

DISJONCTEUR RÉGLABLE DE 1 À 10 AMP POUR DU 24 VOLTS ALTERNATIF.

Le 22/02/2016

Ce montage sert de disjoncteur réglable pour un transformateur 24 volts alternatifs.

Ce montage autonome, fonctionne de 20 à 26 Volts alternatif sans modification.

Principe mesure du courant et choix de la résistance shunt de mesure.

Le courant est mesuré en relevant la tension aux bornes d'une résistance shunt de puissance. Dans le cadre du JouefMatic, on utilise le secondaire de la bobine du coupleur comme shunt, d'environ 0,05 Ω .

Pour limiter la puissance dégagée par cette résistance shunt, il faut la prendre de la plus faible valeur possible.

| WATTS = $r \cdot i^2$ | Puissance dissipée en watts dans le shunt, suivant la résistance du shunt | | | | | |
|-----------------------|---|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Courant maxi (A) | 0,02 Ω | 0,05 Ω | 0,1 Ω | 0,2 Ω | 0,36 Ω | 0,47 Ω |
| 1 | | | 0,10 | 0,20 | 0,36 | 0,47 |
| 2 | | | 0,40 | 0,80 | 1,44 | 1,88 |
| 5 | | 1,25 | 2,50 | 5,00 | | |
| 7 | 0,98 | 2,45 | 4,90 | | | |
| 10 | 2,00 | 5,00 | | | | |

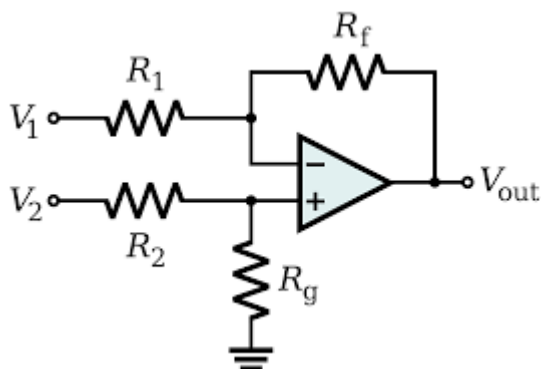
Sur le montage, le gain du premier étage d'amplification différentiel est fixe. Il faut calculer son gain pour placer et souder les résistances calculées.

En fonction du courant et de la résistance du shunt, on calcule le gain pour avoir 12 Volts en sortie de l'ampli différentiel. On trouve un gain compris entre 8 et 85.

| GAIN = $12v/(r \cdot i \cdot 1,4)$ | Gain pour avoir une tension crête de 12 volts maximum en sortie d'ampli | | | | | |
|------------------------------------|---|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Courant maxi (A) | 0,02 Ω | 0,05 Ω | 0,1 Ω | 0,2 Ω | 0,36 Ω | 0,47 Ω |
| 1 | | | 85 | 42 | 24 | 18 |
| 2 | | | 42 | 21 | 12 | 9 |
| 5 | | 34 | 17 | 8 | | |
| 7 | 61 | 24 | 12 | | | |
| 12 | 35 | 14 | | | | |

Le schéma :

Le gain de l'ampli différentiel d'entrée.



Si $R_f/R_1 = R_g/r_2$, le gain = R_f/R_1

$R_1 = R_2 = 11 \text{ K}\Omega$ (10 K Ω + 1 K Ω en série en pratique sur le montage).

Si l'on prend comme 20 comme gain, cela donne $R_f = R_g = 220 \text{ K}\Omega$ (20*11 K Ω).

Sur le montage, on a ajouté un filtre en entrée pour couper les fréquences au-dessus de 200 Hz, ce qui explique la présence des résistances de 1 K Ω en entrée.

Sur le circuit imprimé, on trouve un potentiomètre ajustable qu'il va falloir régler.

On règle le gain en mesurant la tension sur le plot de test, pour ne pas dépasser 12 volts avec le courant maximum.

Soit on règle au pif, pour utiliser le potentiomètre de façade sur une large amplitude, et par défaut entre 1/3 et 1/2 de la course, soit on ajuste le gain en mesurant le courant.

Pour ajuster précisément ce potentiomètre, on peut faire passer un courant connu (1A) et avoir 12 volts sur le plot de test pour un shunt de 1A, ou 6 volts le plot de test pour un shunt de 2A,,,

Une fois le relais alimenté, le groupe de résistances ($3 \times 150 \Omega$) permet de diviser par deux le courant de maintien.

Le second transistor D44H11 permet de faire coller le relais à la mise sous tension du montage.

Si le relais ne reste pas collé, réduire la valeur des résistances de 150Ω à 100Ω .

Si à la mise sous tension le relais ne colle pas, augmenter le condensateur de $22 \mu\text{F}$ à $47 \mu\text{F} / 50 \text{ volts}$.

Fabrication

Les transistors D44H11 sont au format D2PAK. *(On en trouve sur Ebay.fr).*

On utilise des transistors D44H11 qui fonctionnent sous 80 volts et qui ont un gain > 200 .

Les diodes Zeners font 1,3Watt. $2 \times 16 \text{ Volts}$ (ou $2 \times 15 \text{ Volts}$).

Le TL074 supporte une alimentation de ± 18 volts maximum et ne peut pas être remplacé par un LM324.

Le relais est un FINDER 24 Volts DC, 55.34.9.024.0040 (7 Amp 250 Volts).

Souder ensemble les 3 contacts de sortie pour augmenter la durée de vie des contacts.

