

Tutorial: Revelado de PCBs

Diseño e implementación de placas de circuito impreso (IV)

Laboratorio de Instrumentación Electrónica

Departamento de Ingeniería Electrónica

Universidad de Sevilla

2005/2006

ÍNDICE

ÍNDICE.....	2
1. Introducción.....	3
2. Material necesario	3
3. Diseño e impresión del PCB	4
4. Puesta a punto del entorno de trabajo	5
4.1. Preparado del líquido revelador	6
4.2. Preparado del líquido atacante de la placa	7
5. Revelado de la placa	8

1. Introducción

El presente tutorial nos introduce en el revelado de nuestro circuito en una placa fotosensible (positiva y monocara), cuarto paso en nuestro proceso de implementación de una placa de circuito impreso.

Ésta será una útil guía para aquellos que nunca han experimentado con el diseño y revelado de circuitos eléctricos en un laboratorio. Para ello hemos detallado a continuación cada uno de los pasos que se han seguido en el revelado del circuito que hasta ahora hemos utilizado como ejemplo, y que corresponde con una de las placas que se utilizarán en las prácticas de la asignatura.

Los materiales y herramientas que hemos empleado están disponibles en su mayoría en el laboratorio de revelado, ubicado en la misma planta que laboratorio de Instrumentación Electrónica. Para acceder al mismo, así como para la consulta de dudas sobre cualquier aspecto del manual, preguntar al profesor de la asignatura.

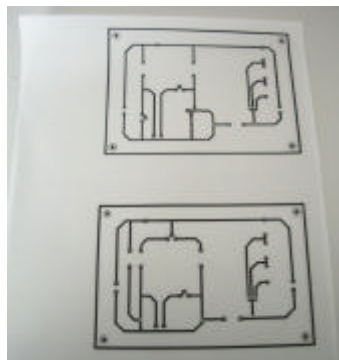
2. Material necesario

- ✍ Placa fotosensibilizada positiva (monocara / doble cara) para la fabricación de PCBs.
- ✍ 2 bandejas de plástico para ataque químico de PCBs de 1 litro de capacidad (variable según las dimensiones de la placa). La bandeja ha de tener un tamaño tal que pueda sumergir la placa a revelar en su totalidad.
- ✍ 1 vaso de medida de 1 litro de capacidad.
- ✍ 1 bote de plástico de 1 litro de capacidad.
- ✍ Agua fuerte.
- ✍ Agua oxigenada (110 volúmenes).
- ✍ Bicarbonato de sosa.

- ✍ PC con impresora.
- ✍ Software de diseño de PCBs.
- ✍ Papel de acetato.
- ✍ Guillotina de banco para PCB.
- ✍ Insoladora de rayos UV (monocara / doble cara) para placas fotosensibilizadas.
- ✍ Guantes de látex, rollos de papel higiénico, tijeras o cúter.

3. Diseño e impresión del PCB

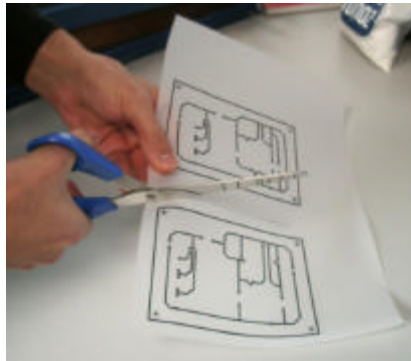
1. Con la ayuda de un PC y la de un software de diseño de PCBs, dibujar la circuitería deseada (tutoriales I II y III sobre el manejo de P-CAD).
2. Imprimir el PCB en papel de acetato. Recuerda que todo lo que salga impreso se verá reflejado posteriormente en la placa.



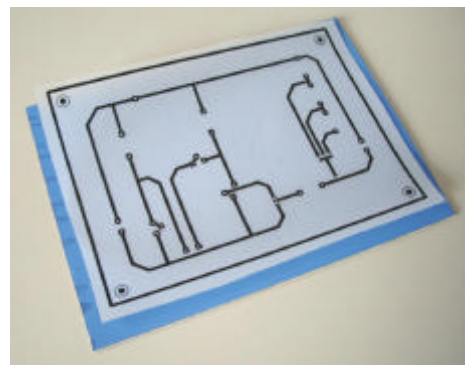
Para más información al respecto, consultar los tutoriales I, II y III disponibles en la web de la asignatura.

