

Protocole de test sur la carte électronique – version S8 2024

Objectif du test :

Trouver pourquoi seuls 2 ports (connecteurs) sur 6 ne fonctionnent pour contrôler les servomoteurs.

Matériel utilisé :

- Carte électronique assemblée par le PING 2023
- Source d'alimentation 5V
- Oscilloscope
- Sonde d'oscilloscope pour mesurer
- UART et câble de programmation UART
- Logiciel de programmation pour le microcontrôleur MSP430
- Code MSP430
- 6 Servomoteurs

Étapes de test :

- Vérification visuelle :
Tous les éléments sont correctement soudés. Pas de soudure débordée sur les pastilles de circuit proches. Le routage sur la carte est bien continu et collé à la carte.
- Test d'alimentation :
Après avoir branché le câble d'alimentation sur la carte, la sonde sur l'oscilloscope, nous avons mesuré la tension au niveau de la partie alimentation. Nous retrouvons bien 5V.
- Test des points de test et connecteur :
Nous avons mesuré la tension au niveau de la masse, nous avons bien 0V.
Nous avons mesuré la tension à la sortie de chaque connecteur, ils ont tous 3.3V.
Il n'y a pas de court-circuit.
- Test de Communication UART :
Après avoir connecté l'UART au connecteur sur la carte, nous avons vu que le microcontrôleur est correctement alimenté. En lançant le logiciel de programmation et branché les servomoteurs, seuls 2 connecteurs (J2 et J6) laissent passer la communication aux servomoteurs correctement. Cette connexion n'est pas fonctionnelle sur les connecteurs J1, J3, J4 et J5 (dont il a bien une tension de sortie). Nous entendons du bruit dans les servomoteurs, ce qui montre qu'il y a bien une communication.
- Test des servomoteurs :
Nous avons cherché à savoir si le problème venait des servomoteurs. Néanmoins, en changeant de servomoteurs et changeant les connecteurs des servomoteurs fonctionnels, nous avons déduit que le problème ne venait pas des servomoteurs.
En lançant le programme, nous observons bien des chutes de tension à chaque changement d'angle du servomoteur.

- Vérification de la composition de la carte et du routage

Après 8 semaines sans réponses trouvées, lors d'un test, la carte s'est mise à surchauffer et à sentir le brûlé. Un des servomoteurs chauffait également beaucoup.

Nous nous sommes donc repenchés sur le schéma de la carte électronique pour essayer le trouver le problème à la source.

- **Plans de masse connectés :**

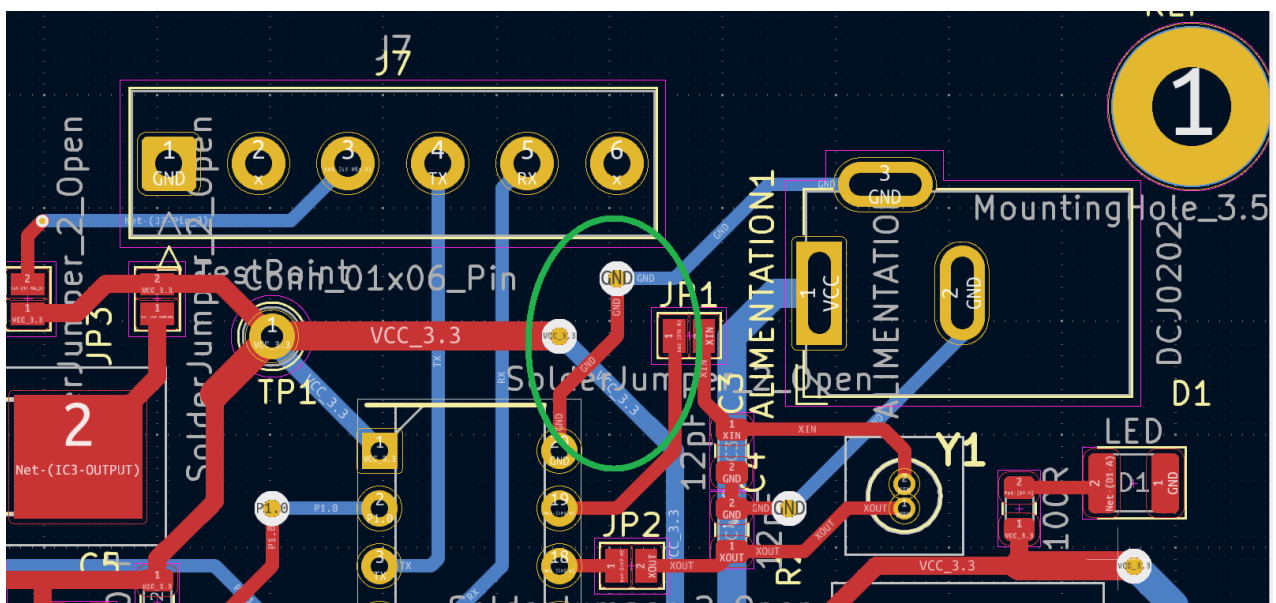
Nous avons découvert un souci au niveau des plans de masse. En effet nous voyons ici que le plan de masse des servomoteurs et de l'alimentation sont liés ensemble. Cela peut être la source d'interférences électromagnétiques (EMI) ou de bruits électriques. Les boucles de masse peuvent agir comme des antennes et capter des interférences électromagnétiques indésirables.

