

Ces dernières années, les pistes à impédance contrôlée ont quitté le domaine des applications spécifiques et touchent maintenant tous les domaines. Voici quelques réponses aux questions les plus couramment posées.

1. Pourquoi les concepteurs spécifient-ils de plus en plus des impédances contrôlées?

Les télécommunications et les ordinateurs fonctionnent à des vitesses toujours plus grandes. A cause de cela, certains phénomènes physiques qui sont sans importance en basse fréquence doivent maintenant être pris en considération en haute fréquence. Les pistes de circuits imprimés agissent comme des lignes de transmission et l'énergie électrique peut être réfléchi, comme une vague sur un lac rencontrant un obstacle. Les pistes à impédance contrôlée sont conçues pour minimiser les réflexions et assurer des liaisons sans erreur entre composants

2. Je mesure certaines lignes différentielles avec 8 ou 10 ohms au-dessus de la valeur attendue.

Des pistes différentielles rapprochées construites avec un substrat renforcé en tissu de verre, tel que le FR4, peuvent présenter des zones entre pistes enrichies en résine. Cette zone aura une constante diélectrique E_r apparente plus faible que celle du FR4 standard. Lorsque vous utilisez un stratifié renforcé, vous devez peut être réduire l' E_r de 0,4 à 0,8 selon l'écartement des pistes et la composition du stratifié.

Il faut se souvenir que l' E_r du verre est de 6 et celui de la résine est de 3.

Le stratifié non tissé et ceux renforcé aramid réduisent ou éliminent cet effet. Se reporter à la note AP139 pour plus de détails.

3. Le Si6000b a un bogue dans la structure stripline. Lorsque j'inverse la structure, l'impédance change.

C'est normal. Vous avez omis de prendre en compte l'épaisseur de cuivre. Si vous avez par exemple $H = 15$, $H1 = 5$ et l'épaisseur $T = 1$, l'erreur classique est de donner à $H1$ la valeur $15 - 5 = 10$. Si l'on inverse la structure, la valeur correcte de $H1$ est $10 - 5 - 1 = 9$.

Si vous prenez l'épaisseur en compte, le Si6000b vous donnera la bonne valeur.

4. Comment calculer les dimensions des pistes à impédance contrôlées ?

L'IPC D317 fournit quelques équations de base et un certain nombre d'outils de calcul sont disponibles sur Internet. Le logiciel Si6000b de Polar a été conçu pour étendre les gammes

dimensionnelles de calcul et répondre aux contraintes des géométries fines. A cette fin, le Si6000b utilise un solveur de champ 2D.

5. Mon client me demande de tester mes circuits à 900Mhz. Est ce possible avec mon réflectomètre ?

Oui, un système de test d'impédance basé sur la réflectométrie couvre une grande gamme de fréquences. les paramètres qui déterminent l'impédance (le coefficient Er du stratifié) varient peu en dessous de 3 à 5 Ghz. En conséquence, ce serait une dépense de temps et d'argent inutile de faire une mesure en fréquence avec un analyseur de réseau.

Avec le Si6000, vous pouvez facilement tracer les courbes de variations de Z en fonction des différents Er des tables Er / Fréquence données par les fabricants de stratifiés.

6. Il existe des systèmes de test proposant des sondes d'impédances différentes. Est-ce nécessaire d'avoir une sonde différente pour chacune des impédances à tester ?

Avec un réflectomètre, il faut tester la partie plate de la courbe d'impédance. Il est tout à fait possible d'employer une sonde 50 ohm pour tous les cas, mais il faut prendre en compte les aberrations créées par la différence d'impédance au point de mesure et positionner les limites de test dans la zone plane de la courbe. Dans le cas particulier de pistes courtes, si l'aberration du point de mesure ne permet pas d'avoir une zone plane pour faire la mesure, il faudra utiliser une sonde avec une impédance la plus proche possible de celle de la piste.

7. Pourquoi tester sur un coupon. Il semble plus logique de tester sur la piste du circuit lui-même ?

Le coupon de test est idéal pour la production. Les coupons possèdent des points de masse près des pistes à mesurer et surtout ont des plans de masse internes interconnectés (les mesures d'impédance stripline sur le circuit réel seront fausses si les plans de masse ne sont pas interconnectés). On ne peut avoir la valeur réelle de l'impédance que lorsque la carte est câblée et équipée des capacités de découplage.

8. Pourquoi l'interconnexion entre sonde de test et coupon est elle si importante ? Pourquoi ne pas utiliser un fil de masse pour se connecter plus facilement ?

La qualité et la validité des mesures sont liées à la qualité de la connexion de mesure. Une mauvaise connexion créée par un fil de masse produira des réflexions intempestives et faussera la mesure. Certaines pistes de test présentent des espacements piste- masse différents. Pour ces situations, Polar propose un choix de sondes avec différents espacements standards. Alternativement, il existe une sonde IP50-V à pas ajustable, pour un usage occasionnel.

9. Un nombre croissant de Circuits Imprimés utilisent des structures différentielles des lignes simples, telles que le microstrip ?

