



PCB con film fotosensible Tutorial

Por Ing. Guillermo Redin

Índice

Introducción	2
Materiales	2
Procedimiento	3
Limpieza de placa	3
Adherencia de la película	3
Exposición	5
Sistemas de reacción positiva y negativa	5
Revelado	7
Ataque químico	8
Eliminación de película	8

1 INTRODUCCION

El método de aplicación de este tutorial, es una adaptación de métodos industriales recomendados, por los fabricantes del film, en los cuales, se emplean: Limpiadoras, Laminadoras, Insoladoras, Routers CNC, Hornos etc.

Este método artesanal, es el adecuado para obtener los mejores resultados y se recomienda seguir las indicaciones detalladas a continuación. La película es la misma que se utiliza en la industria.

Los datos volcados aquí, son valores obtenidos en nuestras pruebas de laboratorio y no necesariamente, están, garantizados. Dependiendo de las condiciones de trabajo, puede haber diferencias, en los resultados, por lo tanto, se deben realizar repetidas pruebas para determinar las mejores condiciones de procesamiento.

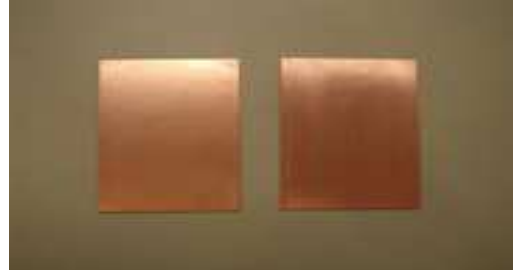
2 MATERIALES

- Fuente de luz ultravioleta, tubos UV-A, lámparas de bajo consumo blancas, leds, el sol.
- Pistola de aire caliente o secadora de cabello (con opción de aire "Caliente")
- Bandeja de plástico o vidrio
- Cortador (cúter)
- Lima
- Rodillo de goma, regla de plástico sin filo, regla con borde de goma (manigueta serigráfica)
- Cinta adhesiva
- Limpiador
- Alcohol Isopropílico
- Agua destilada
- Revelador
- Removedor de película
- Toallas de limpieza (papel absorbente)
- Placa virgen
- Negativos con el patrón a transferir
- Película fotosensible
- Cronómetro, timer, o reloj de mano
- Guantes descartables
- Lentes de seguridad

PROCEDIMIENTO

Limpieza de la placa

Esto, es fundamental, ya que el resultado final dependerá del grado de limpieza. La adherencia de la película, depende de la porosidad del cobre, por lo tanto elementos ajenos a este, se consideran como **NO DESEADOS**.



- Elimine las esquinas filosas de la superficie de cobre con la ayuda de una lima, o lija, de manera tal, que no sea peligroso su manejo y/o dañe la película durante el proceso de adherencia.
- Limpie la placa, para retirar residuos de grasa o cualquier elemento ajeno, utilice una esponja, con detergente, para obtener los mejores resultados.
- Al terminar, lave la placa con agua, hasta dejarla perfectamente limpia, asegúrese de no dejar residuos en este proceso.
- Una vez que la placa, esté seca aplique el limpiador de cobre, (puede usarse jugo de limón, en reemplazo del limpiador industrial), hasta que la superficie se torne rosa y libre de óxido. Utilice las toallas absorbentes para retirar el exceso de limpiador (es muy importante que las toallas no dejen ningún tipo de residuo sobre la placa, puede utilizar aire comprimido para retirar cualquier residuo de polvo que pudiera haberse adherido).
- Si es necesario enjuague nuevamente con agua y detergente. Asegúrese de no dejar residuos en todo el proceso.

Adherencia de la película

- Es importante que la placa esté libre de polvo o cualquier elemento no deseado antes de proceder con este proceso.

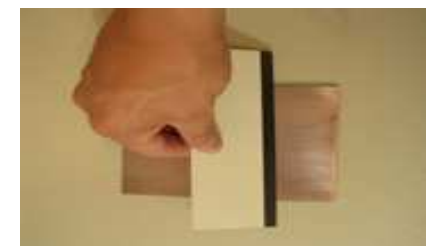
Importante, en este paso podemos usar una laminadora, como las que se usan para plastificar o unir películas de vinilo con control de temperatura, de escaso valor a la venta en el mercado.