4. Puesta a punto del entorno de trabajo

1. Recortar la silueta del circuito, dejando un margen de aproximadamente medio centímetro.



2. Usar la guillotina CON PRECAUCIÓN para recortar la placa con un tamaño ligeramente superior al del circuito recortado del acetato (margen de medio centímetro al menos).



3. A continuación prepararemos los líquidos que utilizaremos para el revelado de las placas.



4.1. Preparado del líquido revelador

1. Disolvemos una pequeña cantidad de bicarbonato de sosa (1 cucharada sopera) en 1 litro de agua. Emplear para ello un vaso de medida con capacidad suficiente.



El líquido revelador recién preparado presenta un aspecto transparente. Se trata una solución reutilizable, por lo que conviene conservarla en un bote. Con el uso, va tomando un color cobrizo debido a la resina que se desprende de las placas al sumergirlas en dicha solución. Para la elaboración del manual de revelado hemos empleado un líquido usado en ocasiones anteriores, por lo que presenta el color que muestran las fotografías.

2. Verter la solución resultante en una de las bandejas de plástico. Precaución con no salpicar fuera del recipiente.



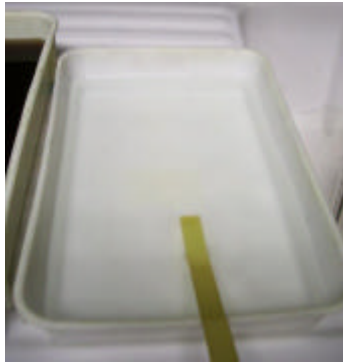
4.2. Preparado del líquido atacante de la placa

1. Para la preparación del líquido atacante seguiremos la siguiente proporción:
 - a. 1 parte de agua fuerte (100cc en el manual)
 - b. 1 parte de agua oxigenada (100cc en el manual)
 - c. 2 partes de agua (200cc en el manual)

Precaución con las salpicaduras al mezclar los líquidos.

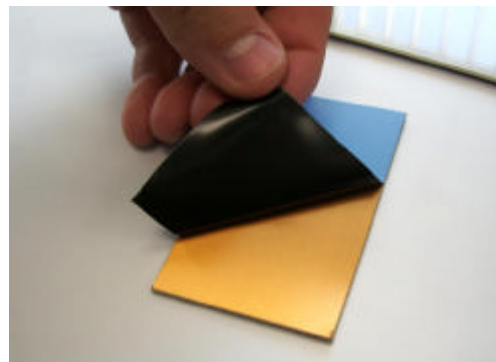


2. Verter la disolución resultante en la otra bandeja de plástico. Precaución con no salpicar fuera del recipiente.



5. Revelado de la placa

A continuación procederemos con el revelado en sí del PCB. Para este manual hemos empleado una placa positiva monocara como la que se muestra a continuación:



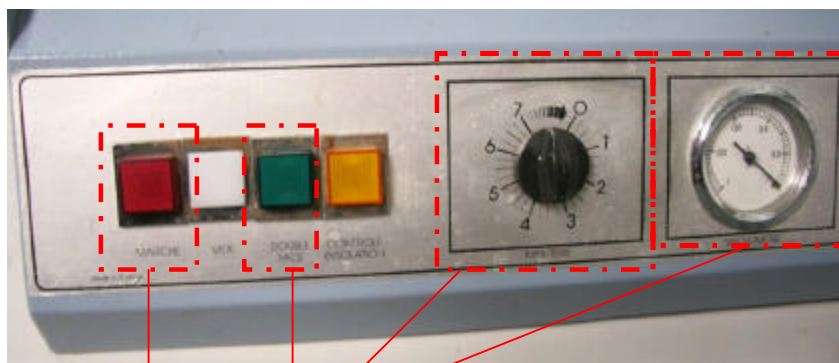
Haremos uso de una herramienta disponible en el laboratorio para conseguir unos mejores resultados en el revelado de la placa: la insoladora de rayos UV. Los rayos UV eliminan la resina que cubre la cara fotosensible de la placa positiva, en aquellas zonas expuestas directamente a la luz.

