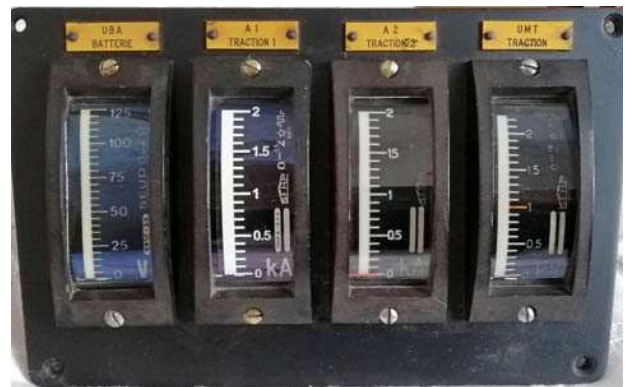


MIGRATION DE GALVANOMETRES D'UN PUPITRE DE LOCOMOTIVE

Le - 17/11/2024

Ce document explique comment commander des appareils de type cadrans à aiguille, ou galvanomètres, à partir d'un Arduino.



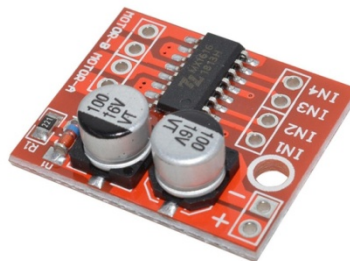
Pour cela il faut modifier les caractéristiques de ces appareils. Ils sont construits pour mesurer des tensions variées, aussi bien du 12 Volts que du 200 Volts.

En les ouvrant et modifiant les résistances internes de limitation de courant, on peut les adapter pour fonctionner sur 5 volts pleine échelle.

Mes adaptations sont prévues pour les sorties PWM d'un Arduino alimenté en 5 Volts. Si on utilise un Arduino alimenté en 3,3 Volts, il faut utiliser une carte amplificatrice.

D'ailleurs, ce type de carte amplificatrice est aussi conseillé avec un Arduino alimenté en 5 Volts, pour éviter de consommer trop de courant en sortie de carte Arduino.

Son utilisation est décrite ici : http://www.la-tour.info/uts/uts_page15.html



Avec un Arduino 3,3 Volts, on peut se passer de cette carte, en réduisant les valeurs des résistances à l'intérieur des galvanomètres. Il faut juste vérifier que le courant des sorties d'Arduino n'est pas trop important, et que le courant utilisé pour l'ensemble des sorties, soit inférieur au courant admissible par l'Arduino.

Les exemples de cadrans modifiés, devraient vous permettre de modifier d'autres cadrans.

Attention une fois le boîtier ouvert, ces appareils sont très fragiles.

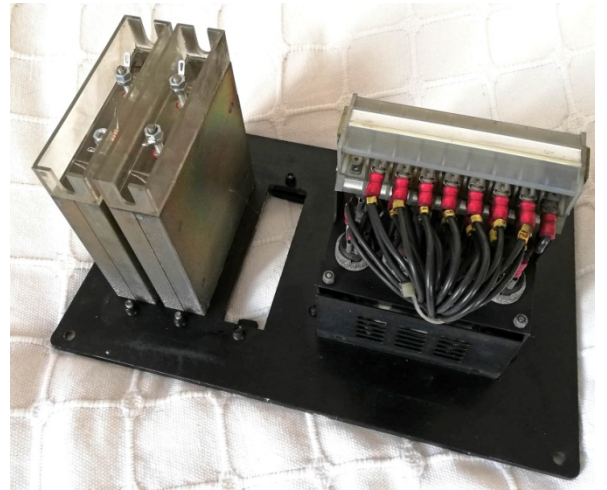
Ne pas faire passer un courant trop important dans ces galvanomètres au risque de griller la bobine.

Il doit toujours y avoir une résistance en série avec le cadran, c'est obligatoire pour limiter le courant.

Une fois démonté, essayer une résistance série de 1 K Ohms, pour vérifier la déviation de l'aiguille sous 5 Volts.