- Corte una medida de película que cubra más del 100% de la placa.
- Pag 3 de
- Retire la capa protectora interna de la película, (existen dos capas protectoras, esta capa es la más opaca y delgada y puede retirarse muy fácilmente, usando cinta

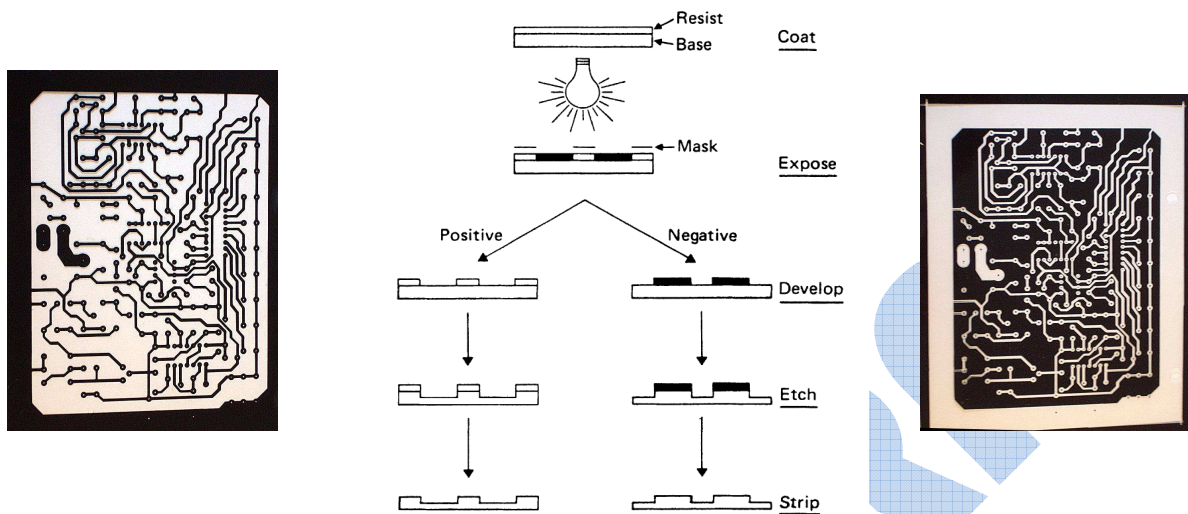
adhesiva). Para la laminación, es necesario trabajar con luz sin emisiones UV, (lámpara de filamento). El film consta de 3 partes-lámina interna (plástico mate) - película - lámina externa (celofán brillante).

Nota importante: cuide la tensión de retiro de la capa protectora y así evitar que se desprenda la película activa (azul) de la otra capa protectora.

- Aplique **agua destilada** con pincel, o atomizador, a la placa y a la película, de manera que se formen gotas sobre toda la superficie de la tarjeta, (es normal que se genere una oxidación muy sutil, sin embargo el siguiente paso debe ser aplicado inmediatamente para evitar que la tarjeta se oxide severamente)
- Coloque la película, (del lado sin la capa protectora), sobre la placa de cobre.
- Retire el exceso de aire, y agua, con un rodillo de goma dura, o regla de plástico sin filo. Es importante aplicar presión para retirar el exceso, desde un extremo hacia el otro, (este proceso lo irá perfeccionando con el tiempo).
- Deje reposar.
- Aplique calor con la pistola de aire (la temperatura no debe exceder los 100 a 120°C sobre la placa). Utilice movimientos lentos que permitan que el sustrato se caliente lo suficiente. Utilice el rodillo o la regla de plástico constantemente para extender la película, utilice movimientos constantes. Preferentemente, use el rodillo de goma **TOTALMENTE LIMPIO** y aplique poca presión, este paso es para que durante el tiempo que el sustrato sigue caliente, la película se introduzca en los poros del cobre.
- Si existen bordes sobre-pasados de *película*, le sugerimos eliminarlos utilizando un cortador (cúter) afilado. Deje reposar, hasta que la placa, tome la temperatura ambiente.
- **No deje la película, más de 8 horas sin revelar, ya que perderá propiedades de adherencia, así como generará oxidación importante en el sustrato.**