La manipulación de esta herramienta ha de llevarse a cabo con sumo cuidado, ya que la radiación procedente de la máquina en funcionamiento puede resultar cancerígena. Para evitar

sus efectos dañinos, siempre que accionemos su puesta en marcha, saldremos de la habitación hasta que venza el temporizador.

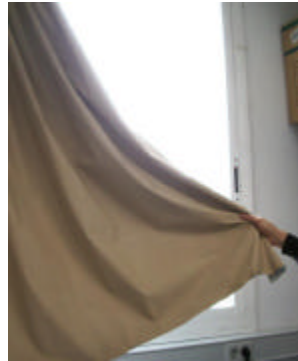


El cuadro de mandos de la insoladora que disponemos es bastante sencillo:

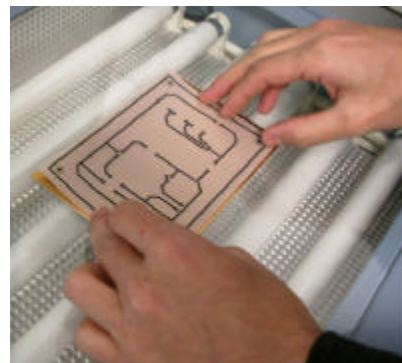


- ☒ Indicador de vacío
- ☒ Temporizador de exposición a UV. (OJO: puesta en marcha automática)
- ☒ Revelados a doble cara
- ☒ Puesta en marcha de la succionadora

1. En los siguientes pasos, trabajaremos con el mínimo de luz posible, ya que descubriremos la interfaz fotosensible de la placa positiva para trabajar con ella. Cualquier exposición imprevista a la luz puede afectar al resultado final del revelado.



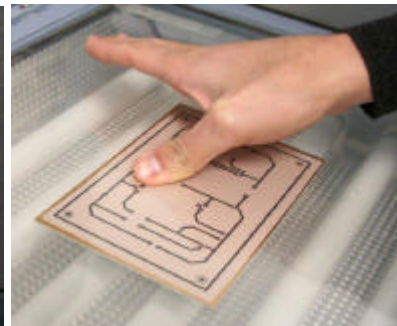
2. Despegamos la cubierta adhesiva de la placa para dejar al descubierto su cara fotosensible. Colocamos la placa descubierta con su cara fotosensible hacia arriba, y sobre ella, centrado, colocamos el acetato con el circuito impreso. OJO con la orientación del acetato sobre la placa: Se imprimirá en la placa el dibujo del circuito que se vea desde nuestra posición de observador.



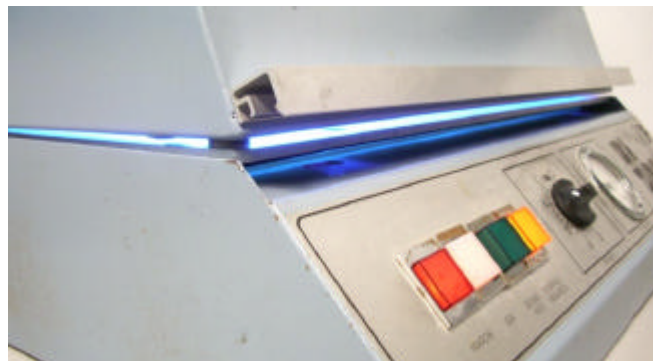
3. La insoladora del laboratorio dispone de un sistema de vacío para acoplar perfectamente el diseño del acetato sobre la placa, optimizando el revelado de la placa.
 - a. Limpiar la superficie tanto de la placa como del acetato, para evitar que se impriman partículas de suciedad en el revelado.
 - b. Bajar la cubierta de plástico sobre la placa (cuidado con no soltar de golpe la cubierta, puede romper el cristal de soporte de la insoladora). Prestar atención al acetato para evitar que se descentre.



