

# Remplacement de la pile dans un Métrix MX202

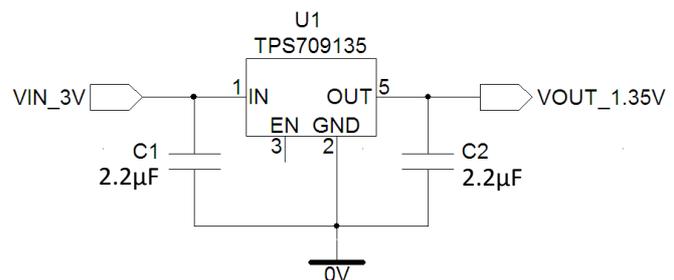
L'utilisation de la fonction ohmmètre du MX202 nécessite une pile au mercure de dimensions particulières, aujourd'hui introuvable car le mercure a été banni il y a quelques années. L'intérêt de cette technologie de pile était la bonne précision de sa tension et surtout sa grande stabilité pendant toute sa durée de vie. Grâce à cette propriété, le tarage régulier de l'ohmmètre était inutile.

La solution exposée ici présente ce même avantage. Le réglage des trois potentiomètres internes à l'appareil (un par calibre de l'ohmmètre) n'est à faire qu'une seule fois après la modification de l'appareil. L'utilisation de piles standard du commerce est bien évidemment requise.

## Schéma

Il existe chez Texas Instruments une famille de régulateurs linéaires, les TPS709xxx, dont le courant de repos est très faible, typiquement de 1,3µA. Ceci permet dans la présente application de laisser les piles connectées en permanence tout en leur assurant une grande durée de vie : plus de 16 ans en théorie. L'autodécharge des piles risque cependant d'être prépondérante. Ce régulateur est proposé en différentes versions avec des tensions de sortie s'échelonnant de 1,2V à 5V, et notamment le TPS709135 qui fournit 1,35V, soit précisément la tension requise pour l'ohmmètre du MX202. La tolérance et la dérive de la tension de sortie de ce régulateur sont suffisamment faibles pour convenir à notre application.

Des piles à l'oxyde d'argent SR44 ont été choisies selon deux critères : leurs dimensions (Ø11,6 x 5,4 mm) compatibles avec le logement existant dans le MX202 et leur faible autodécharge. Deux piles, soit un total de 3V, sont nécessaires pour garantir au TPS709135 une tension d'entrée suffisante. La capacité des SR44 est de l'ordre de 190mAh.



Deux condensateurs de découplage de 2,2µF, en entrée et en sortie du régulateur, assurent sa stabilité.

## Liste des composants :

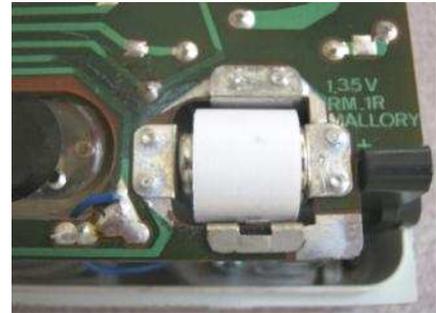
- 2 piles à l'oxyde d'argent SR44, 357 ou équivalent
- 1 tube IRL Ø16mm x 13mm
- 1 entretoise métallique de 6mm d'épaisseur (écrou...)
- 1 régulateur de tension TPS709135 (Texas Instruments)
- 2 condensateurs 2,2µF X7R 0805
- 3 cm de fil fin isolé



## Réalisation

### Pile

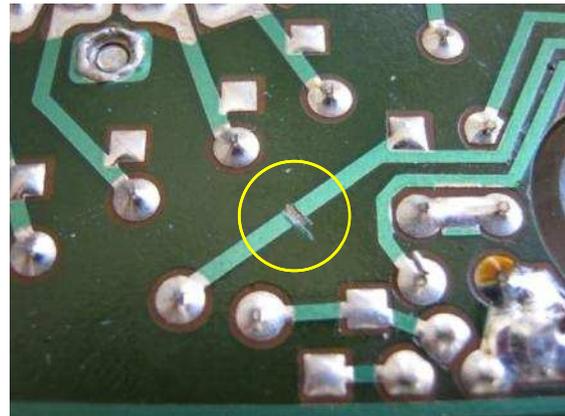
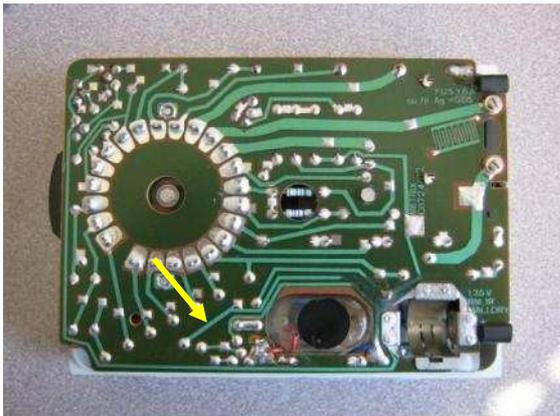
Le petit morceau de tube IRL coupé à une longueur de 13mm environ permet d'adapter le diamètre des piles à celui du logement du MX202 tout en assurant l'isolement latéral. On y insère les deux piles respectant la polarité indiquée sur le circuit imprimé de l'appareil (+ à droite). Pour adapter la longueur des piles à celle du logement, on ajoute une entretoise métallique de diamètre adéquat et de 5,5 à 6 mm de longueur. Un écrou peut très bien convenir. On peut également utiliser une troisième pile mais la durée de vie n'en sera pas augmentée pour autant.



