

Présentation de Voltera

Voltera est une entreprise spécialisée dans les solutions d'impression électronique permettant de réaliser des circuits imprimés directement au laboratoire, sans passer par un fabricant externe. Elle propose des machines de bureau capables de déposer des encres conductrices et de la pâte à braser sur différents supports, afin de prototyper rapidement des cartes de circuit imprimé et des dispositifs électroniques. L'objectif principal est de réduire le temps entre la conception et les tests matériels, en offrant un outil compact et accessible pour les équipes d'ingénierie, d'enseignement et de recherche. Voltera communique également beaucoup via les réseaux sociaux (notamment Instagram) pour montrer des exemples de cartes, d'applications et de projets réalisés avec leurs machines.

Quel produit utiliser ?

Dans le cadre de notre projet, il est préférable d'utiliser la Voltera V-One. La V-One est une imprimante de carte de circuit imprimé de bureau conçue spécifiquement pour la réalisation de circuits imprimés rigides classiques (type FR4) en prototypage rapide. Ce produit est particulièrement adapté à notre besoin : fabriquer quelques exemplaires de carte de circuit imprimé « classiques » pour valider le routage et l'assemblage de notre carte (type Tillitis Key), sans complexité liée aux matériaux flexibles ou à la recherche avancée.

À l'inverse, la Voltera Nova est plutôt destinée à des usages de R&D sur l'électronique imprimée flexible ou étirable (textiles, polymères souples, surfaces non planes), et se révèle plus coûteuse et plus complexe à prendre en main. Pour un projet de carte électronique rigide standard, la V-One offre donc le meilleur compromis entre fonctionnalités, simplicité d'usage et adéquation au cahier des charges.

Qu'est-ce que la Voltera V-One ?

- Imprimante de circuits imprimés de bureau permettant de réaliser des prototypes de carte de circuit imprimé rapidement (4-en-1 : impression de pistes, perçage, dépôt de pâte à braser, refusion).
- Utilise une encre conductrice (argent) pour imprimer les pistes et pastilles sur un substrat type FR4/FR1.
- Cible : prototypage rapide, itérations courtes, protection de la propriété intellectuelle (fabrication en interne).

Principe de réalisation des pistes

Déf: Un fichier Gerber, c'est le « plan de fabrication » d'un circuit imprimé. Chaque fichier correspond en gros à une « image » d'une couche de la carte (par exemple : couche cuivre top, couche cuivre bottom...).

- Les fichiers Gerber d'une carte de circuit imprimé sont importés dans le logiciel Voltera, qui génère les trajectoires d'impression pour les pistes et pads.
- Une tête de dépôt (dispenser) dépose une encre conductrice, contrôlée en pression et en débit pour obtenir des pistes fines (ordre de 0,2 mm / 8 mil).
- Après impression, la carte est chauffée sur le plateau pour polymériser l'encre et assurer une bonne conductivité mécanique et électrique.

Gestion des vias et des composants

Déf: Un via (ou « trou de liaison ») sur un circuit imprimé, c'est un petit trou métallique qui permet de connecter électriquement deux ou plusieurs couches d'une carte de circuit imprimé entre elles.

- La V-One peut percer des trous (via et trous traversants) avec un module de perçage dédié, ensuite on insère des rivets pour assurer la connexion entre couches.
- La machine dépose aussi la pâte à braser directement sur les pads (sans pochoir), puis le plateau chauffant permet une refusion contrôlée des composants CMS.
- Taille minimale typique : traces de 0,2 mm, pas de broches de 0,65 mm, composants passifs jusqu'au 0402/1005, ce qui couvre la plupart des composants classiques de prototypage.

Avantages pour notre projet (TKey / Tillitis Key)

- Permet de produire en interne quelques exemplaires de carte de circuit imprimé pour valider rapidement le routage, le footprint des composants et les choix d'architecture avant d'envoyer une série chez un fabricant (JLC carte de circuit imprimé, Aisler, etc.).
- Réduit les délais entre deux itérations de conception (une carte de circuit imprimé fonctionnel peut être imprimée et assemblée en environ une heure selon la complexité).
- Utile pour tester différentes variantes de routage (zones critiques de sécurité, ajout de protections physiques, etc.) sans immobiliser un budget important de fabrication externe.

- Technologie surtout adaptée au prototypage : pas destinée à la production en série ni aux très hautes fréquences ou contraintes fortes.

Limites et points de vigilance

- La résistivité de l'encre est plus élevée que celle du cuivre, donc attention aux pistes qui doivent porter beaucoup de courant ou être très précises en impédance.
- Mise en œuvre demandant un certain soin : calibration de la tête, qualité du substrat, gestion des rivets pour vias, etc., sous peine de défauts de continuité ou de fiabilité.

Sources

- Site produit Voltera V-One (fiche complète, specs et cas d'usage):
<https://www.voltera.io/products/v-one>
<https://www.youtube.com/watch?v=-Mp8HleVryM>
- Article et retours d'expérience d'utilisateurs:
<https://hackaday.com/2021/02/05/hands-on-with-the-voltera-v-one-pcb-printer/>
- Compte Instagram officiel Voltera: <https://www.instagram.com/voltera.io/?hl=fr>