- c. Accionar la succionadora. Observaremos que en unos segundos el indicador de vacío apuntará valores cercanos a 0,8. Tras esto el nivel de vacío será el adecuado para activar la insoladora, aunque antes eliminaremos las burbujas de aire que hayan podido quedar entre la placa y la cubierta de plástico.



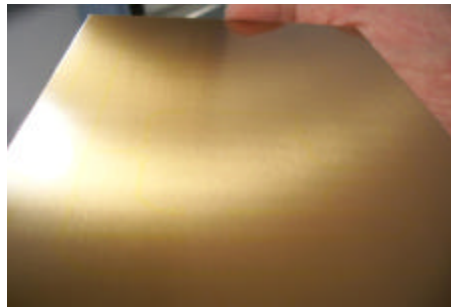
4. Cerramos la cubierta metálica de la insoladora. Giramos el temporizador hasta que marque unos 2 minutos de tiempo de exposición y a continuación SALIMOS DE LA HABITACIÓN. El cese del ruido que produce la insoladora cuando está encendida nos avisará de que la exposición habrá acabado.



5. Antes de levantar de nuevo la cubierta de la insoladora, apagamos la succionadora y esperamos unos 30 segundos a que deje cese el vacío entre la cubierta de plástico y el soporte de cristal sobre el que está la placa. **MUCHO CUIDADO** con no levantar la cubierta de plástico antes, el cristal de soporte puede caer y romperse.



Una vez saquemos la placa de la insoladora, se puede observar con el reflejo de la luz cómo las zonas de la placa cubiertas durante la exposición por la tinta del acetato tienen un color ligeramente diferente al del resto de la placa, ya que aun se conserva la resina en ella. En cualquier caso, no se aconseja exponer aun la placa a la luz, ya que aún no ha acabado el proceso de revelado.



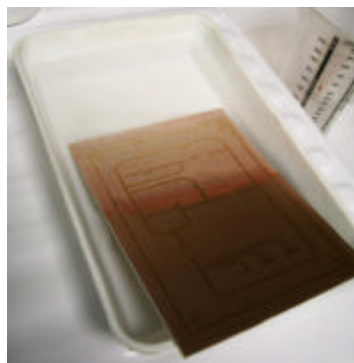
6. De ahora en adelante es aconsejable el uso de guantes de látex, para evitar el contacto directo de los líquidos que manipularemos con la piel. También es recomendable el uso de una campana de extracción de gases como la que dispone el laboratorio de revelado, la cual activaremos en este momento. En su defecto, asegurarse de que la habitación donde trabajamos está correctamente ventilada, procurando tener una ventana abierta cerca de nuestra zona de trabajo.

7. El siguiente paso será sumergir la placa en el líquido revelador que hemos preparado. El líquido revelador actuará de capa protectora sobre las zonas de la placa que no han sido insoladas, evitando que en un paso posterior el ácido las ataque y elimine el cobre que hay en ellas. Con este fin, agitaremos con suavidad la placa dentro de la bandeja tal y como se ve en la ilustración para acelerar este proceso, que no nos llevará más de 3 o 4 minutos. Por último, sacaremos la placa de la bandeja, la enjuagaremos y la escurriremos un poco, evitando el contacto con las zonas de la placa que conservan aun la resina.



Observamos que el líquido revelador va intensificando su color cobrizo a medida que la placa se va desprendiendo de su resina. Transcurridos unos minutos, las zonas que han conservado la resina (pistas del circuito en nuestro caso) se hacen visibles sobre el resto de la superficie de la placa.