Les questions peuvent être posées sur le forum RMF. <https://www.rmfmagazine.com/phpBB>

Modification d'une première série d'indicateurs linéaires à aiguilles



Cadrans "TRACTION I" et "TRACTION II"

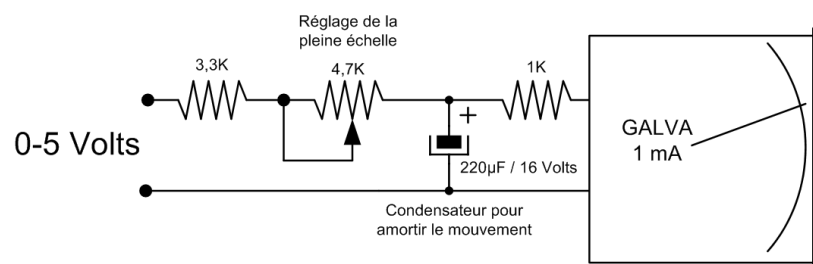


La sensibilité d'origine est de 1 mA à pleine échelle. C'est donc utilisable sous 0-5 Volts avec une résistance de 5 K Ohms en série.

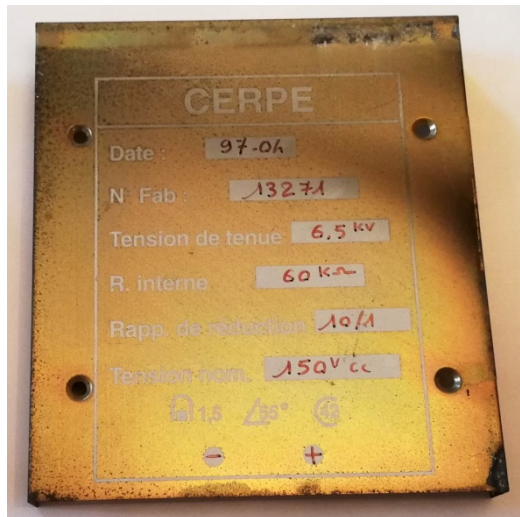
Pour ajuster la position de l'aiguille à la valeur de sortie par défaut, on ajoute un potentiomètre en série.

Le condensateur de 220 μ F optionnel amorti les mouvements de l'aiguille.

Schéma d'interface



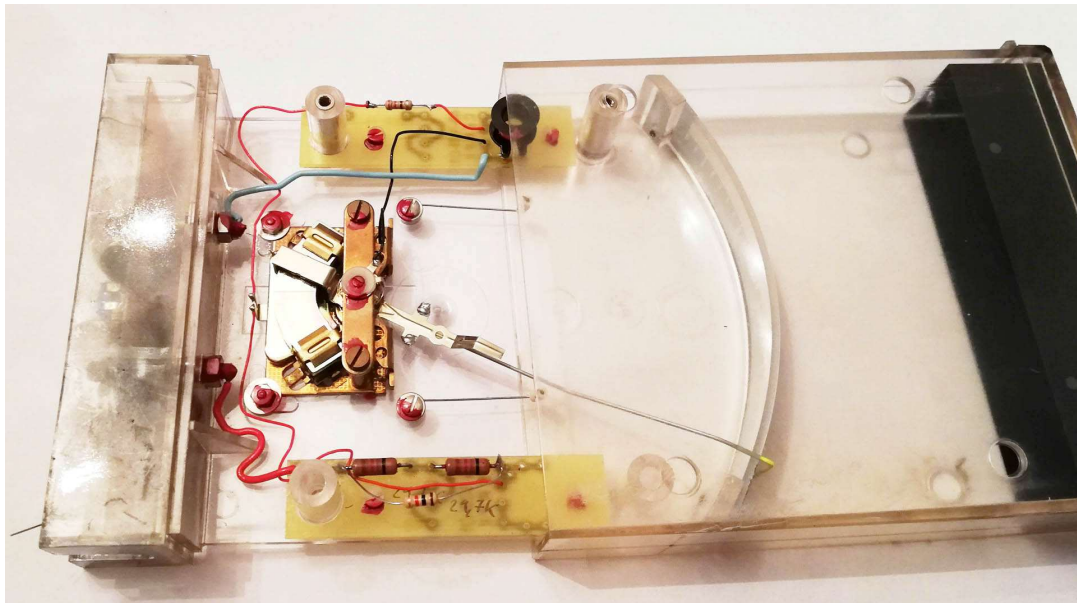
Cadran "U REDRESSE"



La sensibilité d'origine est de 150 Volts. Ce n'est pas utilisable tel-que en 0-5 Volts.

Il faut ouvrir avec précaution le galvanomètre.

- Couper le fil rouge du haut et insérer une résistance de 220 Ohms.
- Souder une résistance de 1 KOhms, sur l'ensemble des deux résistances du bas.

