

Tinta de Serigrafía para Teclados de Membrana

Mara® Star SR, Mara® Switch MSW, and Ultra Switch UVSW

Serigrafía

2019

27. Mar



Hasta el día de hoy, nuestros clientes han fabricado con gran éxito, teclados de membrana, con las tintas de base solvente Mara® Star SR y Mara® Switch MSW. A fin de perfeccionar nuestra gama de tintas se ha lanzado la Ultra Switch UVSW. Con esta TechINFO queremos compartir la experiencia adquirida a través de los años y mostrar las ventajas, así como posibilidades de combinación para la producción de estructuras de varias capas.

Marabu ha obtenido las certificaciones A DIN EN ISO 9001 y DIN EN ISO 14001 durante años.

Índice

1. Estructura de teclados de membrana y calidad estándar
 - 1.1. Aplicación en la mayoría de campos
2. Módulos de un interruptor de membrana
 - 2.1. Láminas
 - 2.2. Adhesivos
3. Recomendaciones en tinta; base solvente
 - 3.1. Aditivos y auxiliares

- 3.2. Combinación de MSW y SR
4. Ultra Switch UVSW
 - 4.1. Combinación UV / base solvente
 - 4.2. Tinta especial UVSW
5. Proceso de fabricación de los teclados de membrana
 - 5.1. Recomendación de tejido / grosor de capa
 - 5.2. Procesos de secado y temperatura
6. Test realizados por Marabu - Interacción de láminas/tintas/adhesivos
7. Combinación con impresión digital
8. Colorimetría
9. Notas

1.0 Estructura de los teclados de membrana y calidades standard

Estructura:

1. Superposición gráfica
2. Membrana superior
3. Separador
4. Membrana inferior
5. Interruptor LED (placa de circuito flexible)
6. Papel autoadhesivo de soporte

Los teclados de membrana se han convertido en parte esencial en nuestro día a día. Láminas preparadas individualmente se unen entre sí para formar una estructura multicapas. Nuestro interés se basa en la decoración mediante serigrafía de las láminas de poliéster y policarbonato, las cuales tienen que cumplir los siguientes standard de calidad según la Asociación de Teclados europea, y la experiencia de Marabu:

- Muy buena adherencia de la tinta a la lámina según DIN EN ISO 2409 cumpliendo el test de celo, siendo el mínimo requerido GT 1/ASTM 4B

- El valor del film de tinta impreso sobre la base ha de ser de > 10N en una tira de muestra de 5 cm de ancho
- Vida útil: > 1 Millón de ciclos de interruptor, testado según DIN 42115, parte 1
- Flexibilidad suficiente del film de tinta en la capa superior, lisa y rugosa
- Buena imprimabilidad de la tinta, así como buen poder cubriente de los colores y capas de bloqueo
- Poca variación de color entre fabricaciones de < 1 dE; calidad constante "lote a lote"
- Muy buena solidez a la luz de los colores (escala bluewool 7-8), y los blancos no amarillean
- Alta cohesión de las multi-capas del film de tinta, cumpliendo los test de adherencia y laminado
- Compatible con la mayoría de láminas y adhesivos
- Resistente a los cambios de temperatura

1.1 Campos de aplicación

- Teclados de membrana
- Sistemas de entrada de datos planos
- Interruptores de membrana retro-iluminados
- Paneles frontales
- Displays electrónicos
- Circuitos
- Salpicaderos de vehículos

2.0 Módulos de un teclado de membrana

Se pueden combinar varios tipos de láminas adhesivas para crear un teclado de membrana, a continuación, detallamos los materiales más comunes.