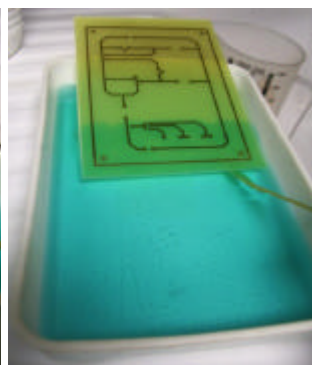
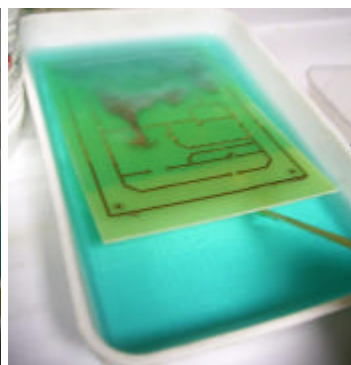
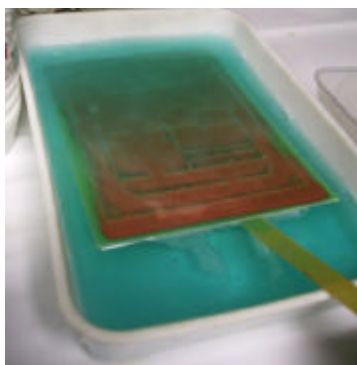
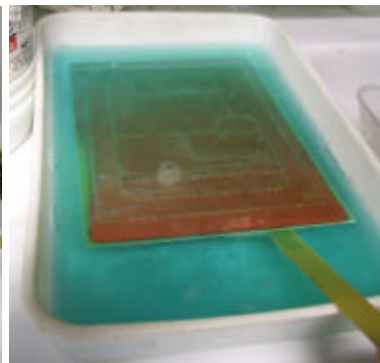
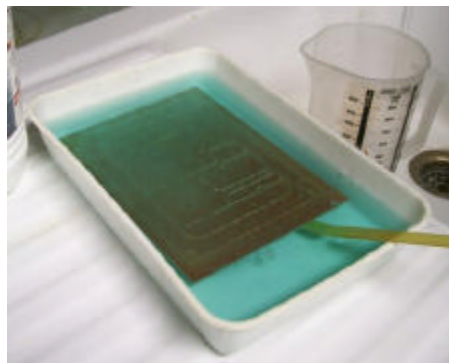
8. Sumergimos la placa en la bandeja del líquido atacante **CON MUCHO CUIDADO DE NO SALPICARNOS**. Es importante que una vez sumergida la placa nos mantengamos **FUERA DE LA VERTICAL** en la que se encuentra la bandeja, ya que la reacción del ácido sobre la placa liberará gases ascendentes que inhalados en ciertas cantidades son nocivos para la salud.



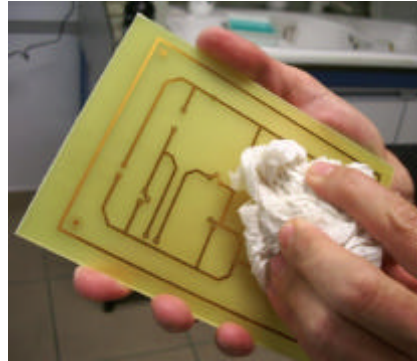
El ácido atacará y disolverá en unos minutos el cobre de las zonas que no han sido protegidas por el líquido revelador. Podemos acelerar este proceso agitando la placa dentro de la bandeja como se muestra en la ilustración, con cuidado de no salpicar ácido fuera de la bandeja.



El ácido apenas puede reutilizarse, ya que pierde su fuerza corrosiva rápidamente con el paso de los minutos. Se puede observar que el cobre al disolverse va tiñendo al líquido atacante de un color azulado.



12. Por último sólo nos queda enjuagar bien la placa ya revelada, y secarla bien.



13. Si se desea, se pueden recortar los bordes de la placa con la guillotina para reducir sus dimensiones.

14. A la hora de recoger los líquidos utilizados para el revelado, procederemos de la siguiente manera:

- a. Líquido revelador: puede reutilizarse en revelados posteriores, por lo que es buena idea almacenarlo en un bote de plástico.
- b. Líquido atacante: aunque después de su uso pierda fuerza corrosiva, verterlo directamente en el desagüe puede dañar las tuberías. Por ello es conveniente rebajar la concentración del líquido con agua, situando la bandeja en el lavabo bajo el grifo abierto y dejando que la mezcla se desborde y fluya poco a poco por el desagüe.



PARA TERMINAR, NO OLVIDES DEJARLO TODO LIMPIO Y RECOGIDO.

Aquí concluye el tutorial para el revelado de placas de circuito impreso. El último paso en nuestro proceso de implementación de una placa de circuito impreso continúa en el quinto tutorial: Montaje de placas.