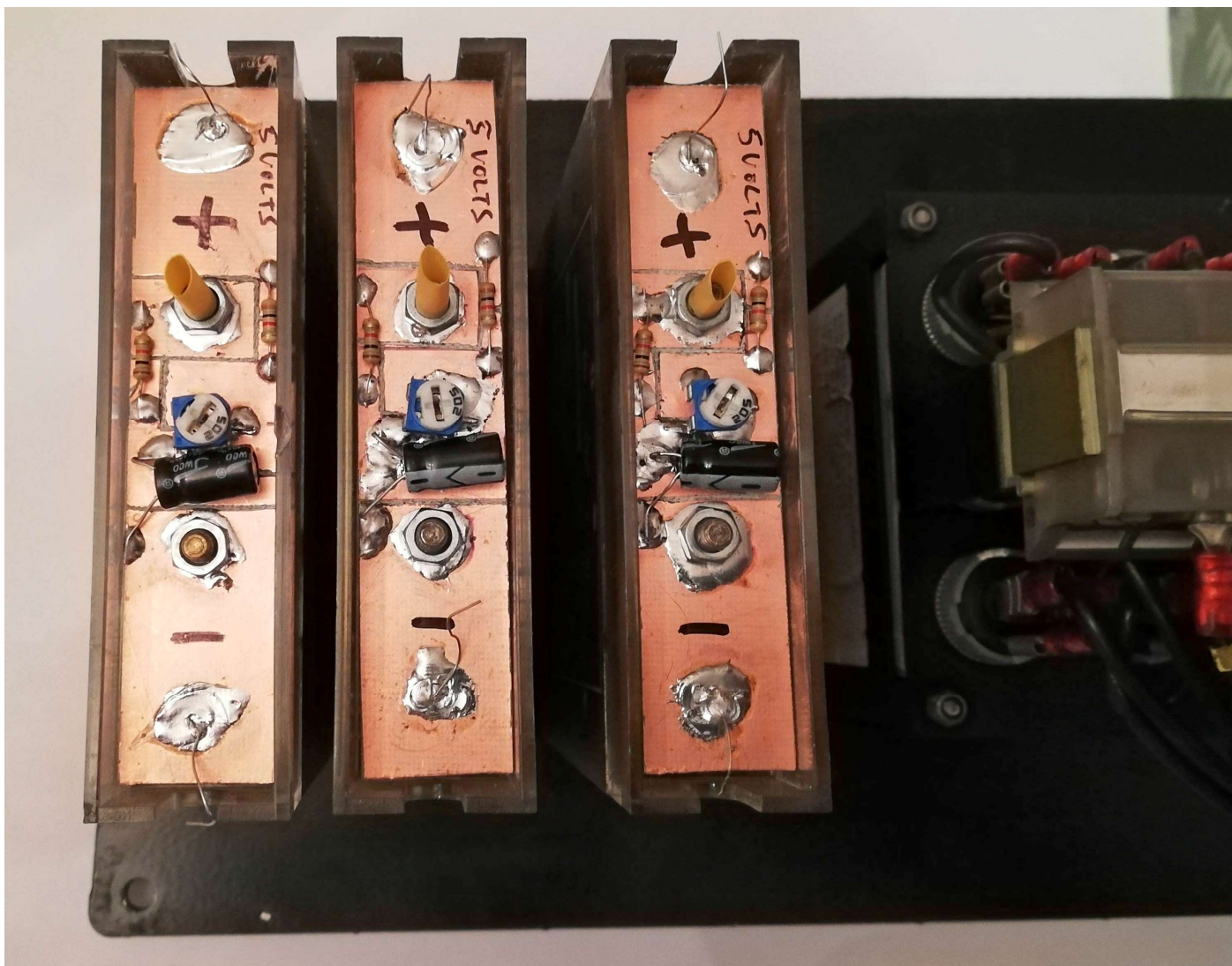


La sensibilité est maintenant d'environ 1 mA à pleine échelle. C'est donc utilisable sous 0-5 Volts avec une résistance de 5 K Ohms en série.

Pour ajuster la position de l'aiguille à la valeur de sortie par défaut, on ajoute un potentiomètre.

Le schéma électronique d'interface est identique au précédent.

Les trois galvanomètres équipés d'un circuit d'interface 0 - 5 Volts.