Les structures différentielles sont quelquefois utilisées pour interfacer des câbles de télécommunication, comme les paires torsadées. L'utilisation de câbles et structures différentielles est nécessitée par le besoin de maintenir une qualité de signal dans un environnement a fort niveau de bruit - sans recourir à une amplification excessive. Le principe de

la transmission différentielle est d'envoyer le signal sur une ligne et le signal inversé sur l'autre ligne. Le bruit électrique qui apparaît un cours de la transmission est identique sur chaque de lignes. Le récepteur, au bout des lignes de transmission soustrait des deux signaux et annule le bruit.

10. Mon client me demande de réaliser des circuits avec des pistes à 100 ohm + 0,5 ohm. Est ce une demande réaliste ?

Pas vraiment - les mesures en haute fréquence ne sont pas aussi simples que celles faites en continu avec un multimètre. Les ingénieurs en HF se satisfont d'erreurs de quelques ohms. Typiquement, les pistes de 50 ohm ont une tolérance d'environ 5%, celle de 75 ohm acceptent 15% et celles de 100 ohm se situent à 20%.

11. Comment un système de test d'impédance est-il traçable ?

Les impédances étalons ne sont pas courantes. Polar utilise des lignes à air de précision Maury, il s'agit d'un coaxial tubulaire rigide extrêmement précis et stable. Ces lignes à air de précision sont étalonnées régulièrement par un laboratoire national agréé (NIST ou NPL) qui calcule l'impédance à partir de la mesure dimensionnelle de la ligne par jauge.

12. Quelle est la fréquence du pulse générée par le CITS ?

Le CITS500s ne fonctionne pas à une fréquence particulière. Il utilise la méthode de réflectométrie dans le domaine temporel (TDR) qui implique de mesurer les réflexions engendrées par un front de tension extrêmement rapide. En pratique, le CITS envoie un train d'impulsions rapides et construit la courbe d'impédance par échantillonnage

Le front rapide de tension peut être décomposé par analyse de Fourier en un spectre de fréquences. Par conséquent, lorsque l'on fait une mesure avec le CITS ou tout autre réflectomètre, la mesure n'est pas faite à une fréquence particulière mais sur une gamme de fréquences. Sur les Circuits Imprimés, c'est principalement l'Er du stratifié qui est influencé par la fréquence porteuse; le Zo varie en 1/ racine carrée d'Er et avec le Si6000, il est facile de le voir en traçant le graphe Zo / Er (vous pouvez facilement le faire sur la structure microstrip, avec le Si6000b en version de démonstration).

13. Mon CITS affiche de temps en temps des oscillations sur la courbe d'impédance. Lorsque je re-teste, ces oscillations disparaissent. Quelles en sont les causes ?

Vérifiez qu'il n'y a pas de téléphone mobile près de l'instrument ou un appareil sans fil.

Les coupons de test microstrip ont une dimension similaire à une antenne de téléphone mobile et "recevront" les signaux émis. Même si l'on ne téléphone pas, le téléphone émet régulièrement un signal pour se faire identifier par la station de base la plus proche. Cela conduit le CITS (ou n'importe quel instrument HF) à faire des mesures erronées.

14. Pouvez vous m'informer sur le RAMBUS®, mon client requière des impédances de 28 ohm pour cette application...

Le RAMBUS est une nouvelle architecture mémoire à accès rapide pour les PC. Il fonctionne à haute vitesse (800 MHz) et requière une impédance adaptée entre la carte mère et les modules mémoire appelés RIMMS. L'impédance du système RAMBUS est de 28 ohm avec une tolérance de 10%, ce qui est très serré. Le RAMBUS ne fonctionne pas si les cartes ne respectent pas cette tolérance. Vous pouvez en savoir plus sur le RAMBUS en visitant le site www.rambus.com. Polar a développé une sonde de test à 28 ohm pour son testeur CITS500s, en réponse à ce besoin spécifique.

Si vous souhaitez plus d'informations sur le test d'impédance contrôlée avec le CITS ou le RITS, contactez : Martyn Gaudion Polar.

15. Les pistes en stripline sur les coupons de test font toujours quelques ohms de plus que la valeur nominale. Pourquoi ?

Vérifiez que le fabricant du circuit a court-circuité les plans de masse et d'alimentation du coupon de test (PAS SUR LE CIRCUIT).

S'il s'agit d'une piste différentielle, voir le paragraphe 2.

Le court-circuit sur le coupon de test simule les conditions HF réelles, une fois la carte câblée.

16. Lors d'une mesure de pistes différentielles, il y a des différences significatives selon le bout du coupon utilisé pour les points de mesure. Pourquoi ?

Mesurez chacune des lignes séparément. Les valeurs diffèrent -elles? Normalement, elles ne doivent pas être différentes, mais ce n'est pas toujours facile à réaliser avec des pistes très fines. Si c'est le cas, c'est l'indication d'un déséquilibre de la ligne.

A partir de la version 7.90 du CITS500s et au delà, le logiciel fait une vérification automatique du déséquilibre des pistes.



Polar Instruments Ltd

www.polarinstruments.com

mail@polarinstruments.com

Tel: +44 1481 253081 Fax: +44 1481 252476 © Polar Instruments 2002

© Polar Instruments 2002. Polar Instruments pursues a policy of continuous improvement. The specifications in this document may therefore be changed without notice. All trademarks recognised.