clase de prueba (3.1)
- Prueba(3.2)
- Evaluación (3.3)
- Registro de resultados (3.4)

3.1 Selección de grupo de productos y clase de prueba

El grupo de productos se selecciona en función del uso previsto del producto y de la división en zonas. Este constituye la referencia de aplicación para la prueba de LABS y establece la base para la elección de la clase de prueba.

La clase de prueba deberá elegirse conforme a la exposición existente durante el uso previsto del producto. La tabla 3 muestra una serie de ejemplos para la elección de la clase de prueba.

Deben observarse las superficies relevantes del producto. Las superficies relevantes son aquellas que durante el uso previsto del producto puedan liberar o transmitir sustancias que afecten el pintado en una zona LABS.

Una división consciente de las áreas de producción con respecto a su relevancia para LABS permite exigir productos conformes con LABS solo en las áreas relevantes. Esto hace posible un ahorro económico con una estrategia de compra apropiada, ya que los costes de las pruebas y la elección de materiales influyen en el precio de los productos conformes con LABS.

Tabla 3
Ejemplos de elección de la clase de prueba

Ejemplo	Zona			Clase de prueba									
	I	II	III	A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	S	T	
Armario eléctrico de la cabina de pintura o lacado		•							•	•			
Grasa lubricante de alta temperatura	•	•	•								•		
Juntas del secador de pintura	•			•								•	
Ventosas de vacío	•			•	•								
Robots de pintura	•						•	•					
Junta del sistema de suministro de pintura													
• en contacto con disolvente o sustancia de recubrimiento y sin carga abrasiva (p. ej., por taco limpiador)	•	•				•							
• en contacto con disolvente o sustancia de recubrimiento y con carga abrasiva (p. ej., por taco limpiador)	•	•			•	•							
Mangueras conductoras de pintura lacada													
• con carga abrasiva en el uso previsto (p. ej., taco limpiador, material de recubrimiento con componentes abrasivos)	•				•	•							
• sin carga abrasiva en el uso previsto	•					•							
Válvula conductora de pintura / laca / disolvente													
• en la cabina de pintura, interior de la válvula	•			•									
• en la cabina de pintura, exterior de la válvula	•						•	•					
• fuera de la cabina de pintura, interior de la válvula	•			•									
• fuera de la cabina de pintura, exterior de la válvula		•							•	•			
Válvula conductora de aire comprimido													
• en la cabina de pintura, interior de la válvula	•						•						
• en la cabina de pintura, exterior de la válvula	•							•					
• fuera de la cabina de pintura, interior de la válvula	•						•						
• fuera de la cabina de pintura, exterior de la válvula		•							•	•			
Filtros de aire													
• filtros de entrada y salida de aire; no adyacentes al interior de la cabina		•							•	•			
• filtros de entrada y salida de aire; adyacentes al interior de la cabina	•						•						
• filtros de aire de recirculación	•						•	•					
Compuertas contra incendios y reguladores de caudal de aire													
• de la ventilación de la nave, superficies en contacto con el aire conducido (superficies internas)		•							•	•			
• de la ventilación técnica de la cabina de pintura, superficies en contacto con el aire conducido (superficies internas)	•						•	•					

3.2 Prueba

3.2.1 Recursos auxiliares necesarios

Todos los recursos auxiliares para la realización de la prueba (tales como aparatos, materiales y accesorios como guantes o pipetas) deben ser

conformes con LABS para que no puedan falsear el resultado de la misma. El uso de recursos auxiliares contaminados por LABS puede causar alteraciones en la pintura durante la prueba de LABS, impidiendo así determinar la conformidad con LABS del espécimen de dicha prueba.

Tabla 4
Recursos auxiliares para la prueba de LABS

Recursos auxiliares	Notas
Sustrato de prueba	Prohibida la reutilización. Prohibido el uso por ambas caras. NOTA: las superficies lisas facilitan la detección de defectos.
Disolvente	Para la limpieza del sustrato de prueba es posible utilizar cualquier disolvente, siempre y cuando haya superado el test de cero contaminación. Es recomendable utilizar para la limpieza del sustrato de prueba el mismo disolvente que en la prueba. Para la prueba, el disolvente deberá cumplir los requisitos especificados en VDMA 24364. Los disolventes de calidad técnica pueden causar defectos de LABS. No reutilice los restos de disolvente ni los vuelva a verter en el envase. Manipulación del disolvente: <ul style="list-style-type: none"> ● Envase de almacenamiento => Envase de trabajo => Instrumento de trabajo => Eliminación ● Para los requisitos de almacenamiento, véase DGUV 209-046 ● Se deberán registrar y respetar las fechas de caducidad
Recipientes para la prueba de emisión de gases	Se prohíbe la reutilización de los recipientes. NOTA: véase VDMA 24364, tabla 6
Pinzas	Usar pinzas de metal limpias.
Equipo de protección individual	Guantes de seguridad resistentes a los disolventes Gafas de protección Bata de laboratorio
Toallas de papel	Calidad de laboratorio
Bastoncillos de algodón	Calidad de laboratorio
Pipetas / matraces de lavado	Las pipetas de PE son económicas y ofrecen un manejo sencillo y seguro, aunque tienen una vida útil reducida. Las pipetas de vidrio hacen posible una dosificación exacta. El contenido de LABS del fuelle de goma puede causar resultados de prueba "no correctos". Los matraces de lavado de PE son económicos y ofrecen un manejo sencillo y seguro. No obstante, es difícil lograr con ellos una dosificación exacta.
Pintura de prueba	Se deberán registrar y respetar las fechas de caducidad.
Pistola ionizadora	Para eliminar el polvo puede utilizarse una pistola ionizadora.