2.1 Láminas

En Europa, las láminas impresas se usan para decorar las superficies frontales. En este caso, la superficie impresa PET (segunda lamina) está decorada. La superficie frontal está disponible en varias estructuras. Las láminas PET más comunes son:

McDermid	Autotex V207, F207 Autotex V200, F200 Autotex XE200, XE207 Autotex V157, F157
----------	--

	Autotex V150, F150 Autoflex EBG, EBA Reflex LT 125, LT 175 GO-MA, GO-AG DUV GO-AG/AN, GO-HC
InteliCoat	
Folex	

La estabilidad de todo el teclado se puede ver afectada por la calidad y adherencia de la lámina, ya que es la base de toda la estructura.

En USA, las láminas de PC y los componentes de PC/ABS con cada vez más utilizadas. Estas láminas no están imprimadas, por ejemplo

Bayer	Makrofol DE Bayfol CR (PC/ABS)
GE Plastics	Lexan 8B35

2.2 Adhesivos

La elección del adhesivo es muy importante debido a sus propiedades de adherencia y formulación química como:

- Adherencia al soporte / soporte
- Unión de la estructura de tinta / capa final
- Impacto entre la estructura de la tinta impresa y la lámina empleada, y las interacciones químicas

Los adhesivos de doble cara más comunes son	
3M	467 MP und 468 MP Series 200 MP
Lohmann	Duplotac Serie Duplobond Series
Avery	FT 3025 MS 7008
Flexcon	Switchmark Series
Mactac	MACtouch T 4040

Adhesivos imprimibles, fabricados por Kissel & Wolf testados y recomendados:

Kiwoprint D 142	Water-based
Kiwoprint UV 33	UV-curable

3.0 Recomendación de la tinta, base solvente

Los ligantes y disolventes de las tintas usados para la producción de los teclados de membrana deben estar adaptados a la mayoría de los materiales y

tensiones requeridas. Se debe tener en cuenta la reacción física y química de cada uno de los componentes del film de tinta adhesiva.

Si usamos tintas de base solvente, los restos de disolvente que quedan en la tinta son un factor importante para la total estabilidad de toda la estructura.

Por nuestra amplia experiencia, a partir de la colaboración con diversos proveedores y clientes, sobre la compatibilidad entre diversas láminas y adhesivos, les recomendamos para los teclados de membrana las siguientes tintas de base solvente Marabu:

Mara® Star SR

La Mara® Star SR, por sus aplicaciones y su amplia gama de colores, ha sido elegida como la primera opción por nuestros clientes en los últimos 20 años

Mara® Switch MSW

Para hacer frente a los constantes avances y a las crecientes necesidades de este Mercado, Marabu ha lanzado una segunda generación de tintas de base solvente con la MSW. En comparación con la Mara® Star SR, la MSW ofrece las siguientes ventajas:

- Muy buena abertura de malla y mejores propiedades de secado
- Al necesitar menos retardante, permite una reducción en los disolventes residuales
- Mayor flexibilidad del film de tinta para los procesos posteriores como corte, estampado o troquelado
- Muy buena adherencia de las capas intermedias, dentro del conjunto de la estructura multicapas
- Muy buena compatibilidad de las capas de bloqueo de MSW 171 y MSW 182 con la tinta de curado UV Ultra Switch UVSW (ver 4.0)
- La MSW está libre de ciclohexanona
- Por sus características y como norma general, la MSW incrementa la seguridad en los procesos y la funcionalidad de los teclados de membrana

Este sistema de tinta incluye los siguientes productos: 17 colores básicos según el Sistema Maracolor (ver Hoja Técnica) así como

MSW 170	Blanco cubriente (muy cubriente)
MSW 171	Blanco cubriente
MSW 180	Negro cubriente
MSW 181	Negro cubriente, no conductivo
MSW 182	Plata, Block-out
MSW 191	Plata (como SR 191)
MSW 904	Ligante especial

El Blanco Cubriente **MSW 170** tiene la misma pigmentación que la SR 170 y ambas tienen más pigmentación que la MSW 171. Si se utiliza la MSW 170 pura, es imprescindible efectuar test de adherencia/celo y/o embutición.

