

micro/bit

Realización de circuitos impresos sin insoladora

EDICIONES TÉCNICAS REDE

Realización de circuitos impresos sin insoladora

Por Fernando Soto

Aunque a primera vista el título pueda parecer una invitación a volver a los orígenes, no es eso: se trata de presentar a los lectores un nuevo producto que llega, cómo no, de los Estados Unidos de América y que está revolucionando la sistemática de preparación de circuitos impresos en series cortas. Se acabó la insolación de placas gracias a un cliché «mágico», sobre el que basta fotocopiar o imprimir el perfil.

Tanto si el lector es un aficionado a la electrónica, como un avezado experimentador, o bien un pequeño industrial, lo más probable es que con frecuencia deba realizar proyectos, prototipos o productos que precisen de una placa de circuito impreso. Para obtenerla, tendrá que recurrir al trazado manual o a la fotoincisión, que son los procedimientos usuales para poder disponer o bien de la unidad, o bien de pequeñas series de aquellos prototipos.

El sistema tradicional

Básicamente, se parte de la clásica placa cobreada por una cara, se cubre con papel de copia (papel car-

Primeros pasos para realizar circuitos impresos con PnP. De izquierda a derecha: diseñar las pistas y preparar el cliché, preferentemente con un programa CAD. Obtener una imagen especular del cliché sobre un papel blanco y fotocopiarla (o imprimirla mediante una impresora láser) sobre la cara más rugosa de la película PnP. Recortar la zona concreta para no desperdiciar el resto de la película PnP (a utilizar en otros circuitos).



bón) dicha cara de cobre, se trazan o calcan las pistas presionando con un lápiz adecuado, quizás partiendo de una foto o «máster», para después repintarlas con la preparación fotosensible.

Fases de realización de un circuito impreso con «PnP»

El proceso de realización de un circuito impreso con el método "PnP" (Plachar y Pelar) permite suprimir algunas de las más engorrosas fases del proceso de ataque químico tradicional. Se utiliza una película transparente con una cara recubierta por una substancia de color azul, la cual permite transferir a la placa cobreada virgen el perfil de las pistas previamente fotocopiado. Sin más operaciones, puede pasarse directamente al grabado. La secuencia indicada en las imágenes que ilustran este artículo no deja lugar a dudas. Confección: cinco hojas DIN A4.

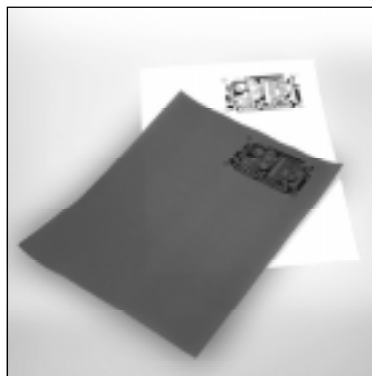
Los resultados son bastante adecuados para un prototipo o para un trabajo de aficionado, ya que el circuito impreso resulta un tanto tosco, aunque funcional.

Un proceso largo y costoso

Cuando hay que preparar circuitos con un cierto grado de dificultad, con pistas densas o estrechas (1 milímetro, o menos) es casi obligatorio recurrir a la fotoincisión, que es una técnica procedente de la fabricación

fotolitográfica y los de la incisión propiamente dicha. En el primer grupo se encuentra una película transparente (o casi transparente) excepto el perfil de las pistas, una insoladora para la impresión fotográfica de la placa, la resina fotosensible y el líquido revelador.

En el segundo destaca la solución de ataque químico del cobre (incisión), que suele ser percloruro férrico o persulfato amónico, y lana de acero para eliminar los restos de material fotosensible una vez terminada la incisión.



a gran escala y que, hoy por hoy, resulta la más fiable.

Para los trabajos «domésticos» se dispone de diversos materiales que pueden clasificarse en dos categorías: los relativos a la preparación



La primera operación consiste en dibujar sobre el cobre el trazado de las pistas del circuito, para recubrir las luego con un material que resista la corrosión; de este modo el ácido atacará el cobre y lo disuelve.

rá, dejando tan sólo las partes protegidas (las pistas).

La protección se consigue pintando la cara cobreada de la placa con una resina fotosensible que reacciona a la luz ultravioleta, polimerizándose (reacción positiva) o despolimerizándose (reacción negativa). Interponiendo la máscara con el perfil del circuito entre el foco emisor UV y la placa el tiempo necesario (normalmente, comprendido entre tres y seis minutos), la luz alcanza la resina y altera su composición, volviéndola hidrosoluble.

A continuación debe «revelarse» la placa, en forma análoga a una fotografía, sumergiéndola en un baño revelador (habitualmente una solución acuosa de hidróxido sódico), con el fin de retirar la resina hidrosoluble que ha estado sometida a la luz (insolada).

Cuando ya se pueden ver bien contrastadas las pistas, es necesario eliminar la resina en exceso, frotando cuidadosamente la placa con los dedos (no hay que olvidar protegerse las manos con guantes adecuados, ya que el líquido es corrosivo), o con un pincel.

Una vez que esté bien lavada, puede procederse a la incisión por ataque químico con la solución de percloruro férrico, que elimina totalmente todo el cobre no protegido. El resultado es el perfil de las pistas del circuito impreso diseñado.

Con el sistema PnP ahorrará tiempo y dinero

No cabe duda de que la técnica hasta aquí descrita es compleja y laboriosa. Sin embargo, algunas fases del proceso pueden eliminarse recurriendo a un nuevo producto que llega, como tantos otros, de América: se trata del PnP, una hoja de acetato revestida de una «milagrosa» sustancia de color azul, que transfiere al cobre de la placa virgen el trazado del circuito impreso que se desea

producir. La placa queda lista para pasar al baño de ácido, sin mediar más trámite.