NOTA

Requisitos de seguridad laboral en la aplicación de pinturas: véase la norma DGUV 109-013 “Plan de medidas de protección para trabajos de pintura y lacado por pulverización. Aerosoles de lacado”.

3. 2. 2 Realización de la prueba**3. 2. 2. 1 Generalidades**

El desarrollo de la prueba deberá describirse en una guía para la prueba. Tanto el desarrollo de la prueba (véase VDMA 24364), como la guía para la prueba, tienen en cuenta las circunstancias del lugar en el que se realiza ésta.

Se deberán observar los requisitos de seguridad laboral.

- Para la manipulación de productos químicos, véase DGUV 209-046.
- Para el almacenamiento, véase DGUV 209-046.
- Para el pintado, véase DGUV 209-046 y la norma DGUV 109-013.

Para obtener resultados de prueba comparables se recomiendan

- utilizar siempre la misma pintura;
- utilizar siempre el mismo disolvente.

NOTA

La utilización de pinturas, lacas y disolventes distintos puede dar lugar a resultados distintos. Por tanto, es absolutamente necesario tomar nota de las pinturas, lacas y disolventes utilizados.

NOTA

Los defectos de recubrimiento pueden ser causados por sustancias distintas en función del sistema de recubrimiento utilizado (pinturas con disolventes o de base acuosa).

3. 2. 2. 2 Preparativos de la prueba

- Antes de comenzar la prueba, lávese las manos minuciosamente.
- No utilice lacas para el cabello, desodorantes, perfumes o cosméticos antes o durante la realización de la prueba, ya que sus ingredientes podrían influir en los resultados.
- Los especímenes no han de contaminarse adicionalmente durante la prueba, por lo que deberán manipularse exclusivamente con recursos auxiliares limpios y apropiados (p. ej., pinzas) o con guantes homologados.
- Para evitar la contaminación cruzada entre los especímenes de prueba, antes de la manipulación de otros especímenes se deberán
 - limpiar los recursos auxiliares;
 - cambiar los guantes.
- El sustrato de prueba debe ser inspeccionado previamente para detectar daños, cráteres, etc.
 - Los defectos que puedan dar lugar a evaluaciones incorrectas deberán identificarse de forma inequívoca.
 - Los sustratos de prueba con defectos visibles o extensos no se utilizarán en la prueba.
- El sustrato de prueba se limpiará con un disolvente.
- El sustrato de prueba deberá identificarse de forma inequívoca.

NOTA

La rotulación del sustrato de prueba puede causar defectos de humectación en la pintura. Los rotuladores utilizados deberán ser examinados para confirmar su conformidad con LABS o ser integrados en el test de cero contaminación.

- Prepare la pintura de prueba y el dispositivo rociador (espray o pulverizador manual) según las indicaciones del fabricante.

NOTA

Para los requisitos de seguridad laboral en la aplicación de pinturas y lacas, véase la norma DGUV 109-013 “Plan de medidas de protección para trabajos de pintura y lacado por pulverización. Aerosoles de lacado”.

3. 2. 2. 3 Test de cero contaminación

Antes de realizar la prueba, cada extracción de muestras deberá someterse a un test de cero contaminación.

El test de cero contaminación garantiza que, en el momento de realizar la prueba, el entorno de comprobación, los recursos auxiliares y los materiales de trabajo utilizados son conformes con LABS.

Si los recursos auxiliares, los materiales de trabajo y el entorno de comprobación permanecen intactos, este test de cero contaminación servirá de base para otras pruebas con el mismo tipo de extracción de muestras.

Si no se lleva a cabo el test de cero contaminación, en caso de obtenerse un resultado no correcto no será posible determinar si este ha

sido causado por el producto comprobado, el entorno de comprobación, los recursos auxiliares o los materiales de trabajo.

El test de cero contaminación se supera cuando el sustrato de prueba pintado no muestra alteración del recubrimiento de la pintura una vez esté seco.

- Si el test de cero contaminación no se supera,
- al menos uno de los recursos auxiliares y/o materiales de trabajo es una fuente de LABS, o
 - los recursos auxiliares, los materiales de trabajo o el entorno de comprobación están contaminados con LABS.

Los recursos auxiliares y materiales de trabajo no conformes con LABS deberán identificarse y ser sustituidos por otros conformes con LABS. Las fuentes de LABS deberán eliminarse del entorno de la prueba.