Debido a la alta pigmentación de la MSW 170 recomendamos la adición del Ligante Especial MSW 904 y atemperar.

La **MSW 171** nos garantiza procesos altamente seguros por su balance entre su concentración de pigmentos y sus propiedades de cubrición, flexibilidad y estabilidad. Es la más adecuada para pre-imprimir áreas completas de blanco como base para los demás colores. Su cubrición es muy superior a la SR 070 superior en comparación con la SR 270.

La **MSW 181** es un negro muy cubriente que se caracteriza por su alta resistencia eléctrica. Este producto está diseñado para aplicaciones que requieran valores de resistencia eléctrica > 1012 Ohm a fin de proporcionar el aislamiento de la electrónica instalada. Esto es muy importante para la decoración de paneles frontales, o para teclados de membrana especiales.

El Plata **MSW 182** block-out es la última capa que se aplica sobre los blancos cubrientes. Esto incrementa considerablemente la resistencia a la luz, así como mejora la adherencia.

El Ligante Especial **MSW 904** se puede usar tanto para formular los colores HKS o PANTONE, como para ligante para metales, o para laminado final (capa de barrera adicional).

3.1 Aditivos y auxiliares

Para ambas series de tinta, es importante reducir los disolventes residuales al mínimo antes de realizar la unión de las capas y el grabado.

En caso contrario, se puede producir la delaminación de la tinta dando lugar a la separación de las capas de los teclados de membrana. Por esta razón **no** se pueden utilizar los retardantes súper-lentos como los SV 3 o SV 9.

Ajustes de la tinta MSW

La apertura de malla de todos los colores de la MSW es mucho mayor que en la Mara® Star SR. Por este motivo, es posible utilizar la MSW con diluyente puro o con un poco de retardante en caso necesario:

Impresión de toda el área:

Automática:	10,0 % UKV 2	5,0 % SV 5
Semi-automática:	10,0 % UKV 2	5,0 % SV10

Detalles finos:

Automática:	7,5 % UKV2	7,5 % SV 5
Semi-automática:	7,5 % UKV2	7,5 % SV10

Ajustes de la tinta SR

Para la tinta de secado rápido SR, recomendamos los siguientes ajustes:

Impresión de toda el área:

Automática:	7,5 % UKV 1	7,5 % SV 5
Semi-automática:	5,0 % UKV 1	10 % SV10

Detalles finos:

Automática:	7,5 % UKV 2	7,5 % SV 5
Semi-automática:	5,0 % UKV 2	10 % SV 10

No recomendamos la adición de auxiliares o aditivos que contengan silicona, como plastificantes, espesantes, u polvos y pastas.

Su uso daría como resultado un efecto negativo en la adherencia de las capas dando como resultado un reducido efecto en la adherencia de la lámina, y una mayor fragilidad del film de tinta impreso.

3.2 Combinación de MSW y SR

Todos los colores de la MSW y SR se pueden mezclar. Recomendamos el uso de una sola serie de tinta para no afectar las propiedades de la MSW. Los colores de la SR y la MSW se pueden pre-imprimir y sobre-imprimir. Es imprescindible realizar test previos.

Para más información sobre las diferencias entre la MSW y la SR, rogamos consulten la ProductINFO de la Mara® Switch MSW.

4.0 Ultra Switch UVSW

Las tintas de curado UV son cada vez más populares. La formulación de la UVSW no contiene disolventes, y tiene las siguientes ventajas obvias:

- Abertura de malla ilimitada
- Excelente reproducción de detalles
- Estabilidad de colores en las tiradas
- Sin disolventes residuales en las capas de film de tinta
- Rápida velocidad de curado que permite procesos rápidos
- Gran calidad y seguridad en los procesos en las estructuras multi-capas
- La tinta no necesita ajustes con disolventes o retardantes
- De bajo impacto medioambiental, cumple con los valores MAK

