

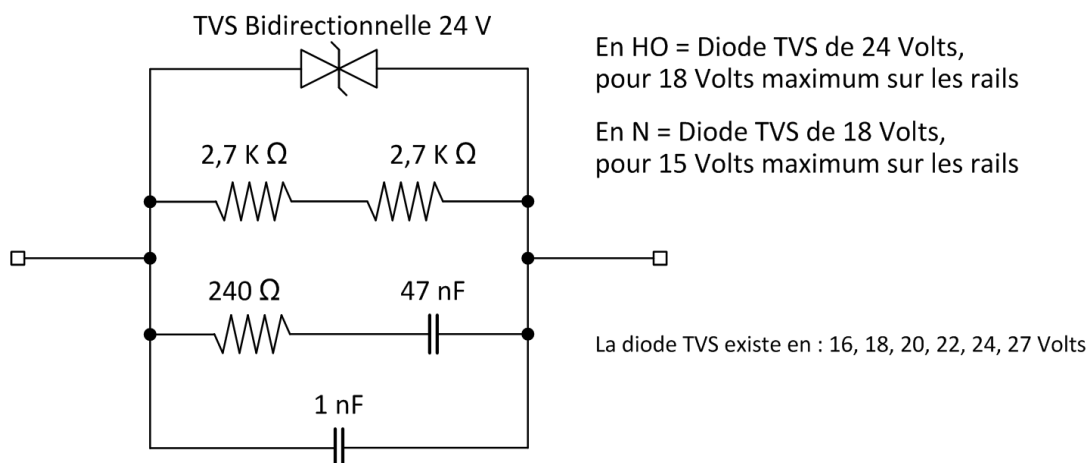
CIRCUIT DE PROTECTION ANTI-SURTENSION NUMÉRIQUE - DCC Le 11/02/2022

Ce circuit protège efficacement les décodeurs numériques des locomotives des pics de surtensions.
Il peut être placé sous le réseau et dans les locomotives.

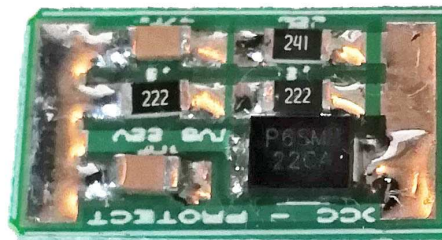
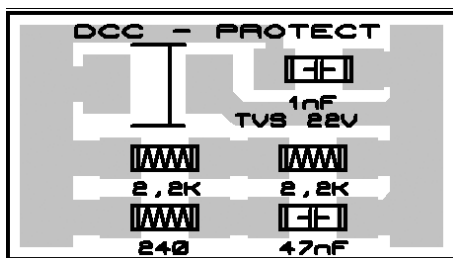
La valeur de la diode TVS est sujet à discussion. Une valeur élevée évite des problèmes avec des alimentations ayant une tension de sortie élevée, mais l'on diminue l'efficacité de la protection. La valeur de 24 Volts semble une bonne optimisation pour un réseau HO.

Schéma électronique au 30/01/2022 :

PROTECTION SURTENSION DCC



Le circuit imprimé (*En version 22 volts*) :



J'ai installé un décodeur LokPilot 5 dans une locomotive TAB. Elle a tourné au club sans problème avec de beaux ralentis. La dernière fois qu'on l'a posé sur les rails, les feux se sont allumés tout seul, puis se sont éteints. Elle n'a plus voulu redémarrer. Le décodeur avait grillé instantanément, alors qu'il n'y avait aucune autre locomotive sur le circuit, et que personne ne touchaient aux commandes. Le décodeur LokPilot 5 était tout neuf !

Pour éviter ce genre de mésaventure, je viens de faire ce circuit imprimé de suppression de surtension.

C'est surtout valable sur un réseau assez grand, où il y a peu de locomotives. Dans le cas de court-circuit, ou simplement au moment de poser une locomotive sur la voie, il peut y avoir un pic de tension largement supérieur à la tension d'alimentation.

S'il y a beaucoup de locomotives ou des voitures éclairées sur la voie, cette surtension est absorbée par tous ces équipements. Si au contraire, la locomotive est seule sur la voie, le décodeur doit supporter à lui tout seul, cette

surtension. Donc, ce montage est conseillé pour un réseau de club ou de grand réseau. Dans le cas de modules amovibles, placer un circuit de protection par module.