Tabla 5
Asignación del test de cero contaminación a la extracción de muestras

Test de cero contaminación	Sustrato de prueba	Disolvente	Aire comprimido	Emisión de gases
Rociado	•	•		
Frotado en seco	•			
Frotado con disolvente	•	•		
Soplado	•		•	
Inmersión	•	•		
Aplicación directa	•			
Emisión de gases	•			•

Tabla 6
Realización del test de cero contaminación

Test de cero contaminación	¿En qué test ha de utilizarse?	Desarrollo del test
Sustrato de prueba	Rociado Frotado en seco Frotado con disolvente Soplado Inmersión Aplicación directa Emisión de gases	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el test con un sustrato de prueba limpio, utilizando todos los recursos auxiliares empleados en la realización de la prueba. 2. Recubrir el sustrato de prueba con la laca pintura utilizada en la prueba.
Disolvente	Rociado Frotado con disolvente Inmersión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar el disolvente sobre el sustrato de prueba limpio. 2. Realizar el test utilizando todos los recursos auxiliares empleados en la realización de la prueba. 3. Dejar que el disolvente se evapore. 4. Recubrir el sustrato de prueba con pintura utilizada en la prueba.
Aire comprimido	Soplado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar aire comprimido al sustrato de prueba. 2. Realizar el test utilizando todos los recursos auxiliares empleados en la realización de la prueba. 3. Recubrir el sustrato de prueba con la pintura utilizada en la prueba.
Recipiente de emisión de gases	Emisión de gases	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar el sustrato de prueba sobre el recipiente de emisión de gases sin espécimen. 2. Realizar el test utilizando todos los recursos auxiliares empleados en la realización de la prueba. 3. Recubrir el sustrato prueba con la pintura utilizada en la prueba.

3. 2. 2. 4 Prueba / Extracción de muestras

3. 2. 2. 4. 1 Generalidades

Los requisitos de la prueba dependerán de la clase de prueba elegida. La clase de prueba se deriva del grupo de productos, el cual se obtiene del uso previsto del producto en una zona LABS.

La toma de muestras debe realizarse en las superficies relevantes. Véase el punto 3.1 para la determinación de las superficies relevantes.

En productos de comprobación de gran tamaño deberán fijarse áreas representativas para la toma de muestras.

3. 2. 2. 4. 2 Rociado

Espécimen menor que el sustrato, figura 1

1. Colocar el espécimen sobre el sustrato.
2. Rociar el espécimen con disolvente.
 - a. El disolvente debe permanecer totalmente sobre el sustrato de prueba.
 - b. Los especímenes que no sean resistentes a los disolventes deberán retirarse a tiempo del sustrato de prueba.
3. Dejar que el disolvente se evapore por completo.
4. Lacar el sustrato de ensayo de manera uniforme e integral.
5. Secar la pintura.

Espécimen menor que el sustrato, figuras 2 y 3

1. Situar el espécimen sobre el sustrato.
2. Rociar el espécimen con disolvente.
 - a. El disolvente debe permanecer totalmente sobre el sustrato de prueba.
 - b. El disolvente también puede recogerse en un recipiente limpio y ser aplicado a continuación sobre el sustrato de prueba.
3. Dejar que el disolvente se evapore por completo.
4. Pintar el sustrato de prueba de manera uniforme e integral.
5. Secar la pintura.

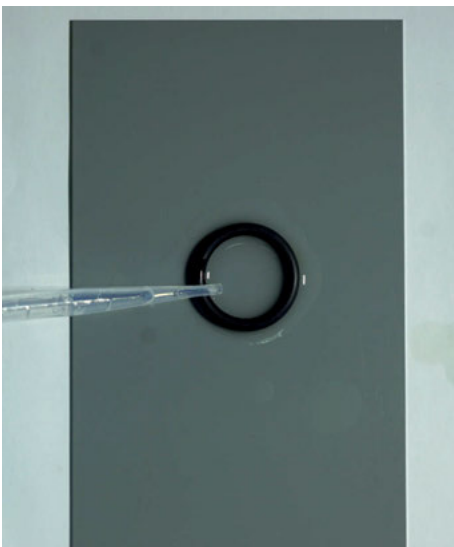


Figura 1:
Un espécimen pequeño situado sobre un sustrato de prueba se rocía con disolvente

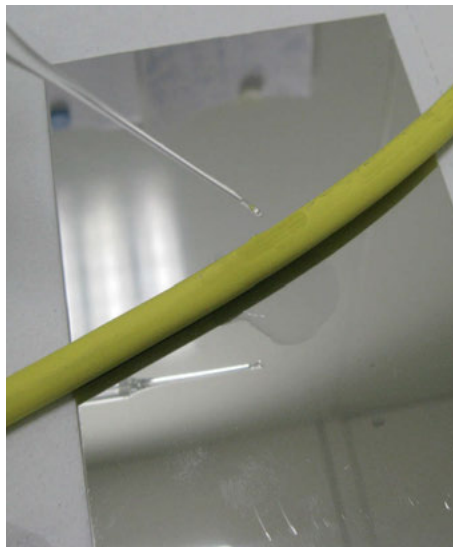


Figura 2:
Manguera/Cable sobre sustrato de prueba



Figura 3:
Rociado de un tubo en un vaso

3. 2. 2. 4. 3 Frotado en seco, figuras 4 y 5

1. Frotar el espécimen sobre el sustrato.
2. Pintar el sustrato de prueba de manera uniforme e integral.
3. Secar la pintura.

