

Amélioration de la Qualité & Gain de Temps grâce aux Mesures de Courant

Applications

- Alimentation stabilisée en courant DC pour processus d'électrolyse

Contrôle de la stabilité du courant DC en régime permanent

- Redresseur DC à impulsions, pour courants carrés, positifs et inverses destiné à la fabrication de Circuits Imprimés

Contrôle de l'amplitude du courant, de la polarité, de la largeur d'impulsion et de la durée et du rapport cyclique

Particularités

- Mesures de courants AC & DC bipolaires de 100 à 2000 Aeff. nominaux
- Options de montage multiples (horizontal ou vertical)
- Exécution compacte
- Précision typique +/- 0.3 % @ + 25°C @ courant nominal
- Alimentation bipolaire +/- 12 à 24 Volt DC
- Temps de retard @ 90 % de Ipn : <math><1\mu s</math>
- Signal de sortie de courant
- Isolation galvanique
- Conforme à la norme EN 50178
- Marquage CE
- 5 ans de garantie

Lors de leur fabrication, les Circuits Imprimés (CI) destinés au secteur de l'électronique sont soumis à une métallisation par dépôt de cuivre grâce à un processus électrochimique. Pour améliorer et garantir l'intégrité de ce processus, le contrôle du courant à l'aide de capteurs modulaires est nécessaire.

Les Circuits Imprimés (CI) sont communément utilisés dans le monde de l'Électronique de Puissance, et sont fabriqués par métallisation électrochimique.

La mesure du courant joue un rôle important dans ce processus, assurant entre autres la qualité de la structure et l'épaisseur des pistes. Elle permet un gain réel de temps en production.

Les alimentations ou redresseurs spécifiques utilisés dans le processus de métallisation sont conçus de sorte à assurer un certain niveau de flexibilité en ce qui concerne le courant fourni pour ce processus d'électrolyse.

En gardant à l'esprit que la standardisation est souhaitable, les concepteurs de ces alimentations et redresseurs créent des modules de puissance standard, facilitant la construction d'unités de puissance à calibres multiples, connectant plusieurs de ces modules standard en parallèle. Pour

créer par exemple un générateur de 3000 A, 6 modules de puissance de 500 A chacun seront reliés.

Des modules de puissance standard différents sont alors créés. Pour des raisons pratiques, chaque module tend à conserver les mêmes dimensions pour tous les niveaux de puissance. La limitation des dimensions est le souci primordial, les avantages d'une configuration à montages multiples devenant ainsi évidents.

La série LF offre la flexibilité attendue lors du montage, tous les modèles pouvant être montés soit verticalement, soit horizontalement. Les différents modèles LF couvrent la gamme de courants nominaux de 100, 200, 300, 500, 1000 et 2000 Aeff, chacun exécuté dans une forme mécanique similaire, les dimensions variant en relation avec les différentes plages de mesure.

Les capteurs sont munis d'un connecteur de type industriel au niveau de la connexion secondaire (soit connecteur Molex ou JST), mais peuvent également être fournis avec une version de connecteur pour un meilleur verrouillage (Molex Minifit 5566). Certains modèles spéciaux sont aussi disponibles pour montage sur CI (LF 205-P, LF 306-S/SP10), pour répondre à tous les besoins de montage.



COMPACT AC/DC CURRENT TRANSDUCERS : LF Series



www.lem.com

Note d'Application

Contrôle de Galvanoplastie & de Processus d'Electrolyse Production de Circuits Imprimés

Photo fournie avec la permission de DRPP



La production de Circuits Imprimés passe par la galvanoplastie.

La galvanoplastie est le procédé électrochimique destiné au dépôt d'une couche métallique sur un matériau plastique.

Quand celui-ci est immergé dans un bain d'électrolyse, un courant à basse tension le traverse, attirant les particules métalliques vers l'objet à plaquer. L'objet plastique est rendu conducteur par le moyen d'un verni spécial.

Les différentes méthodes de métallisation :

1. La plus usuelle : Avec un **courant DC**. Pour résumer rapidement le principe opérationnel : L'objet à plaquer est positionné sur la cathode reliée au pôle négatif du système d'alimentation. L'anode, composée du métal devant être déposé sur l'objet, est positionnée en face de la cathode et reliée au

pôle positif. Cathode et anode, avec les objets associés, sont immergées dans une solution saline du même métal de placage. Les électrons de la solution circulent à travers l'alimentation et s'accumulent sur la cathode, pendant que les ions positifs du métal de la solution sont attirés par la cathode (charge négative). L'objet à plaquer est alors chargé négativement et attire les ions métalliques positifs à lui, produisant le plaquage métallique recherché (**Graphe n°1**).