Si vous avez un réseau ferroviaire assez grand, il est conseillé d'en placer deux ou trois à l'endroit le plus éloigné de la centrale, reliés aux rails par des fils très courts.

C'est surtout intéressant pour les locomotives que l'on digitalise soi-même. Dans les locomotives possédant d'origine un circuit imprimé pour décodeurs, ce type de circuit est déjà installé et donc le décodeur est protégé.

Dans ces anciennes locomotives, je place un montage connecté aux bornes du moteur et un autre connecté aux rails.

En HO - La tension sur les rails est de 18 Volts maximum en HO. Certains décodeurs ne supportent pas plus de 24 Volts.

Je conseille donc une diode TVS de **24** Volts, pour être supérieur à la tension sur les rails car on peut retrouver une tension assez élevée sur certains réseaux.

Pour des grands réseaux, ou si la tension est de 20 Volts sur les rails, prendre une diode TVS de **24** Volts.

Attention, si vous utilisez un ancien transformateur Marklin alternatif, la tension crête peut dépasser 30 Volts, et ce module de protection peut griller ou abîmer le transformateur.

Une diode TVS de 22 Volts convient aussi. Elle protège encore mieux le décodeur, mais peut être limitée sur certains réseaux. On peut aussi prendre 22 Volts pour le module aux bornes du moteur, et 24 Volts pour le module connecté aux rails.

En N - La tension sur les rails est de 15 Volts maximum en N. Certains minis décodeurs ne supportent pas plus de 18 Volts.

Je conseille donc une diode TVS de **18** Volts, pour être supérieur à la tension sur les rails.

A vous de choisir la tension de la diode TVS adaptée à votre besoin.

Si ce montage chauffe ou fait disjoncter la centrale, c'est que la tension de la diode est trop faible.

Pour les composants, exemple de magasin et de composants : <https://www.tme.eu/fr/>

La diode TVS **bidirectionnelle** est au format SMB OU SMD.

- P6SMB16CA-YAN Diode TVS 600W **16V** 26A bidirectionnelle ±5% SMB = P6SMB16CA
- P6SMB18CA-YAN Diode TVS 600W **18V** 23A bidirectionnelle ±5% SMB = P6SMB18CA
- P6SMB22CA-YAN Diode TVS 600W **22V** 19A bidirectionnelle ±5% SMB = P6SMB22CA
- P4SMA24CA-YAN Diode TVS 400W **24V** 12A bidirectionnelle ±5% SMA = P4SMA24CA

Les résistances au format cms 1206.

- Résistance SMD1206-240R thick film SMD 1206 **240Ω** 0,25W ±5% -55÷125°C = 1206S4J0241T5E
- Résistance HP06-2K75% thick film de haute puissance SMD 1206 **2,7kΩ** 0,5W = HP06W2J0272T5E

Les condensateurs au format cms 1206 ont une tension de service de 50 Volts minimum.

- Condensateur céramique MLCC **1nF 200V** X7R ±10% SMD 1206 = 1206B102K201CT
- Condensateur céramique MLCC **47nF 100V** X7R ±10% SMD 1206 = J1206Y473KXBCW1BC