Para satisfacer la demanda de esta industria altamente tecnológica, solo se utilizan materiales de última generación para la formulación de la UVSW. Para una tinta de curado UV, es muy importante ajustar las principales características necesarias para esta aplicación:

- Alta flexibilidad para los procesos de corte, estampado y troquelado
- Alta resistencia química para el contacto con adhesivos
- Alta adherencia de las capas intermedias que forman la estructura multi-capas
- Buena cubrición y curado total
- Altos valores de peel-off

La UVSW cumple con todos estos requisitos altamente técnicos. Muchos test internos y externos realizados en combinación con diferentes materiales, tipos de film/tinta, estructuras/adhesivos han dado excelentes resultados.

Tipos de láminas para tinta UV:

La estabilidad y funcionalidad de los teclados de membrana se ven afectados en gran medida por la calidad de las láminas de PET o PC, es por ello muy importante la elección correcta de la lámina y del primer a usar con el sistema de tinta de curado UV. El primer debe ser resistente a las repetidas exposiciones de luz UV durante el proceso de curado, ya que las láminas de PC suelen reaccionar a la luz UV cambiando su adherencia. Rogamos sigan las indicaciones del proveedor de láminas. Para las compatibilidades, estamos a su disposición para compartir nuestra experiencia con Uds.

4.1 Combinación UV / Base solvente

Si una estructura de curado UV no es lo bastante cubriente para su aplicación, recomendamos una combinación con **MSW**. Usar UVSW para la pre-impresión del color deseado, y MSW 171 y MSW 182 para la capa de bloqueo.

No recomendamos usar UVSW para la segunda capa de impresión si hemos usado SR y MSW para la pre-impresión (el film de tinta se puede delaminar y resquebrajar).

Recomendaciones para la combinación con Mara® Switch MSW:

- Uso de las adecuadas laminas PET
- Es importante curar por completo la estructura del film de tinta
- A fin de evitar el craqueo, si se usan láminas de PC que son sensibles a los disolventes, recomendamos un **curado total** de la estructura de tinta **UV** antes de aplicar la segunda capa con MSW
- Se puede ajustar el bloqueo de capas de la MSW con un diluyente rápido como UKV 2
- Atemperar la estructura completa de la tinta UVSW/MSW a, por ejemplo, 70°C/ 1-2 h en

un horno de aire antes de post-procesos como el estampado o el troquelado

4.2 Tinta Especial UVSW

- UVSW 912 Barniz de ventana, transparente
 - UVSW 913 Barniz de ventana, mate lechoso
- Malla recomendada: 120-34

Los colores transparentes están disponibles bajo demanda como colores especiales.

¡Atención!

Para alta transparencia, los barnices de ventana **no contienen silicona**. Por este motivo, la **contaminación** con silicona (envases usados para mezclas, pantallas de impresión y demás material usado para imprimir) **se debe evitar** ya que se podría ver afectado el flujo de tinta.

5.0 Procesos de producción de los teclados de membrana

El éxito en la fabricación de los teclados de membrana depende en gran medida de los siguientes parámetros y procesos adicionales:

5.1 Recomendación de malla / grosor de capa

Tintas de base solvente:

Para imprimir textos y símbolos, lo más frecuente es utilizar tejidos de malla de 120-34. Para imprimir áreas grandes los tejidos más comunes son 100-40, 90-48, y 77-55. Recomendamos no sobrepasar, en toda la estructura de tinta, el peso máximo de 30µm.

Tintas UV:

Para el uso de la UVSW recomendamos un tejido de malla de $\geq 140-31$. Rogamos tengan en cuenta el mayor grosor de la capa de tinta de tinta UV debido a su contenido sólido del 100% (¡sin evaporación de disolventes!) Gracias a la cohesión estable de la UVSW y a la eliminación de disolventes, no aparecen problemas con grosores de hasta 55µm.