3. 2. 2. 4. 4 Frotado con disolvente, figura 6

1. Verter disolvente sobre el sustrato de prueba.
2. Frotar el espécimen rociado con disolvente sobre el sustrato. El disolvente debe permanecer totalmente sobre el sustrato de prueba.
3. Dejar que el disolvente se evapore por completo.
4. Pintar el sustrato de prueba de manera uniforme e integral.
5. Secar la pintura.

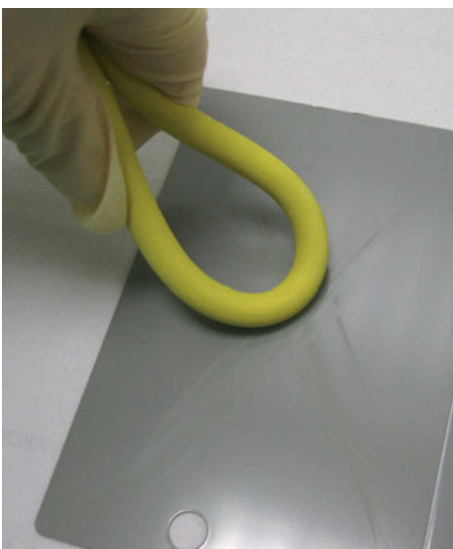


Figura 4:
Frotar una manguera sobre el sustrato



Figura 5:
Frotar una tela sobre el sustrato



Figura 6:
Frotar una manguera/un cable en
disolvente sobre el sustrato

**3. 2. 2. 4. 5 Soplado,
figura 7**

1. Soplar las superficies relevantes del espécimen con aire comprimido sobre el sustrato. El caudal y la distancia con respecto a la superficie del producto y al sustrato de ensayo deberán elegirse de tal modo que cualquier contaminación del producto con LABS sea transmitida adecuadamente al sustrato (véase la fig. 10).
2. Pintar el sustrato de ensayo de manera uniforme e integral.
3. Secar la pintura.



Figura 7:
Soplado de una superficie interior sobre el sustrato de prueba

**3. 2. 2. 4. 6 Inmersión,
figura 8**

1. Sumergir el espécimen en un recipiente con disolvente.
2. Cerrar el recipiente (esto evita la contaminación y la evaporación).
3. La inmersión durará 24 horas
4. Extraer el espécimen.
5. Homogeneizar la mezcla de extracto y disolvente.
6. Aplicar una parte de la mezcla homogeneizada sobre el sustrato de prueba. La mezcla deberá permanecer por completo sobre el sustrato de prueba.
7. Dejar que el disolvente se evapore por completo.
8. Pintar el sustrato de prueba de manera uniforme e integral.
9. Secar la pintura.



Figura 8:
Espécimen en un recipiente con disolvente

3. 2. 2. 4. 7 Aplicación directa, figura 9

1. Aplicar una capa muy delgada de espécimen en forma de X sobre el sustrato de prueba.
2. Pintar el sustrato de prueba de manera uniforme e integral.
3. Secar la pintura.

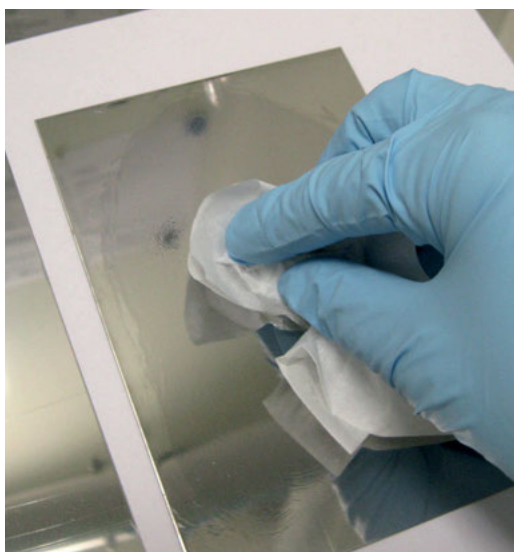


Figura 9:
Aplicación del espécimen sobre el sustrato de prueba

3. 2. 2. 4. 8 Emisión de gases, figura 10

1. Colocar el espécimen en el recipiente de emisión de gases (para el tamaño del recipiente, véase VDMA 24364, tabla 6).
2. Cubrir el recipiente de emisión de gases con el sustrato de prueba.
3. La emisión de gases durará 1 hora
4. La temperatura de la prueba dependerá del uso previsto del producto.
5. Retirar el sustrato de prueba.
6. Pintar el sustrato de prueba de manera uniforme e integral.
7. Secar la pintura.

