

Dimensionnement de la taille des pistes d'un circuit imprimé

Intensité admissible dans une piste, largeur de piste :

Une piste de section S donnée (épaisseur * largeur) et de longueur L , présente une résistance $R = \rho * L/S$ (ρ étant la résistivité du métal). Quand un courant i circule dans une piste (dans notre cas $I=25A$), il s'y produit un dégagement de chaleur tel que $W = R * i^2 * t$ (dans le cas d'un courant continu) soit une puissance calorifique de $P = R * I^2$ Watts. Or, on sait que $1W = 1J/s$ et que $1J = 1/4,18$ calories. Donc, à chaque seconde, il se produit $0,24 R * i^2$ calories dans la piste en question.

À Température ambiante (300k ; 27 C°) on a $\rho=17 \times 10^{-9} \Omega \cdot m$

On la puissance maximale c'est $1000w = P_{max} = R * I^2$ donc $R=1000/(25^2)=1,6\Omega$

Ces calories sont en partie absorbées par le support isolant qui est en contact étroit avec une face de la piste. Ce support joue le rôle d'un refroidisseur et les calories y sont évacuées par l'intermédiaire de la jonction cuivre/support .

Si le support reste à la température ambiante, la piste présentera alors une élévation de température. Mais puisque la température de la piste s'élève, la résistance de cette piste va augmenter selon la loi classique : $R_2 = R_1 * [1 + (T_2 - T_1)]$

*l'Épaisseur du cuivre qu'on choisira c'est : 35 μm

*on calcule la largeur de la piste en fonction du courant à y faire passer (60A) :

D'après un logiciel de calcul de la largeur de la piste minimale j'ai trouvé : 13,9mm

Intensité :	<input type="text" value="25"/>	A
Épaisseur de cuivre :	<input type="text" value="35"/> <input type="text" value="µm"/>	
Augmentation de température :	<input type="text" value="27"/>	°C
Largeur minimale de la piste :	<input type="text" value="13,9"/>	mm

*La capacité et l'inductance entre deux pistes parallèles provoquent des couplages qui ont pour résultat de reproduire sur une piste les informations qui circulent sur l'autre piste. C'est le phénomène de "diaphonie". Ce phénomène peut provoquer le mélange des conversations sur des lignes par effet de proximité. Au niveau de l'électronique industrielle, il y aura des erreurs d'adresse, d'information et des réactions d'une fonction sur l'autre.

La Capacité parasite peut être calculée par la relation classique : $C = 8,85 \text{ Er} * (S/e) * 10^{-12}$ Farads avec :

C = capacité en Farads (F)

S = surface des pistes en regard (m²)

e = espacement des pistes (m)

ϵ_r = permittivité relative de l'isolant ,

Routage des pistes :

- 1) L'impression conductrice doit être répartie le plus uniformément possible à la surface de la carte.
- 2) Quand les pistes sont des segments de droites, il est possible de les ranger et de gagner de la place qui fait souvent défaut. On multiplie ainsi les possibilités de passage.
- 3) Les jonctions piste/pastille se font toujours selon l'axe du trou. On évitera de raccorder plus de deux pistes sur la même pastille, ainsi que les jonctions de pistes à angle aigu.
- 4) Les pistes d'une largeur supérieure à 10 mm seront striées,
- 5) Si le circuit étudié est un double faces, réalisé avec métallisation électrolytique, on essaiera d'équilibrer les surfaces conductrices de chaque côté de la carte.
- 6) Cette disposition favorise l'obtention de dépôts d'épaisseurs identiques sur les 2 côtés de la plaque.
- 7) Toujours dans le cas d'un circuit double faces, pour simplifier la recherche du routage en évitant les croisements, il faut définir sur chaque face un sens privilégié de parcours. Habituellement les pistes vont au connecteur sur la face soudure, et dans le sens perpendiculaire sur la face éléments