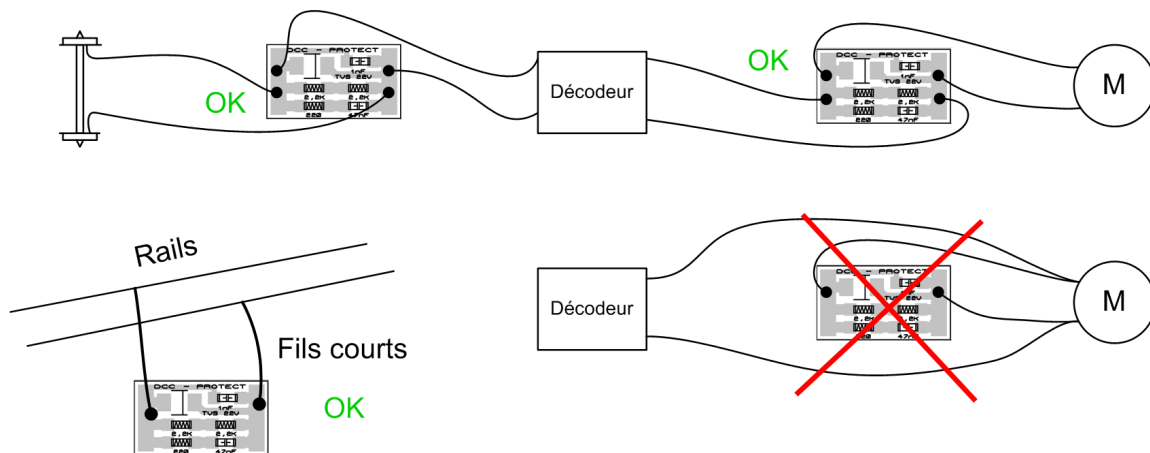
Pour faire des circuits imprimés, envoyer le fichier "Anti-surtension - CADCAM.ZIP" sur le site <https://jlcpcb.com/>
Choisir une épaisseur de 0,8 mm pour les locomotives ou 1,6 mm sous le réseau et un envoi économique par la poste, pour éviter des frais supplémentaires. Les circuits imprimés notés "HO" et "N" sont identiques à la sérigraphie près, marquée 18 Volts ou 24 Volts.

Découper les circuits imprimés avant de les souder, pour ne pas briser les composants cms soudés.

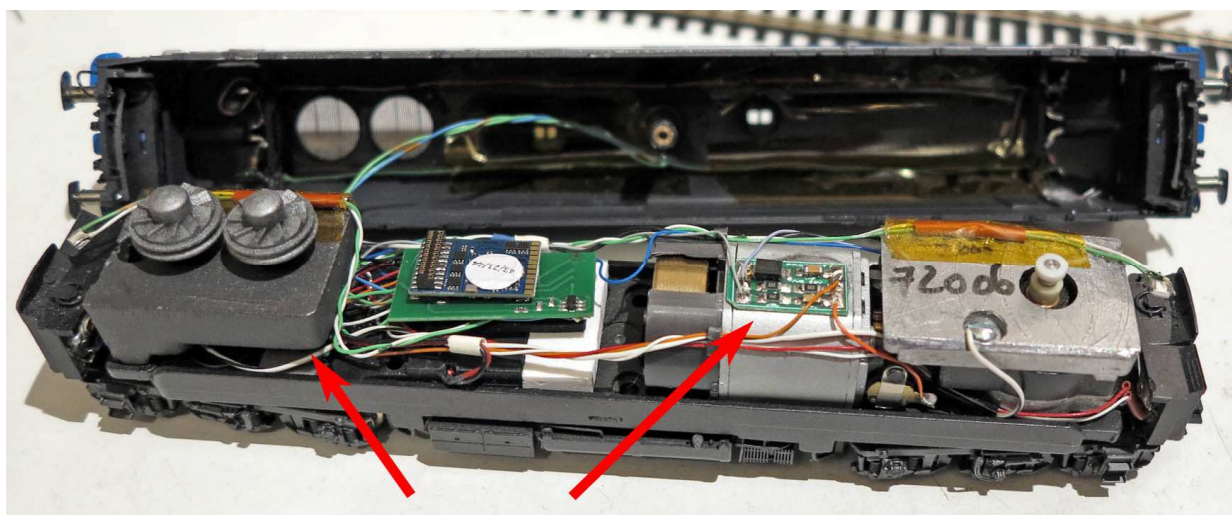
Une fois soudé, ne pas tordre le circuit imprimé, cela fissure à coup sûr les composants.

Si vous avez beaucoup de locomotives à demeure sur les rails (> 30), vous pouvez remplacer la 240 Ohms par une 470 Ohms **dans les locomotives**, pour éviter de charger l'alimentation. De même, remplacer les 2,7 K Ohms par des 4,7 K Ohms.

INSTALLATION PROTECTION SURTENSION DCC



Pour que le montage soit efficace, il faut que les deux fils arrivent et repartent du circuit imprimé.



Il y a un circuit de protection pour le moteur, et un autre sous les ventilateurs, connecté aux rails

Une fois installé, le montage chauffe légèrement, car il dissipe environ 60 mW.

A+