

La réalisation des circuits imprimés

Par Denis de F6DBA

Les besoins en circuit imprimé peuvent concerner des dessins de circuits complexes, miniatures ou simples. En cas de besoins compliqués, la procédure typon, circuit imprimé pré-sensibilisé, insolation aux UV et révélation s'impose avant la gravure dans le bain de perchlorure de fer ou autre préparation acide. Pour les besoins simples, le circuit est généralement fait à la main afin d'alléger la réalisation et gagner du temps

Encore faut-il disposer d'un bon crayon avec encre indélébile résistante, ce qui est de plus en plus rare de nos jours où l'on trouve sur le marché plutôt du matériel médiocre, tenant mal à l'acide dans le temps, surtout si le bain de perchlorure n'est pas à une température suffisante, n'est pas agité ou est un peu âgé. Pour la réalisation de circuits, je dispose encore d'un ancien crayon encore utilisable, que je ne trouve plus en remplacement.



Le marquage est effacé en raison de son utilisation, donc fabricant ou distributeur inconnus, il comporte des pointes interchangeables en fibre qui "pompe" l'encre nécessaire par simple pression et qui sont remplaçables, car l'une étant en usage, l'autre est en stock dans l'extrémité du crayon, le top quoi ! J'ai commandé des crayons chez GO TRONIC SARL sous la référence AR19 afin de vérifier sa bonne tenue à l'acide comme indiqué par le distributeur.

Sinon, j'ai procédé à des essais avec un autre bain que le perchlorure pour accélérer la gravure compte tenu de la qualité des crayons. J'ai essayé des crayons achetés

chez le seul fournisseur Nantais nous restant et le résultat est déplorable.

La composition du bain est la suivante et l'ordre de mise en oeuvre des produits est à respecter impérativement :

- eau 120ml.
- acide chlorhydrique à 23%, 72ml (Casto...Orvault en 1 litre).
- eau oxygénée (peroxyde d'hydrogène) 12%, 36 ml (Casto...Orvault en 1 litre). (*Nota: l'eau oxygénée recommandée est à 130 volumes, mais n'est pas facile à trouver, 110 volumes suffiraient sans doute, mais je ne connais pas le rapport entre volume et %, donc j'ai utilisé ce que j'ai trouvé 12% en maintenant les dosages. Sans doute qu'avec 130 volumes l'attaque du cuivre doit être plus rapide*).

Pour les essais j'ai utilisé du C.I. avec épaisseur de cuivre de 35 μm et 50 μm simple face et du double face qui ne change rien en temps.

La réaction d'attaque n'est pas immédiate, mais une fois engagée, elle est rapide et il faut être présent pour extraire le C.I. du bain, sinon, l'attaque acide passe au travers de l'encre du stylo.

Prévoir le rinçage abondant immédiat pour stopper l'attaque acide.

Prendre des gants de cuisine et une pince en plastique pour les manipulations d'entrée et sortie du bain. Attention aux éclaboussures sur les vêtements et les chaussettes, ça fait des trous. Le breuvage n'est pas consommable, inutile non plus de goûter !

Les temps obtenus sont les suivants:

- C.I. avec cuivre 35 microns, le temps est de 6 minutes.
- C.I. avec cuivre de 50 microns, le temps est de 10 minutes.

Le fait d'être en simple ou double épaisseur ne change rien.

La température du bain d'essai était celle de l'extérieur 14°.

Pour plus de commodités, j'ai gradué et marqué un récipient transparent avec de l'eau et un doseur, 120ml+72ml+36ml.

J'ai fait plusieurs circuits dans ce même contenu. La réaction chimique fait un peu monter la température du bain, elle n'est pas négligeable, on s'en rend compte à la main, sans plus.

La gravure est plus rapide et de loin qu'avec le perchlorure.

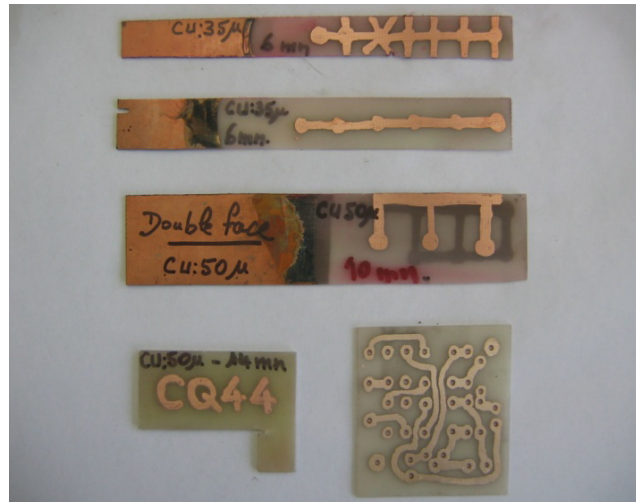
La tentative d'aller jusqu'à 14 minutes est trop importante et on le voit sur le C.I. d'essai, nommé "CQ44", l'acide avait commencé à passer au travers du vernis du stylo.



L'action d'augmenter le temps d'essai était volontaire.

Il serait intéressant d'effectuer des essais à partir d'un C.I. insolé pour voir comment se comporte le vernis des C.I. pré-sensibilisés.