Cela se reflète également sur la performance des servomoteurs dont nous avons été témoins : grésillements, instabilité, défaillances intermittentes ou temps de réponse imprévisibles.

Le problème de surchauffe est sûrement aussi une des conséquences. Des connexions de masse insuffisantes peuvent entraîner une résistance accrue et une dissipation thermique inégale.

- **Masse trop près de la sortie VCC**

De plus, la masse issue du MSP (GND en rouge) passe beaucoup trop près et par-dessus du circuit VCC 3.3 (en bleu). Cela est trop risqué et peut causer des problèmes de liaison et des discontinuités électriques. Un mauvais routage des pistes de masse (trop long, étroite ou tortueuse) peut augmenter la résistance et l'inductance qui affectent la performance du circuit.



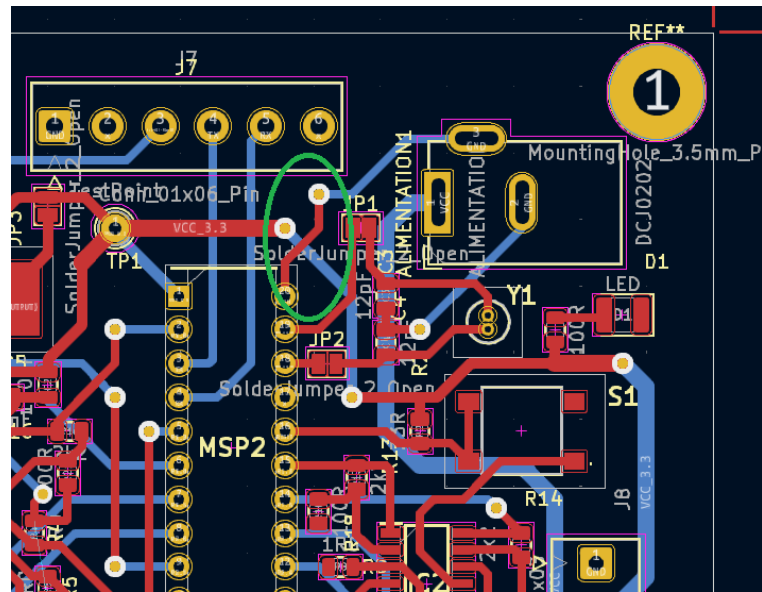


Figure 1 et 2 : Observation des plans de masse connectés et près de VCC 3.3

Pour conclure, un mauvais plan de masse peut se manifester par divers symptômes, notamment des interférences, des problèmes de performance, une chauffe anormale, un comportement non prévu du circuit et un routage inefficace des pistes de masse.

Nous pensons que pour que la totalité des connecteurs fonctionnent, la solution serait de séparer les plans de masse en deux et de les éloigner de la piste de VCC 3.3.