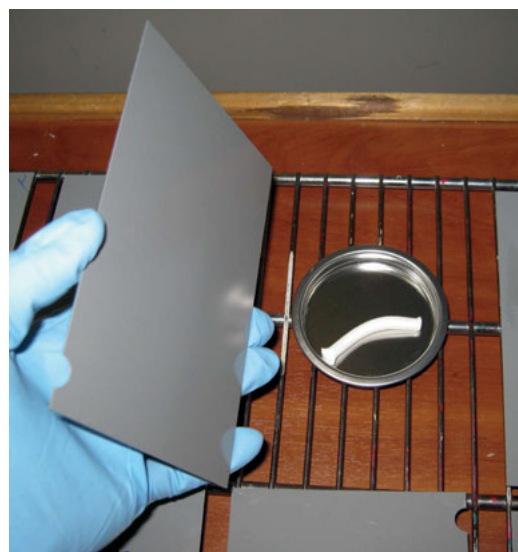


Figura 10:
Especimen en el recipiente de emisión de gases

3. 2. 3 Errores habituales durante la realización de la prueba

- No cambiar las toallas de limpieza de sustratos para cada sustrato de prueba.
- Utilizar un bote de pintura casi vacío (salpicaduras de pintura y pintado de baja pigmentación).
- No cambiar la muestra, el spray o el lugar pintado al efectuar pruebas repetidamente en caso de obtener un resultado “no correcto”.
- Lugares de pintado distintos al realizar la prueba (posibles diferencias de temperatura, humedad del aire, corriente de aire).
- Errores de pintado debidos a una muestra demasiado gruesa (no aplicada en capa muy fina).
- Diferentes grosores de capa.
- Capa de pintura demasiado gruesa.

3.3 Evaluación

La evaluación se llevará a cabo en película de pintura endurecida y se realizará en un lugar luminoso y exento de deslumbramientos. En la norma EN ISO 13076:2012, puntos 4.2 y 4.3, hallará indicaciones sobre la iluminación y el procedimiento necesarios para la evaluación visual de superficies con daños en el recubrimiento.

La evaluación ha de efectuarse a simple vista, sin herramientas ópticas de ampliación. Si existen dudas sobre el tipo de defecto (p. ej., cráteres o picaduras), puede utilizarse una lupa.

El sustrato de prueba pintado se comprobará visualmente para detectar defectos superficiales. La persona encargada de la realización de la prueba deberá ser capaz de atribuir los patrones de defectos detectados a las causas correspondientes. VDA volumen 16 hace posible diferenciar entre distintos defectos en la pintura.

El resultado de la prueba no permite hacer ninguna cuantificación, sino solo determinar si el espécimen es “conforme con LABS” o “no conforme con LABS”.

3. 3. 1 Patrones de defectos

3. 3. 1. 1 Defectos de humectación en la pintura



Figura 11:
Cráter (defecto de LABS)



Figura 12:
Cráter (defecto de LABS)

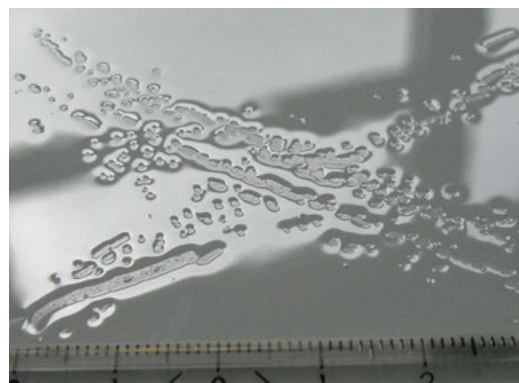


Figura 13:
Alteración del recubrimiento tras el frotado (defecto de LABS)

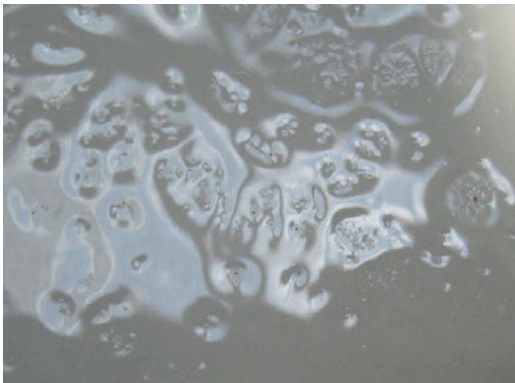


Figura 14:
Alteración del recubrimiento (defecto de LABS)

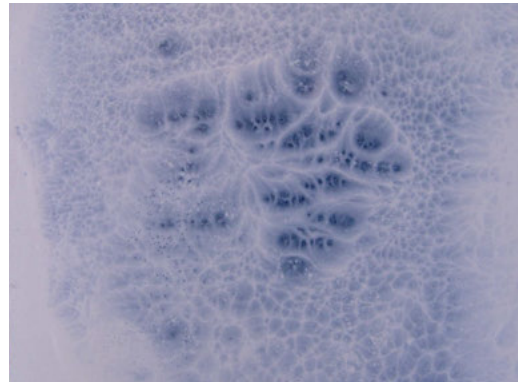


Figura 15:
Defecto de LABS en combinación con sangrado



Figura 16a:
Defecto de LABS causado por sustancias que afectan la pintura liberadas por una junta tórica, foto con luz incidente