2. Avec un **courant DC Impulsionnel** : La métallisation s'effectue selon le même principe que précédemment, sauf que le dépôt de métal se fait par électrolyse impulsionnelle. Un courant DC interrompu (impulsion carrée) d'amplitude et de durée égales, avec un rapport cyclique donné, est utilisé pour faciliter le processus électrochimique.

L'utilisation de ce type de courant produit une tension plus élevée en comparaison avec une métallisation à courant DC constant, améliorant ainsi directement la qualité du dépôt (**Graphe n°2**) (**Tableau 1**).

Solution de métallisation	DC Impulsionnel	DC Impulsionnel Inverse
Avantages		
Couche dense à grains fins	X	XX Meilleure adhérence Porosité plus faible
Epaisseur uniforme du dépôt	X	XX Elongation plus élevée (moins de stress) Conductivité plus élevée

Tableau 1

3. Avec un **courant DC Impulsionnel Inverse** : Il s'agit ici d'une approche élargie du procédé précédent de métallisation impulsionnelle. Les amplitudes, fréquences, durées et polarités des séries d'impulsions DC sous contrôle peuvent varier.

Les courants typiques utilisés sont de 200, 400, 600, 1200 A DC avec un courant inverse DC trois fois plus élevé (**Graphe n°3**).

Ceci permet une production plus rapide et de meilleure qualité des Circuits Imprimés (**Tableau 1**). Lorsque les pistes du CI sont plus larges que les trous de passage, il devient difficile d'assurer un dépôt de cuivre efficace et uniforme. Les ions de cuivre sont attirés là où la densité de courant est élevée comme sur les côtés des trous par exemple. Réciproquement, ils évitent les trous de passage profonds où la densité de courant est moindre. Ceci résulte en une concentration de cuivre plus élevée sur les bords des trous qu'à l'intérieur. Utiliser une densité de courant plus faible est une solution, mais entraîne toutefois une durée de processus plus longue. De même, un courant trop faible peut produire un dépôt de cuivre grossier à l'intérieur des trous, ce qui favorise les fissures. La réponse est la métallisation par courant DC Impulsionnel Inverse complétée par un électrolyte approprié. Le courant inverse crée un "bouclier" sur les parties sensibles (bords ou trous de passage). Avec l'impulsion positive, le bouclier disparaît progressivement des zones protégées alors que le dépôt commence sur les autres zones. Ceci provoque un dépôt moindre sur ces zones sensibles que sur les autres. De cette façon, on assure un dépôt d'épaisseur uniforme à l'intérieur et sur les bords des trous.

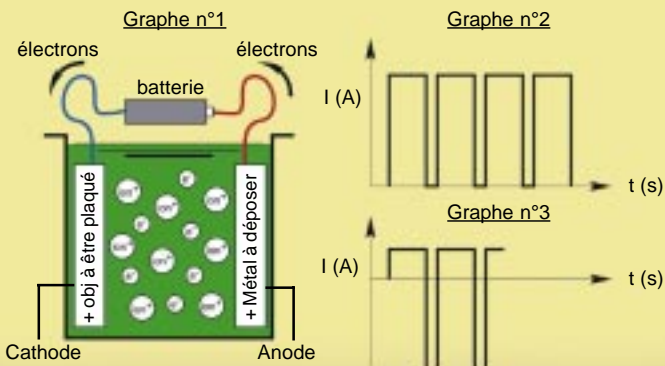
Pour produire ces différents types de courants de métallisation, des redresseurs spéciaux ont été conçus.

Le câblage externe et la solution électrolytique influencent directement les caractéristiques des impulsions du fait de leurs impédances (résistance, inductance, et capacitance), provoquant un dépassement et/ou une insuffisance de courant si des précautions ne sont pas prises.

Pour garantir le meilleur processus et la meilleure qualité de métallisation, la forme d'onde du courant impulsionnel doit rester stable et similaire à la valeur de réglage initiale, quelle que soit la charge. En outre, les variations doivent être évitées ou compensées. Les temps de montée et de descente des courants impulsionnels direct et inverse sont aussi décisifs pour la qualité de la métallisation. Grâce au système de contrôle en boucle fermée, la forme d'onde de l'impulsion du courant des redresseurs peut continuellement être surveillée et ajustée à l'aide des capteurs de courant LEM, tels que les modèles de la série LF.

Basée sur la technologie à effet Hall Boucle Fermée, la série LF offre un temps de réponse rapide (moins de 1 µs) à 90 % du courant nominal, permettant un contrôle en temps réel des durées de montée et de descente des impulsions de courant des redresseurs.

Publication CH 25102 F (05.05 - 1.5 - CDH)



COMPACT AC/DC CURRENT TRANSDUCERS : **LF Series**



www.lem.com