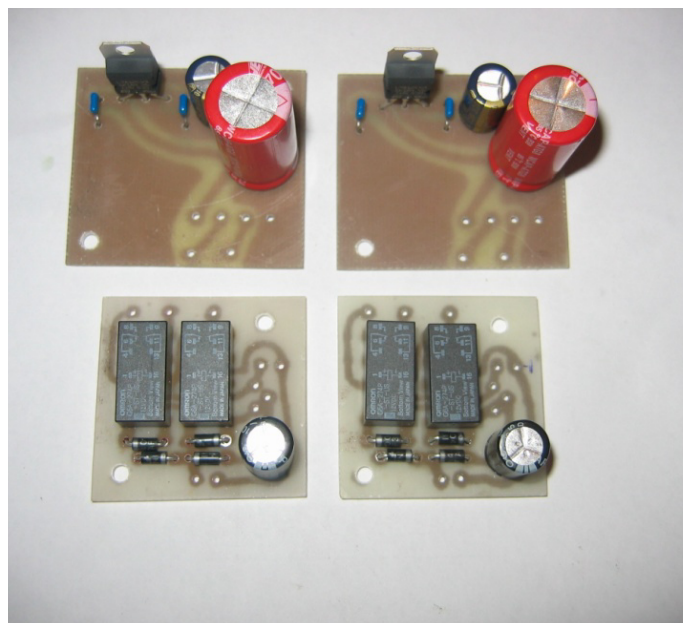
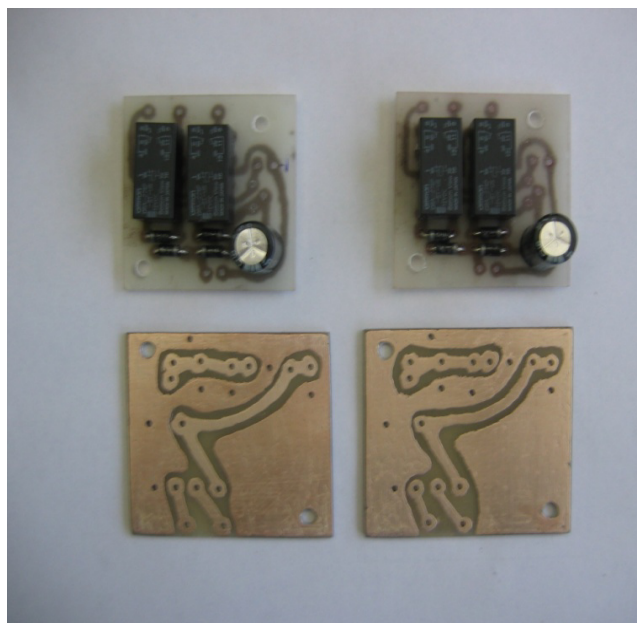
Le C.I. complet apparaissant sur la photo a été fait suivant la même méthode que les éprouvettes d'essais mais il a été argenté à froid avec un bain liquide.



Après les divers essais, j'ai reçu et essayé les crayons référencés AR19 de chez GO TRONIC SARL; on peut admettre qu'ils tiennent convenablement à l'acide si le CI ne trempe pas trop longtemps dans le bain. Par contre, j'ai pris la précaution de laisser sécher le CI dessiné au crayon et j'ai passé une seconde couche par sécurité. Le temps minimum est le but recherché avec le mélange testé.

A ce sujet, il faut utiliser des bains neufs qui acceptent cependant plusieurs circuits à la suite les uns des autres. En effet, j'ai tenté de réaliser des CI dans un bain vieux de 3 jours et j'ai utilisé de plus du CI avec une forte épaisseur de cuivre. J'ai rapidement constaté que l'attaque était insuffisante et que le vernis du stylo allait être attaqué avant que l'acide n'en ait fini avec le cuivre. J'ai donc stoppé et refait un bain nouveau pour finir les CI.

Les photos montrent les CI comportant les capacités chimiques d'une alimentation 12V 1A dont le pont de redressement n'est pas en place, on voit qu'il n'y a pas de dégâts mais il était temps.



Tous ces circuits ont été réalisés individuellement à la main, on voit bien qu'ils ne sont pas réguliers.

Le but est de satisfaire un besoin immédiat quand la configuration du circuit n'est pas complexe et de faire avancer rapidement le projet en cours.

Dans CQ44 n° 164 de septembre 2016, la description de ces circuits a été publiée mis en œuvre pour alimenter un séquenceur de commutation émission/réception décalant la mise en opération d'un amplificateur de puissance et d'un préamplificateur en tête de mât pour 144-432-1296 afin de protéger la vie du transistor d'amplification !

Depuis le début de cet article en décembre 2015, j'ai continué à chercher notre fameux stylo d'antan dont l'encre résiste parfaitement aux divers acides de gravure. Ces stylos disposaient de deux couleurs, le rouge et le bleu. Il semble que seul le bleu demeure. Qu'importe la couleur, ce qui compte est l'efficacité. J'ai enfin retrouvé ce fameux stylo chez un fournisseur Français, JMB Electronique, sous la désignation "stylo de gravure directe DALO" référence 9401-2010.

Il s'agit bien du stylo recherché, je l'ai commandé, il n'est pas bon marché à 26,80€ mais sa capacité d'encre le fait vivre pendant des années avec un usage régulier.