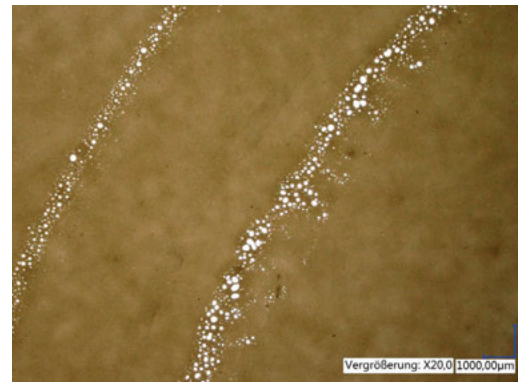


Figura 16b:
Defecto de LABS causado por sustancias que afectan la pintura liberadas por una junta tórica, foto con luz transmitida

**3.3.1.2 Otras alteraciones en la pintura
(ningún defecto por LABS)**

Residuos en sustratos de prueba tras la prueba de extracción con disolvente. Por ejemplo, los residuos de juntas NBR (caucho de nitrilo-butadieno) que tras el recubrimiento con pintura o incluso horas después causan decoloraciones de la pintura pero no generan cráteres, son clasificados como conformes con LABS.

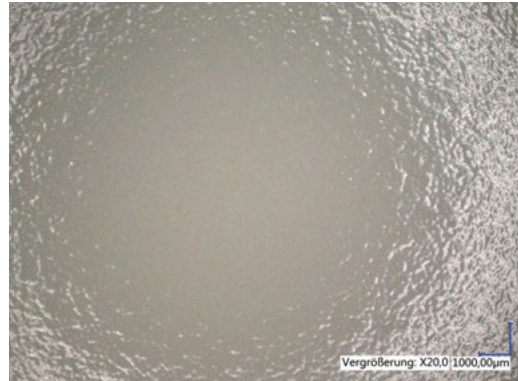


Figura 17a:
Cráter en superficie totalmente recubierta de pintura (conforme con LABS), foto con luz incidentet



Figura 17b:
Cráter en superficie totalmente recubierta de pintura (conforme con LABS), foto con luz transmitida

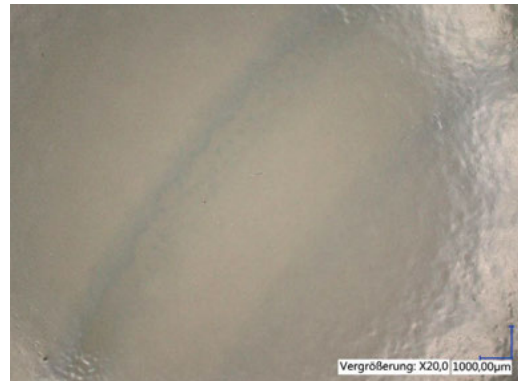


Figura 18a:
Impurezas de sobrecapa similares a sangrados que son conformes con LABS, foto con luz incidente

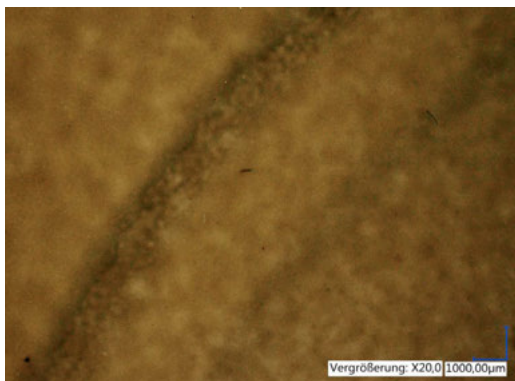


Figura 18b:
Impurezas de sobrecapa similares a sangrados que son conformes con LABS, foto con luz transmitida

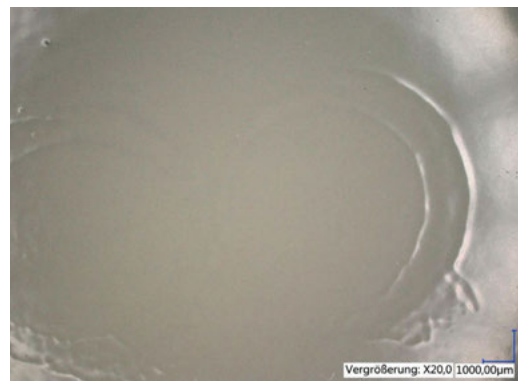


Figura 19a:
Bordes de disolvente alrededor de una estructura de junta tórica (conforme con LABS), foto con luz incidente



Figura 19b:
Bordes de disolvente alrededor de una estructura de junta tórica (conforme con LABS), foto con luz incidente



Figura 20:
Sangrado debido a un residuo oleaginoso sobre el sustrato de prueba (ningún defecto por LABS).



Figura 21:
Grasa lubricante recubierta de pintura (ningún defecto por LABS)



Figura 22:
Película de aceite recubierta de pintura y demasiado gruesa (ningún defecto por LABS) / NOTA: en el centro se aprecia una marca del enfoque de la cámara.