Exposición

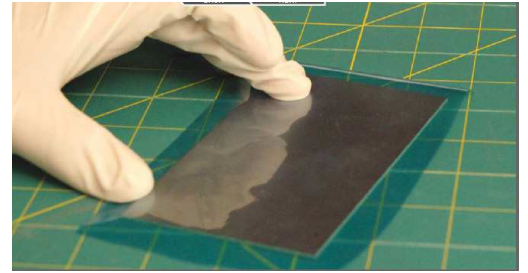


Sistemas de reacción Negativa y Positiva

Las películas fotosensibles, funcionan de manera similar al proceso fotográfico, tanto en positivos como negativos. La diferencia mostrada en la figura, es el resultado de reacciones químicas, que ocurren durante la exposición a la luz. En las películas de reacción **positiva**, durante la exposición, ocurre una reacción, que incrementa la solubilidad de la película en la solución reveladora. En este caso, son estas regiones expuestas las que se remueven en la solución reveladora. En las películas de reacción **negativa**, la máscara o fotolito, bloquea la luz y son estas regiones no expuestas las removidas por la solución reveladora.

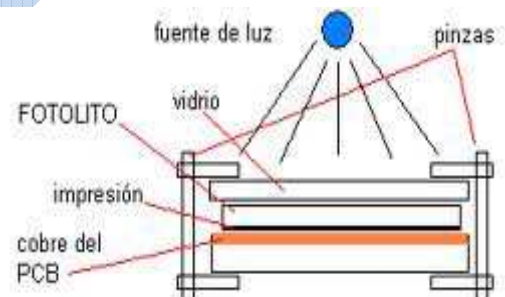
- **Nota importante: La película, requiere que el patrón, o transparencia, que se transferirá sea en formato NEGATIVO. El uso de negativos profesionales, es decir, que fueron procesados por una reveladora de negativos, es recomendado para obtener los mejores resultados. Es posible utilizar acetatos impresos en láser o en inyección de tinta, con las precauciones necesarias.**
- Aplique agua común o destilada (indistinto) sobre la película, no habrá daño alguno debido a que existe la segunda capa protectora, que será retirada posteriormente.
- Coloque el negativo sobre la película y el agua. Este proceso permitirá que exista un íntimo acercamiento entre el negativo y la película (esta es una de las razones por
- las que transparencias impresas en inyección de tinta no funcionarían del todo, ya que el agua borraría las líneas en inyección de tinta)
- **Nota importante:** Sugerimos que deje un espacio libre entre los bordes del sustrato y del negativo de al menos 1cm, por lado (ver siguiente imagen), de manera que tenga suficiente movilidad para alinear el negativo, asimismo permite dejar fuera del área efectiva del PCB los bordes del sustrato que no pudieran ser revelados de manera correcta .

- Retire el exceso de agua con el rodillo, (o regla de plástico sin filo). Es necesario que toda el agua sea retirada para evitar movimiento del negativo durante la exposición con la luz UV.



- Coloque la placa, sobre la unidad de exposición de luz UV y asegúrese que exista una presión entre el vidrio y el negativo. Este acercamiento es **FUNDAMENTAL** para lograr una exposición **EXITOSA** del negativo a la película.
- Exponga durante... ??? , este tiempo dependerá de muchos factores, principalmente de la potencia de la fuente de luz UV, del tipo de fuente usada y de la complejidad del patrón. Si usamos el sol como fuente, los tiempos pueden variar desde 15 minutos a más dependiendo de la hora y el día, si usamos tubos UV-A de 8 o 15W puede llevar segundos, dependiendo de la distancia y potencia.

Nota importante: Sugerimos que pruebe diferentes tiempos de exposición, previo a una producción real, así evalúe cuál es el tiempo adecuado para cada tipo de trabajo (este proceso lo irá perfeccionando con el tiempo).



- Terminada la exposición retire el negativo y deje reposar. No deje la película, más de 8 horas sin revelar, ya que perderá propiedades de adherencia, así como generará oxidación importante en el sustrato.