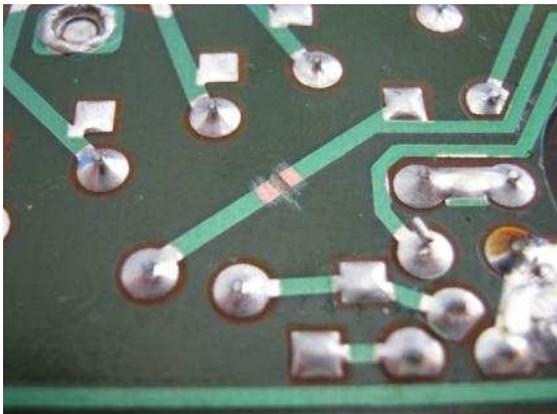
### Régulateur de tension

Les différentes étapes de la mise en place de la référence de tension et de ses deux condensateurs de découplage sont illustrées par les photos qui suivent :

1. Couper la piste indiquée



2. Gratter et étamer le vernis épargne



3. Souder les broches 1 et 5 du TPS709135

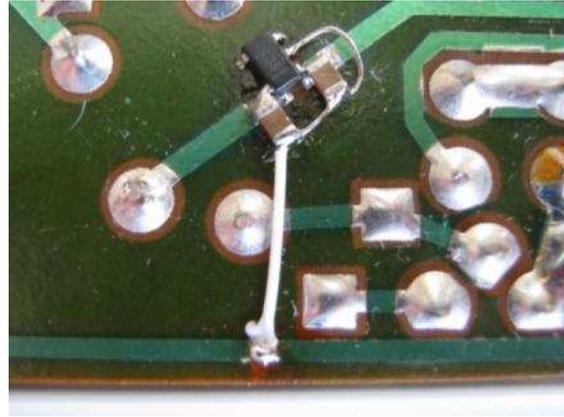


Bien respecter le sens de montage. La broche 2 ne doit pas toucher les autres connexions.

4. Souder les deux condensateurs 2,2 $\mu$ F...



... et le fil fin isolé



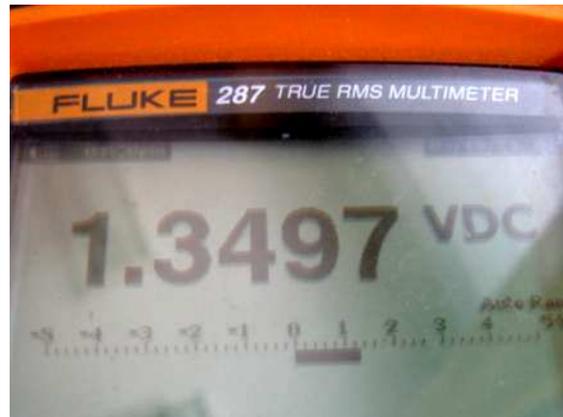
## Essais

**Vérification de la tension de sortie de la référence de tension :**

À vide

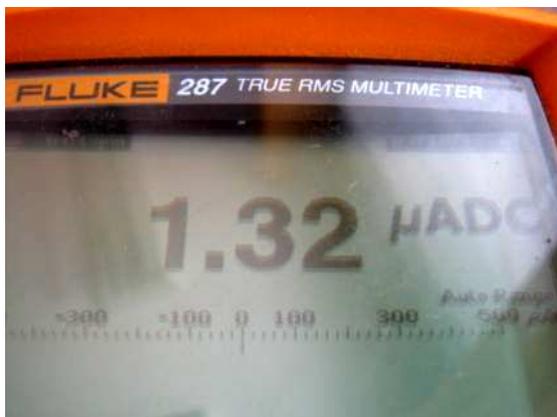


Sur le calibre  $\Omega$ x1 pour une résistance de 0 $\Omega$



On constate une légère chute de la tension de sortie du régulateur à charge maximum, sans conséquence significative sur la précision de mesure.

**Vérification du courant de repos**



Le courant de repos est conforme à la spécification.

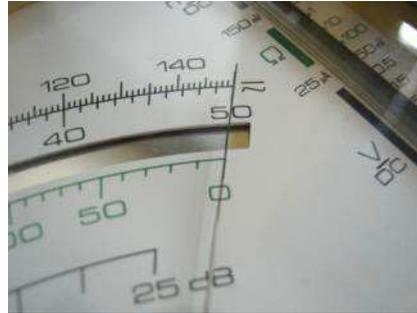
## Réglages

Régler le zéro mécanique du galvanomètre.

Régler la fin d'échelle ( $0\Omega$ ) pour les trois gammes de l'ohmmètre.

Pour cela, court-circuiter les bornes **-COM** et **+** puis régler les résistances ajustables selon le tableau :

Calibre $\Omega$	Régler
$\Omega \times 1$	R30
$\Omega \times 10$	R31
$\Omega \times 100$	R32



## Vérification

La vérification de la précision se fait à proximité du milieu d'échelle sur la graduation 200 avec des résistances de tolérance 1%.

200 $\Omega$ , calibre  $\Omega \times 1$



2k $\Omega$ , calibre  $\Omega \times 10$



20k $\Omega$ , calibre  $\Omega \times 100$



La vérification de la précision donne des résultats tout à fait corrects.

*Cette modification a été réalisée sur un MX202. Elle peut bien sûr se faire sur le MX202B dont le schéma et le circuit imprimé sont identiques. Elle est également transposable sur le MX202A mais la mise en œuvre devra être adaptée au circuit imprimé qui diffère des autres modèles. Le MX202A ne dispose pas des réglages de fin d'échelle.*

Paul MULLER

[paul67140@gmail.com](mailto:paul67140@gmail.com)