Branchements à la carte d'interface

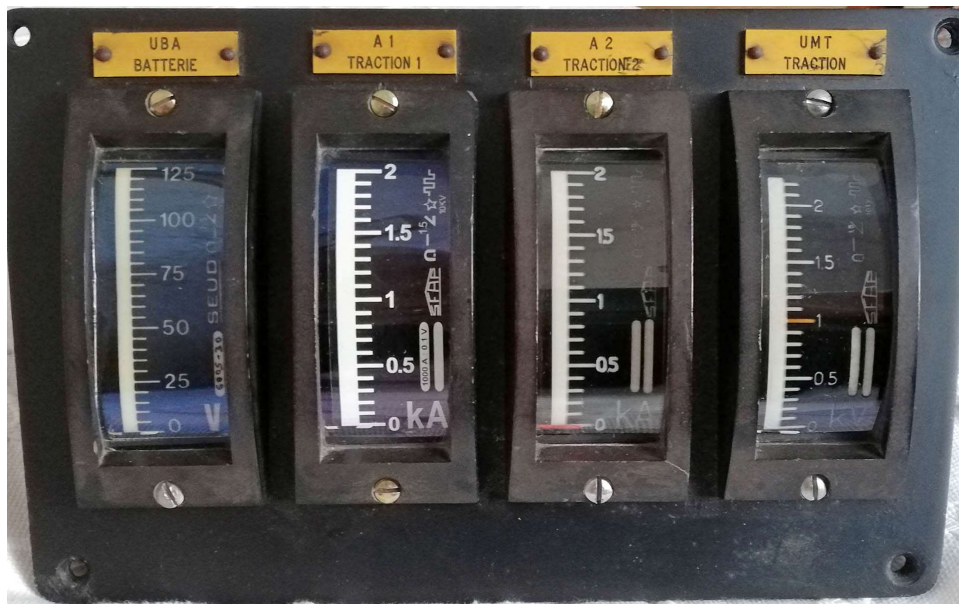
On peut brancher ces galvanomètres directement aux sorties pwm d'une carte de type Arduino 5 Volts.
La consommation est de 1 mA sous 5 Volts.

On peut utiliser un Arduino 3,3 Volts, en réduisant les valeurs des résistances à l'intérieur des galvanomètres. Il faut juste vérifier que le courant des sorties d'Arduino n'est pas trop important, et que le courant utilisé pour l'ensemble des sorties, soit inférieur au courant admissible par l'Arduino.

On utilisera les sorties analogiques PWM (Sorties 0-5 Volts modulées en largeur d'impulsion).
La fréquence des sorties PWM peut aller de 10 Hz à plusieurs dizaines de KHz.

Etalonnage : Mettre en route le simulateur et afficher une valeur la plus élevée possible, par exemple 1,2KV. Régler le potentiomètre sur le galvanomètre pour qu'il affiche cette valeur.

Modification d'une deuxième série d'indicateurs linéaires à aiguilles



La sensibilité d'origine de ces cadrans va de 1,6 mA à 50 mA, à pleine échelle.

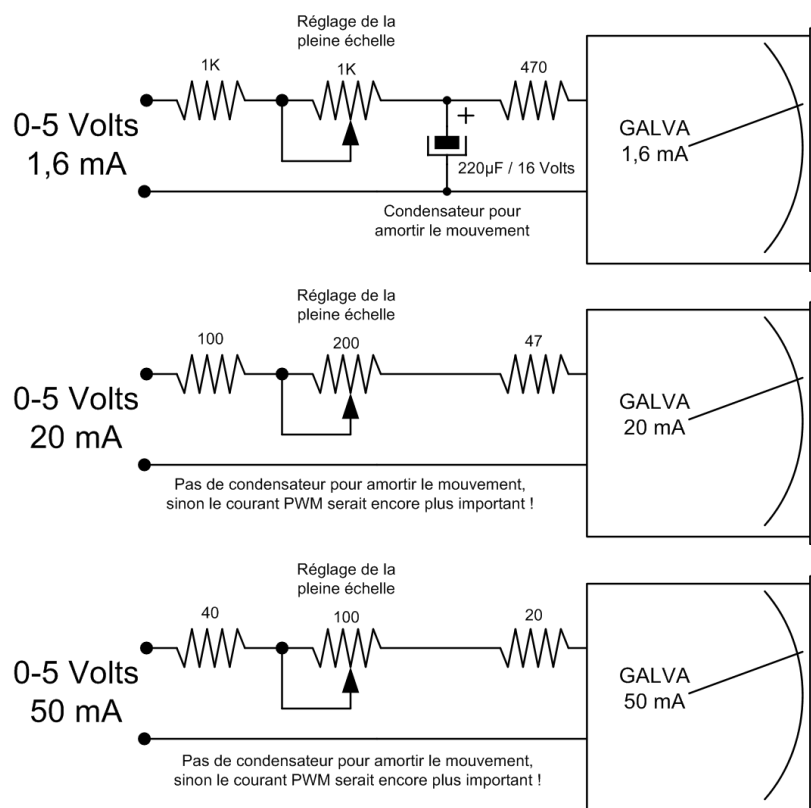
Pour 1,6 mA, c'est utilisable sous 0-5 Volts directement sortie d'Arduino avec une résistance de 5 K Ohms en série.