Figura 23:
Bordes de disolvente recubiertos de pintura (ningún defecto por LABS)

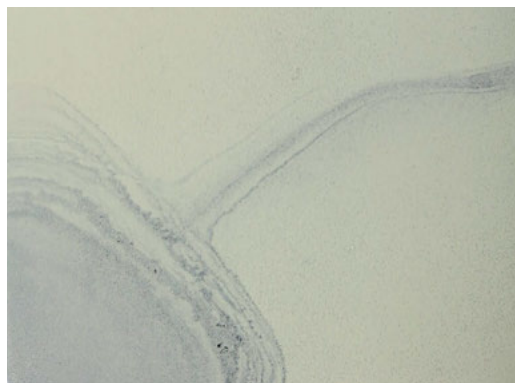


Figura 24:
Sangrado (ningún defecto por LABS)

3.4 Registro de resultados

3.4.1 Informe de la prueba

Se recomienda indicar los datos siguientes en el informe de la prueba:

- encargado de la realización de la prueba,
- fecha de realización,
- identificación del espécimen de prueba (número de material, fabricante, etc.),
- uso previsto del espécimen,
- asignación de zonas y clase de prueba utilizada como base para la comprobación, con referencia fechada a la hoja normativa VDMA,
- método de extracción de muestras,
- parámetros establecidos,
- denominación exacta del disolvente utilizado,
- denominación exacta de la pintura de prueba utilizada,
- tipo de sustrato de prueba,
- momento de evaluación (tiempo de ventilación de la pintura) y estado de la película de la pintura, que se deberán definir y registrar,
- en muestras de gran tamaño: en qué áreas del componente se ha hecho la comprobación (proporcionar fotos si es necesario),
- observaciones inusuales,
- resultado del de la prueba.

3.4.2 Conservación de muestras

En lugar de almacenar los sustratos de prueba pintados, es más conveniente fotografiar estos en caso de obtener un resultado “no correcto” y almacenar los datos fotográficos.

Si hay déficit de contraste, el defecto de recubrimiento es difícil de captar con la cámara. Un método probado para resolver esto es la colocación de una marca sobre el sustrato de prueba pintado como ayuda de enfoque.

Para la conservación deberán tenerse en cuenta las posibles especificaciones del cliente.

3.4.3 Comparabilidad de pruebas

Los resultados de las pruebas de conformidad con LABS que hayan sido realizados con normas de prueba distintas no son comparables.

No obstante, la realización de una serie de experimentos con pruebas en paralelo según las normas de prueba que se deban comparar, permitirá obtener una comprensión general de la comparabilidad de pruebas ejecutadas según normas distintas. Se recomienda que los resultados de las pruebas sean evaluados por varias personas, con el fin de estimar la comparabilidad de estos conforme a las normas que se hayan de comparar.

4 Medidas preventivas en la empresa

4.1 Formación

Los trabajadores y el personal externo deben recibir una formación adecuada sobre el modo de trabajo y las posibles fuentes de LABS. Hallará las posibles fuentes en el capítulo 2.

El envío de personal externo a las áreas críticas de LABS deberá coordinarse (p. ej., por delegados de LABS).

4.2 Producción conforme con LABS

Las sustancias que afectan la pintura y los productos no conformes con LABS deben suprimirse de la cadena de suministro y de la producción.

La conformidad con LABS deberá comprobarse y garantizarse para

- los materiales de producción (sobre todo plásticos y elastómeros),
- los materiales auxiliares y de proceso,
- los instrumentos de trabajo,
- los recipientes de transporte,
- los productos de higiene y cuidado suministrados por la empresa (jabón, crema de protección de manos),
- la ropa de trabajo y el equipo de protección individual.

4.3 Limpieza de productos contaminados con LABS

Los productos contaminados con LABS (p. ej., por antiadherentes) pueden someterse a una limpieza húmeda con productos químicos o a una limpieza con plasma.

Los productos que contengan LABS (p. ej., las juntas elastoméricas) pueden ser condicionados temporalmente en la conformidad con LABS.

4.4 Propagación

Si el uso de sustancias que contengan LABS es absolutamente necesario, se recomienda separar el área de producción respectiva del área conforme con LABS con el fin de evitar cualquier propagación (por procesos de producción, trabajadores, etc.).

Si la propagación por el aire no es posible, bastará con una separación espacial mediante mamparas o vallas.

4.5 Identificación de áreas de LABS

Se deberán identificar las áreas de producción conformes con LABS y contaminadas con LABS.

Para las áreas de producción conformes con LABS se deberán habilitar recipientes de transporte, herramientas, dispositivos de comprobación, etc.

Antes de acceder al área conforme con LABS, los trabajadores deberán lavarse las manos minuciosamente y no introducir en dicha área la ropa de trabajo (bata de trabajo, calzado, etc.) y los objetos que contengan LABS.

5 Casos especiales

5.1 Tampografía

La tampografía es un método de impresión en huecograbado en el que la imagen de impresión es recogida de un molde (cliché) por un tampón elástico y trasladada al componente que se ha de imprimir.