5.2 Proceso de secado y temperado

Tintas de base solvente:

Este es uno de los puntos fuertes en la producción de los teclados de membrana ya que es decisivo por la cantidad de disolventes residuales que pueden influenciar en la funcionalidad de todo el teclado.

Recomendamos el uso de un secador continuo. El más adecuado es un secador de 5 zonas (3 de calor, 2 de frío) o, los más usuales, la versión pequeña con 3 zonas (2 de calor, 1 de frío), en combinación con una unidad de secado IR.

Debido a las considerables diferencias en la cantidad de aire circulante por hora, entre los secadores de aire disponibles en el mercado, los valores de secado de la SR y la MSW debe ser determinada para cada ocasión y máquina. Aproximadamente, el secado del bloque (laminas impresas en una sola cara) se efectuará en aprox. 30-40 segundos, a 60-80°C en un túnel de secado.

Post-curado:

Es esencial, especialmente para las capas finas de tinta impresa, colocarlas en un rack de secado de 10 a 15 horas (¡asegurando una buena circulación de aire!) o un post-curado en horno a 80°C durante 1 - 2 horas. Esto asegura una reducción del contenido de los disolventes residuales y garantiza unos resultados óptimos en los post-procesos, muy buena resistencia del adhesivo, y una larga vida útil del teclado.

Tintas UV

Es esencial un curado completo del film de tinta para asegurar la estabilidad y resistencia del film de tinta UV. Es muy importante el término y ajuste del secador UV:

Potencia recomendada: 2x120 W/cm

Calidad y enfoque del reflector

Ajuste: Carga total o media

Cinta/velocidad de producción

Otros factores son

- La capa de tinta impresa en combinación con el grosor de la malla, la pantalla, así como la

calidad, afilado y ángulo de la goma y la velocidad de impresión

- Formulación de la tinta (Colores cubrientes)

Rogamos sigan también las recomendaciones del apartado 4.1, combinación con MSW.

6.0 Test llevados a cabo por Marabu – Interacción de films/tintas/adhesivos

Tal como explicado, Marabu ha llevado a cabo diversos test con proveedores y clientes teniendo en cuenta la interacción química de los componentes. Las propiedades de separación dependen del tipo de adhesivo, la lámina, la tinta utilizada para la segunda superficie, asegurando la estabilidad del "paquete" por completo.

Otros test y opciones para teclados de membrana, llevados a cabo por Marabu:

- Test de resistencia
- Test de tensión
- Test de cambios de clima
- Test en cámara de Xenón

Recomendaciones para uso exterior:

- MSW con capas de bloqueo MSW 171,182
- UVSW con capas de bloqueo MSW 171,182
- Láminas tipo Autotex 207 XE para UVSW
- Láminas tipo Autotex 207/200 XE para MSW

7.0 Combinación con impresión digital

La Impresión Digital también ha encontrado su parcela en el segmento de los teclados de membrana. A fin de compensar la baja cubrición de las tintas digitales, se usa la mayoría de las veces en las capas de bloqueo en combinación con la impresión en serigrafía (base solvente o curado UV). Actualmente esta combinación está siendo testada.

8.0 Colorimetría

Todas las fórmulas como PANTONE, HKS o RAL se han formulado con las series de tinta Mara® Switch MSW, Mara® Star SR, así como Ultra Switch UVSW, y se han almacenado en el Marabu-ColourManager (MCM).

9.0 Nota

La información de esta TechINFO está basada en la experiencia de Marabu, y de la que estamos orgullosos de compartir. Sin embargo, antes de empezar la producción, se deben tener en cuenta y testar las condiciones individuales de cada fabricación. Por ello, es obligatorio realizar pruebas antes de efectuar el trabajo a fin de confirmar la idoneidad de los productos suministrados para los procesos a realizar.

En caso de necesitar más información, no duden en contactar con nosotros:

Teléfono: 938 467 051

info-es@marabu.com