Pour 20 mA et 50 mA, le courant est trop important pour les brancher directement sur une sortie de l'Arduino ou de la carte PWM.

Schémas d'interface suivant le type de galvanomètres

Pour ajuster la position de l'aiguille à la valeur de sortie par défaut, on ajoute un potentiomètre en série.

Le condensateur de 220 μ F amorti les mouvements de l'aiguille, sauf sur les galvanomètres de 20 mA et 50 mA, car dans ce cas le courant PWM déjà important, serait encore augmenté.

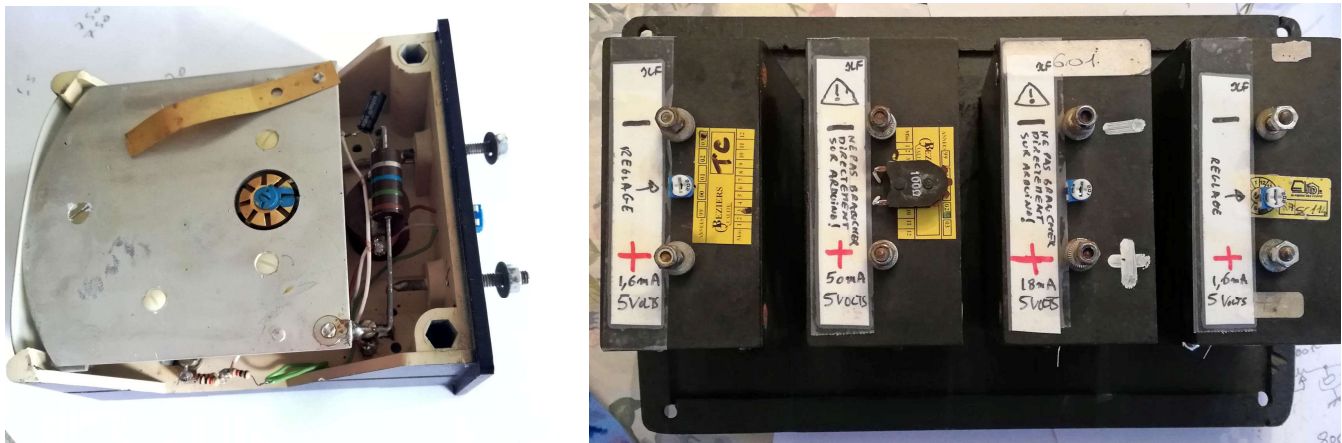


Les résistances de 20, 40 et 100 Ohms, sont des ½ watts, ou deux résistances ¼ de watt de valeur doubles en parallèle.

Ouvrir les boîtiers et retirer les résistances d'origine, pour y souder les nouvelles.

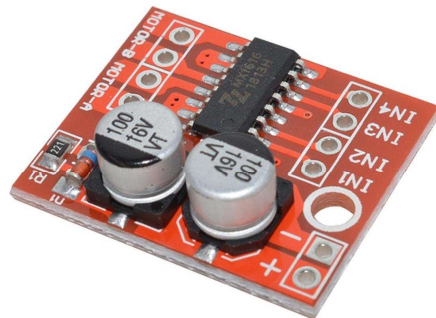
J'ai percé trois petits trous sur la face arrière, pour une fois les fils soudés au potentiomètre, les passer dans les trous et tirer dessus.

Mise en place des potentiomètres à l'arrière des boîtiers.



Pour les galvanomètres de 20 mA et 50 mA, il faut utiliser obligatoirement un montage amplificateur pour les piloter. Les sorties de la carte Arduino accepte 10 mA au grand maximum, et 200 mA pour le cumul de toutes les sorties.

On peut utiliser ce genre de carte. Son utilisation est décrite ici : http://www.la-tour.info/uts/uts_page15.html



Etalonnage : Mettre en route le simulateur et afficher une valeur la plus élevée possible, par exemple 1,2KV pour 1,5 KV max. Régler le potentiomètre sur le galvanomètre pour qu'il affiche cette valeur.

A+