Revelado

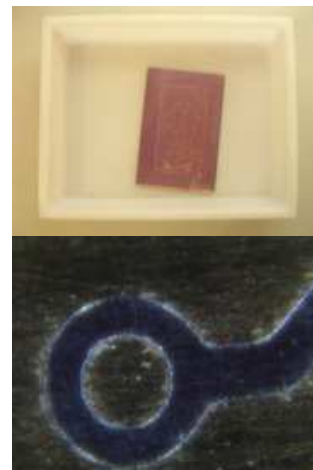
Los tiempos de revelado son críticos para contar con una buena resistencia al proceso de atacado químico del cobre. Tiempos prolongados en el químico revelador adelgazarán la película y por lo tanto, existirá la posibilidad de despegue del sustrato.

Para revelar la placa expuesta, se deberá retirar cuidadosamente la lámina externa del film y sumergir la placa en la solución reveladora (1 litro en 10 gramos), pasando un rodillo de espuma, suavemente, o pincel, ayudamos a que el revelado no exceda los tiempos. Las zonas que no han sido expuestas se lavarán quedando el metal al descubierto, este proceso no deberá sobrepasar los 2 minutos. Lavar con abundante agua y secar.

- **NOTA DE SEGURIDAD: Preferentemente en este proceso utilice lentes de seguridad, y guantes descartables, ya que exposiciones prolongadas provocan irritación severa en la piel.**
- Mezcle el Revelador en la siguiente concentración:

Polvo revelador	Agua destilada
10grs	1 Lt
5grs	½ Lt
2.5grs	¼ Lt

- Es recomendable preparar solo la cantidad necesaria que deberá colocarse sobre la bandeja contenedora, ya que se puede, re-utilizar bastantes veces. Utilice recipientes de vidrio para almacenar el revelador ya utilizado.
- **Retire la capa transparente de protección de la película, ya que con esta protección no se podrá revelar la película.**
- Introduzca la placa dentro del contenedor y mueva de izquierda a derecha, permitiendo que el líquido viaje de un lado a otro, es importante oxigenar la película por lo tanto, permita que en cada movimiento quede expuesta al aire una parte.



- El revelado final deberá exponer al 100% el cobre del sustrato, así como tener ángulos rectos en los lados revelados.
- No deje el sustrato más tiempo del necesario dentro del revelador, ya que adelgazará la película, el tiempo correcto dependerá de la concentración del revelador, del movimiento y de la oxigenación.
- Enjuague la placa con agua hasta eliminar por completo los remanentes del revelador
- Seque por completo.
- Utilice un rodillo de espuma, (dureza baja-media), para frotar sobre las áreas expuestas de la placa, de manera que se eliminen los excedentes de película, formados en el filo de cada línea, normalmente estos excedentes tienen un aspecto de "vellos"
- Aplique aire caliente por última vez a las pistas expuestas de manera que tenga una última exposición térmica, aunque en esta ocasión no debe ser tan intensa como en el proceso de adherencia.
- Deje reposar hasta que se enfríe a temperatura ambiente



Ataque Químico

- La película, funciona muy bien con químicos de atacado de cobre alcalinos, por lo que Cloruro Férrico, Peróxido y demás sustancias son perfectamente compatibles.
- Introduzca el sustrato revelado en el químico de su preferencia durante el tiempo necesario para retirar todo el cobre expuesto.
- Enjuague el sustrato con agua hasta eliminar por completo los residuos del químico, seque por completo.

Eliminación de película

- **NOTA DE SEGURIDAD: Preferentemente en este proceso utilice lentes de seguridad, como también, guantes descartables, ya que exposiciones prolongadas provocan irritación severa en la piel.**
- Los tiempos de eliminación son variados hasta que *la película se* despegue por completo.
- Tiempos prolongados en el químico removedor provocaran una acumulación de sal, así como una oxidación moderada.

Mezcle el removedor en la siguiente concentración:

Removedor	Agua destilada
30grs	1 Lt
15grs	½ Lt
7.5grs	¼ Lt

- Es recomendable, preparar solo la cantidad necesaria a usar, ya que se puede, re-utilizar bastantes veces. Utilice recipientes de vidrio para almacenar el removedor utilizado.
- Introduzca la placa, en la solución, el tiempo necesario hasta que se "Elimine" por completo, la película, no es necesario mover la bandeja, para obtener resultados diferentes.
- Verifique que el 100% de película, haya sido eliminado y enjuague con agua