El proceso práctico comienza simplemente con una fotocopia (o impresión láser) del perfil del circuito sobre la película PnP (atención: la impresión por chorro de tinta no es adecuada). Luego, disponiendo la parte impresa (que es la más rugosa) de la película PnP contra la cara cobreada de la placa virgen, se aplica una plancha eléctrica caliente (sin vapor), presionando sobre la cara fina de la película durante un par de minutos (se debe ajustar la temperatura de la plancha en la zona del nylon, entre 170 y 190 °C). La tarea se facilita «vistiendo» la plancha con una de esas fundas protectoras de teflón que venden en las ferreterías y en los comercios de artículos para el hogar.

Facilidad de proceso y bajo coste

A la mayor facilidad de proceso se une su bajo coste. Cada hoja de película PnP cuesta menos de 550 pesetas y su tamaño es casi DIN A4 (216 × 284 mm). Se utiliza placa virgen para circuito impreso, mucho menos costosa que la presensibilizada (es decir, impregnada con la resina fotosensible). Su uso es fácil y seguro. Una vez «planchada» generosamente, la placa puede ponerse directamente bajo el grifo para enfriarla y en seguida puede «pelarse», arrancando la película PnP comenzando desde las esquinas.

Conviene eliminar posibles restos del cliché aplicando la llama de un encendedor de gas de bolsillo o adhiriendo cinta adhesiva que, al arrancarla, se llevará consigo cualquier partícula indeseada.

Nótese que, al utilizar el procedimiento PnP, se ha eliminado la resina fotosensible, el revelado y, sobre todo, el equipo de insolación (si dicho equipo es de calidad, puede costar su buen dinerito).



Es conveniente dejar un par de centímetros de margen alrededor del circuito impreso.



Limpiar cuidadosamente la placa cobreada con alcohol.



Apojar la película PnP de manera que la cara rugosa, que es la que contiene el «toner», esté en contacto con el cobre.

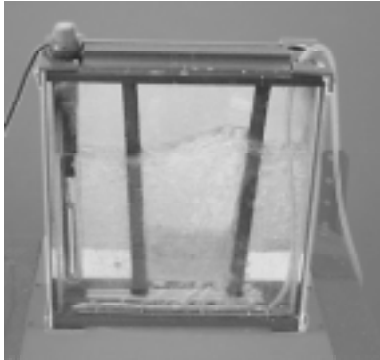


Pasar la plancha caliente (Nylon, de 170 a 190 °C) sobre la película, de manera que se caliente uniformemente.

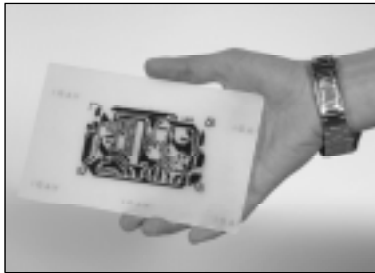


Dejar enfriar y separar la película PnP de la placa («pelar»).

Sumergir la placa en el ácido para eliminar (por corrosión) el cobre no necesario.



Tras la fase de corrosión sólo queda el cobre de las pistas.



Cuando esté bien seca la placa, limpiar con disolvente.



A destacar, un ahorro adicional que, si bien no es valorable en pesetas, puede tener un valor considerable: el espacio que deberían ocupar la insoladora, la cubeta de revelado,

el calefactor para el secado y, eventualmente, la centrifugadora para la resina fotosensible, que podrá utilizarse para otras cosas. Para realizar circuitos impresos con PnP basta una cubeta para el percloruro y una superficie plana para «planchar».

En resumen: conviene recordar que la película PnP está constituida por una lámina de acetato transparente sobre una de cuyas caras se ha depositado una sustancia opaca de color azul, de textura rugosa y porosa, sobre la cual se adhiere con facilidad el «toner» de fotocopiadora e impresora láser. Esta sustancia se separa del acetato a partir de 170 °C.

Realización del circuito impreso

Para iniciar el proceso, se aconseja recortar la película PnP a la medida del circuito deseado, dejando un margen de unos dos centímetros alrededor. Fotocopiar (o imprimir con láser) sobre la zona rugosa de la película PnP el perfil del circuito deseado. Adosar luego el perfil fotocopiado a la cara cobreada de la placa virgen para circuito impreso (el «toner» de la fotocopiadora debe quedar contra el cobre de la placa). La cara de tacto fino de la película PnP quedará hacia el exterior. Calentar esta cara con una plancha doméstica ajustada para Nylon y fibra sintética, «planchando» durante un par de minutos. Dejar enfriar la placa (o «abanicar» con ella unos momentos para acelerar el enfriado) y «pelar» la película comenzando por las esquinas.

Sobre la cara cobreada de la placa se verán claramente las pistas teñidas de color azul oscuro: el resto de la placa conserva el color de cobre original. Ahora es el momento de proseguir con la habitual corrosión del cobre remanente, por inmersión en percloruro. Rápido y sencillo, ¿verdad?

Conclusión

El proceso de realización de un circuito impreso con el método "PnP" (Planchar y Pelar) permite suprimir algunas de las más engorrosas fases del proceso de ataque químico tradicional. Se utiliza una película transparente con una cara recubierta por una sustancia de color azul, la cual permite transferir a la placa cobreada virgen el perfil de las pistas previamente fotocopiado. Sin más operaciones, puede pasarse directamente al grabado.

Disponibilidad del producto

Puede solicitar este producto indicando la referencia 9-PnP. Se suministra en paquetes de cinco hojas de 216 x 284 mm.

Fotografía junto a estas líneas: eliminar posibles cortocircuitos entre pistas. Fotografía de la izquierda: el circuito impreso ya está listo para el montaje.