Los tampones de impresión se fabrican de caucho de silicona. Solo así es posible trasladar la tinta. El aceite de silicona es la sustancia perturbadora de la pintura más conocida. El peligro de un “ensuciamiento con LABS” solo puede reducirse utilizando tampones de impresión lo más duros posibles y de bajo contenido en aceite de silicona, denominados tampones “supersecos”. No obstante, estos no pueden utilizarse en todas las tareas de impresión.

Es necesario evaluar el grado de riesgo de una impresión tampográfica sobre la superficie del componente. Se debe tener en cuenta si existe contacto directo con la pintura o contacto indirecto con esta a través del aire comprimido.

Por sí mismo, un producto de estas características puede clasificarse como conforme con LABS según las clases de prueba C1 o C2 a través de VDMA 24364.

Si se planea su uso en áreas que requieran una clase de prueba más alta, deberán utilizarse tecnologías alternativas (p. ej., marcación láser) o tomarse medidas adicionales (como el encapsulamiento de los componentes).

5.2 Etiquetas adhesivas

Para poder retirar las etiquetas adhesivas de su material de soporte y adherirlas a un componente –p. ej., el pegado de una placa de características sobre una válvula–, el material de soporte debe tener propiedades antiadherentes. Los materiales de soporte de las etiquetas adhesivas son papeles siliconizados.

Al retirar una etiqueta adhesiva del material de soporte, en la superficie de pegado quedan residuos de silicona. Al pegar la etiqueta, estos residuos quedan atrapados entre la etiqueta y el componente, por lo que no suponen riesgo.

No obstante, al efectuar la prueba de conformidad con LABS se obtienen frecuentemente resultados “no correctos”, ya que también quedan restos de silicona en la superficie de las etiquetas. Esto pasa, por ejemplo, si las etiquetas están colocadas en un rollo de material de soporte y se produce una liberación mínima de silicona entre las distintas capas por abrasión.

Es necesario evaluar qué grado de riesgo plantean las etiquetas adhesivas en la superficie del componente. Se debe tener en cuenta si existe contacto directo con la pintura o contacto indirecto con esta, p. ej. a través de aire comprimido.

Por sí mismo, un producto de estas características puede clasificarse como conforme con LABS según las clases de prueba C1 o C2 a través de VDMA 24364.

Si se planea su uso en áreas que requieran una clase de prueba más alta, deberán utilizarse tecnologías alternativas (p. ej., marcación láser) o tomarse medidas adicionales (como el encapsulamiento de los componentes).

6 Ejemplos de causas de defectos

- Contaminación del producto con pocas cantidades de LABS por un cable de robot que haya golpeado el producto. Acumulación de contaminación con LABS en el baño de limpieza o en el tratamiento preliminar durante un largo intervalo de tiempo. A partir de una concentración crítica de LABS se generarán cráteres en el proceso de pintado.
- Restos de papel de lija procedentes de previas etapas de trabajo.
- Ventosas que manipulan tanto planchas contaminadas como planchas conformes con LABS. Esto hace que las planchas anteriormente conformes ahora estén contaminadas con LABS.
- Uso de guantes no conformes con LABS en un área de riesgo de LABS.
- Uso de etiquetas compatibles con LABS que se entregan sobre soportes que contienen LABS.

7 Información adicional

Norma DGUV 209-013 Plan de medidas de protección para trabajos de pintura y lacado por pulverización. Aerosoles de lacado.

DGUV 209-046 Salas y dispositivos de pintura o lacado para sustancias de recubrimiento líquidas.

Superficies decorativas de piezas funcionales y accesorios en el área interior y exterior de automóviles. Definición de características / Identificación de defectos; anexo al volumen VDA 16, 3.^a edición revisada 2016.

Pie de imprenta

VDMA

Ingeniería de superficies

Lyoner Str. 18
60528 Frankfurt am Main

Contáctenos

Dr. Martin Riester
Teléfono +49 69 6603-1290
Fax +49 69 6603-2290
Correo martin.riester@vdma.org
Red ot.vdma.org

La traducción fue amablemente apoyada por

FESTO

Oficina editorial

Dr. Martin Riester
Astrid Thieme-Medinger

Maquetación y composición

VDMA Verlag GmbH, DesignStudio

Manufactura

h. reuffurth gmbh, Mühlheim am Main
www.reuffurth.net

Fuentes de imagen

Fraunhofer IPA
Cubierta de la ilustración, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Festo AG
Figura 15, 20, 21, 22
OVE Plasmatec GmbH
Figura 16a, 16b, 17a, 17b, 18a, 18b, 19a, 19b
Sick AG
Figura 23, 24

Estado

Agosto 2018

VDMA

Ingeniería de superficies

Lyoner Str. 18

60528 Frankfurt am Main

Teléfono +49 69 6603-1290

Correo oberflaeche@vdma.org

Red ot.vdma.org

Contáctenos

Dr. Martin Riester

Teléfono +49 69 6603-1290

Fax +49 69 6603-2290

Correo martin.riester@vdma.org

Red ot.vdma.org