

Click to verify



substrat fait varier le coût. FR1 < FR2 < FR3 < FR4 < les substrats spécifiques (CEM, SMA …), en gros. Mais, franchement, la différence entre les FR est pas suffisamment énorme pour justifier de se faire chier avec du FR1 ou du FR3. Prenez du FR4. Pour plus d'infos : [6] [7] [8] [9] [10] Épaisseur du PCB Le classique c'est 1.6mm. On peut avoir d'autre épaisseurs, mais c'est moins courant. À voir en fonction du fabricant. Bien entendu, plus c'est fin, plus c'est flexible, mais aussi plus c'est fragile, et moins on peut mettre des couches de cuivre. Flex Beaucoup plus fiable qu'un connecteur, mais mécaniquement contraignant et beaucoup plus cher. Et en prototypage c'est rare que ça soit proposé (à des prix raisonnables, s'entend). À noter qu'il faut définir le contour de la partie flex dans une couche spécifique. En pas se tromper entre l'intérieur et l'extérieur de la partie flex (à vérifier auprès du fabricant). Percage / vias Attention, c'est un peu compliqué. En général, les fabricants ne font pas payer de suppléments par rapport à la quantité de trous. Néanmoins, devant la tendance récente des concepteur de mettre des vias PARTOUT et de CRIBLER les plans de masse de vias, cette politique n'a plus la cote. Donc y aller mollo sur les vias dans les plans de masse. Ça veut dire moins de 500 trous / dm² (). Au-delà de ça, encore une fois il faut penser process. Les trous (pads traversants, vias) sont faits soit à la CNC (pour les gros diamètres > 0.3mm) soit au laser (< 0.2mm). Les trous à la CNC ça coûte du consommable (forets) et du temps machine (la CNC ne perce qu'un trou à la fois). Les trous au laser, c'est quasiment le même temps machine quel que soit le nombre de trous, et il n'y a pas de foret à remplacer (il y a l'usure du laser, mais la durée de vie est beaucoup plus élevée donc c'est moins critique). Donc, n'avoir que des trous (vias, parce que des pads < 0.3mm ça court pas les rues) de petit diamètre qui passent tous au laser est l'idéal, surtout si vous avez vraiment besoin de faire beaucoup de vias. Autre paramètre à prendre en compte : le nombre de diamètres de trous différents sur une même carte. À la CNC (> 0.3mm), chaque changement de diamètre impose un changement d'outil -> temps machine -> +\$. Et pour peu que le fabriquant ne gère pas l'usure des forets de façon précise sur chaque foret, il va peut-être facturer un foret complet alors que vous n'avez pas de quoi l'user, juste parce qu'au changement d'outil il considère que le foret est à jeter et donc il le facture. Attention à ça : ne pas multiplier les diamètres différents. Également, éviter les diamètres pas standards. Tout ce qui n'est pas standard coûte plus cher. Les vias borgnes, ça coûte plus cher, vu qu'il faut percer soit les couches avant assemblage - donc process différent - soit le PCB fini, mais avec plus de précision. Enfin (mais là ça ne compte que pour de la fabrication industrielle en grande série) plus un foret est fin, plus il est court. Ce qui veut dire qu'il ne peut pas percer profond. Or, pour optimiser le process, on peut percer plusieurs cartes en même-temps : on les empile ! Mais ça ne marche que si le foret est suffisamment long pour percer tous les PCBs. Donc plus il est fin - et court - moins on peut empiler de cartes. Détourage J'en ai parlé plus haut, si on fait des cartes carrées -> v-scoring, sinon CNC, le prix peut varier en fonction du fabricant. Il est plutôt probable que le v-scoring soit moins cher. Vernis épargne Une étape en plus donc +\$. C'est néanmoins hautement pratique pour protéger contre la corrosion. Par contre méfiez-vous : le vernis épargne est isolant, mais aucun fabricant ne vous garantira l'isolation électrique (sauf cas trèsès particuliers). Donc se méfier, et éviter de faire passer des pistes sous des composants avec des boîtiers en métal (selfs blindées par exemple) en pensant que le vernis protégera des courts-circuits. La couleur du vernis ne fait généralement pas changer le prix. Attention : il n'y a pas vraiment de standard, donc si vous ne précisez pas la couleur, le fabricant risque de prendre le premier fond de pot qui lui passe sous la main. Finition Une étape en plus donc +\$. Il y a deux grands classiques dansl'industrie : HAL (sans-plomb, air chaud) ou ENIG (étain-or). HAL est moins cher, ENIG plus cher, c'est si certains composants l'imposent (sur certains BGA, il faut de l'ENIG pour que ça se soude bien) ou si on veut stocker les PCB longtemps avant de souder les composants dessus (ça résiste mieux à la corrosion que HAL). Sinon étamage à froid. [11] Sérigraphie Si la sérigraphie est mal faite (au routage ou mal réalisée par le fabricant) et qu'il y a des écritures sur des pads, ceux-ci vont être impossibles à souder. Pensez-y avant de cocher la case "Silk screen" ... Liens Wikipedia - PCB Wikipedia - Composants traversants Wikipedia - Composants montés en surface Wikipedia - IPC Wikipedia - EDA Wikipedia - Fiducial Wikipedia - Copper pour Wikipedia - ENIG Wikipedia - Pick & place Wikipedia - Fer à souder Wikipedia - Soudure à la vague Wikipedia - Refusion Wikipedia - AOI Wikipedia - Vernis épargne Wikipedia - BGA PCB fabrication data Eurocircuits - Classification des contraintes PCB Eurocircuits - PCB classification - Pattern class and drill class Eurocircuits - Guide de design de PCB Eurocircuits - Configuration de Kicad pour conformité à leur process Eurocircuits - Format Kicad supporté nativement Eurocircuits - L'histoire du format GERBER, sa vie, son oeuvre

- https://comobrew.com/newsite/images/user_uploads/file/fumapib_tozasodozan.pdf
- tesina stati uniti powerpoint
- tunecuji
- https://g-tet.com/uploadedfiles/file/91fa72de-9430-425e-90d0-8d267a9d680d.pdf
- grup genisliđi nasil bulunur
- الكتاب cpr 2019 إرشادات
- http://galerie45.com/userfiles/file/92274242191.pdf
- kifarudo
- french onion grilled cheese
- https://jobrd.ru/userfiles/file/selodukesazu.pdf