

Réalisation des Circuits

La description suivante est une traduction et adaptation d'un article de G8ACE paru dans Microwaves newsletter [1]

La méthode consiste à imprimer sur un papier spécifique , le dessin du CI à l'échelle 1 et ensuite de transférer ce dessin directement sur une des 2 faces cuivrées du substrat à l'aide d'un fer à repasser . Le toner ainsi transféré résiste au perchloreure durant la gravure . Les détails qui suivent s'appliquent aux CIs des PAs 24 Ghz mais cette méthode pourra , bien sur , être utilisée pour d'autres circuits hyper .

1 - Réalisation du CI sur papier

Le matériel utilisé est le suivant :

- PC équipé d'un logiciel graphique Paint shop pro (j'ai utilisé la version 3.11)
- Imprimante LaserJet 4
- Papier EPSON Glossy Inkjet Photo Paper SO41126 (dispo. chez INMAC par ex.)
- fichiers .bmp des CI des PAs

Bien vérifier la configuration de l'imprimante dans le PC avant toutes choses . Ouvrir le fichier .bmp désiré dans Paint Shop Pro puis Fichier - Page Setup et choisir la hauteur du CI suivant le fichier en respectant le rapport hauteur / largeur (Maintien Aspect ratio) :

Rappel , pour les CIs des PAs 24 , les hauteurs sont :

- PA 100mW 20 mm
- PA 250mW 37 mm
- PA 500mW 73 mm

Imprimer alors le CI sur le papier photo EPSON sur la face glacée ! Un papier support livré avec les feuilles doit être mis dans le bac de l'imprimante .

Pour ne pas gaspiller trop de papier (il est quand même à 75 F les 25 feuilles...) , on pourra mettre plusieurs CI sur une même feuille . Pour cela , ouvrir un fichier , regarder la taille du CI (exemple pour le 100mW à 2 Fets : Image 756x424) puis cliquer sur Image - Add Borders , et ajouter un espace pour un second CI à droite , non symétrique (exemple : Right - 800) . Sauvegarder . Re-ouvrir le fichier d'origine puis édition , copier , fermer le fichier . Re-ouvrir le fichier avec la bordure , édition , paste , as new selection , puis déplacer l'image dans l'espace crée et sauvegarder . La procédure peut être répétée plusieurs fois , jusqu'à ce que la feuille A4 soit pleine et ainsi imprimer un maximum de CI .

2 - Transfert sur le substrat

Le cuivre du substrat utilisé doit être nettoyé et parfaitement propre , c'est très important pour que le toner prenne bien . J'utilise des tampons JEX (paille de fer très fine) et de l'acétone , ne pas utiliser quelque chose de plus abrasif . Une fois le cuivre bien désoxydé , rincer à l'acétone et sécher au sopalin , et ne plus toucher avec les doigts .

L'application au fer à repasser doit se faire sur une surface parfaitement plane et résistante à la chaleur . J'utilise un morceau de contreplaqué de 16 mm et une tole d'aluminium posée dessus . Attention , la durée d'application étant assez longue , ça chauffe !

Préchauffez le fer à repasser en position coton ou entre coton et lin pendant 5 mn . posez le substrat bien à plat sur la surface de travail et positionnez le dessin imprimé du CI sur le cuivre , face imprimée face au cuivre bien sur . Appliquez le fer sans bouger pendant 30 s , le toner a alors déjà pris et le papier ne peut plus bouger . Puis , par périodes de 30s sur toutes les parties du dessin en appuyant bien . A la fin , " repasser " l'image pour bien s'assurer que le toner est bien pris partout . Si le papier bruni , le fer est trop chaud .

Laisser refroidir , on aperçoit déjà le papier se " bomber " là où il n'y a pas d'encre .

Une fois froid , faire baigner le substrat , avec le papier collé au fer , dans de l'eau chaude (robinet) pendant une quinzaine de minutes puis décoller doucement un coin du papier pour essayer de l'oter . Doucement , retirez peu à peu le papier , si il y a la moindre résistance , ne pas insister et refaire baigner 5 minutes . Le papier doit venir " tout seul " , mais le retirer tout de même très calmement .

Le CI doit être alors nettoyé , sous le robinet , avec un petit pinceau d'écolier , style brosse , car de petits résidus de papier restent dans les angles . bien s'assurer d'un nettoyage parfait .. L'idéal est de regarder à la lumière si des traces blanchâtre restent dans les angles ou les espaces très minces , si oui , continuer à brosser à l'eau . Une fois le nettoyage terminé , sécher (sopalin) et revérifier la propreté du CI sec . C'est aussi très important pour la qualité de la gravure .

Si le toner n'a pas été transféré parfaitement , on peut recommencer en renettoyant le CI au tampon JEX et acétone . Si les défauts sont minimales et sur des grosses lignes droites , on peut éventuellement réparer avec des transferts MECANORMA (voir les articles précédents à ce sujet pour les références)

L'autre face du CI doit être protégée par de l'adhésif résistant au perchlo . (le scotch d'emballage marron va très bien et il est large !)

3 - Gravure

Le CI est alors prêt à être gravé au perchlorure . J'utilise du perchlo livré liquide et suractivé que je fais légèrement chauffé au bain marie (on peut mettre le doigt dans l'eau chaude sans avoir la sensation de se brûler) . La durée de gravure est d'alors environ 3 mn (attention , sur de l'epoxy , le cuivre est plus épais et la durée plus longue mais ce n'est pas la référence à prendre !) . Coller un bout de scotch sur la face protégée pour pouvoir agiter le CI pendant la gravure .

4 - Finition

Bien laver le CI et retirer le toner à l'acétone . Re-nettoyer au tampon JEX et acétone . Argenter le CI avec de l'argentine à froid (RS) , que je fais chauffer d'ailleurs , au bain marie comme le perchlo . Bien rincer et sécher . C'est fini !

La procédure est assez longue au début , mais une fois ses marques prises , temps , produits , etc... , on peut réaliser un CI en moins d'une heure tout compris . Des essais sont à faire , bien sur , avec de l'epoxy avant les essais sur le substrat , c'est BEAUCOUP moins cher !

ATTENTION : Des " effluves bizarres " diront nous , s'échappent de toutes ces opérations , je vous conseille donc vivement de travailler dans un endroit aéré !



Bibliographie : [1]: Microwaves Newsletter May 98 page 6 Making Microwave PCBs John Hazell G8ACE