En façade, on installe le potentiomètre et le voyant rouge.

La led rouge est installée sans résistance (courant de 3mA).

Si la place est exiguë, mettre le circuit sur la tranche, résistances vers le haut pour faciliter le refroidissement.

Mise en route

Alimenter le circuit sans placer le TL074.

Mesurer les 3 tensions, 24 à 30 volts, +16 et -16 Volts.

Mettre hors tension et insérer le TL074.

Les deux fils du shunt vers la carte peuvent être torsadés.

Pour essais, placer une charge et réduire le potentiomètre de façade jusqu'à la coupure du relais et l'éclairage de la diode led rouge.

Tourner un peu potentiomètre de façade et appuyer sur le bouton de réarmement.

Quand on appuie sur ce bouton, un bagottement du relais est normal si le courant reste supérieur à la consigne.

Utilisation

Laisser habituellement le potentiomètre à 1/3 de course, pour limiter le courant de court-circuit.

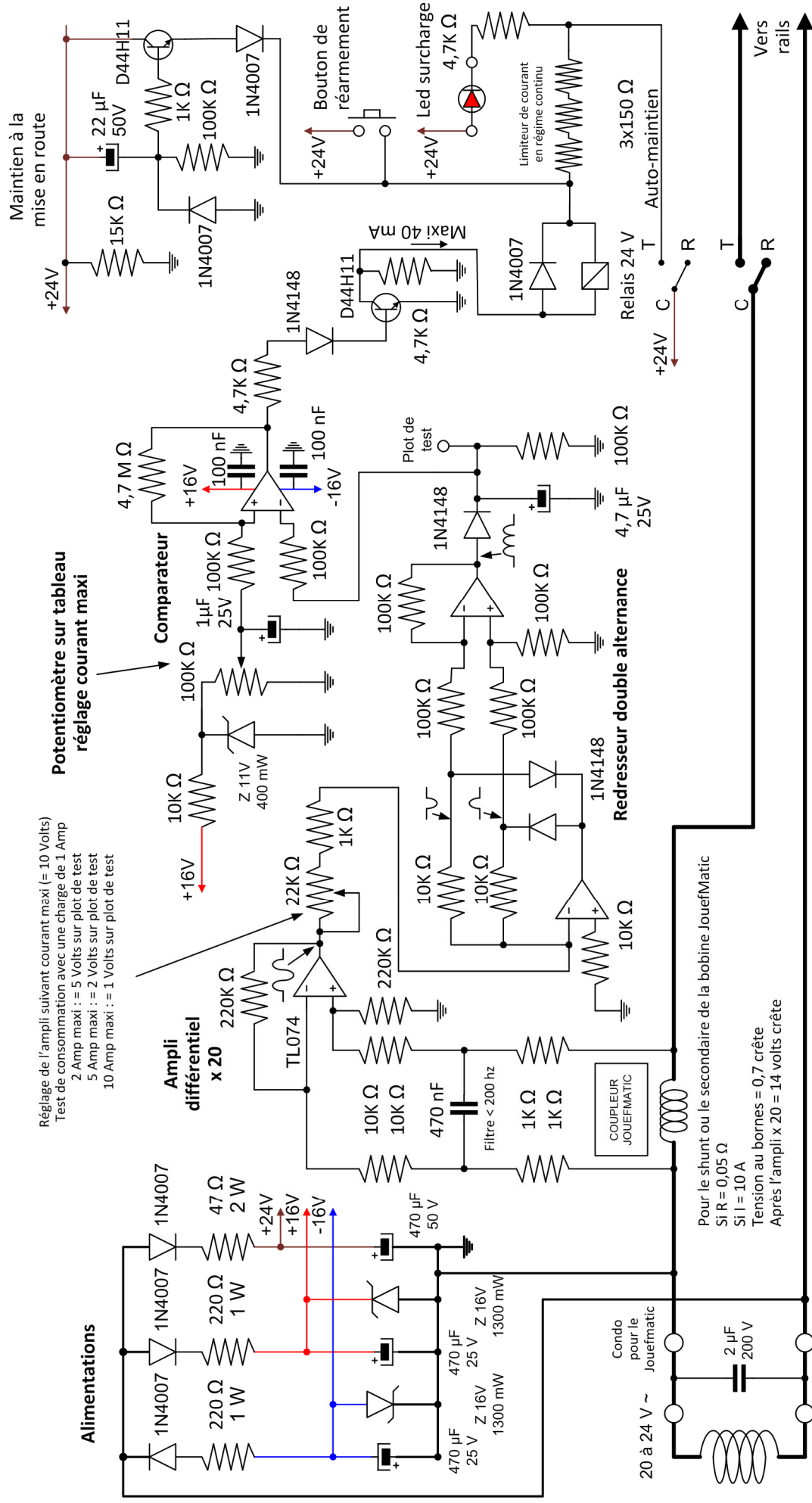
En cas de nombreux trains sur le réseau, on peut alors augmenter le courant de coupure.

Il ne faut pas que le premier étage d'amplification sature. Il faudra vérifier en exploitation, que la sortie du premier ampli-op n'atteigne pas 12 volts avec la plus grande charge possible. Sinon, il faudra réduire le gain de l'ampli.

Pour le JouefMatic, installer un condensateur de $2 \mu\text{F} / 100\text{V}$ non polarisé + résistance de $4,7 \Omega$ en série entre les contacts RT du relais, pour pouvoir régler un récepteur quand le relais est coupé.

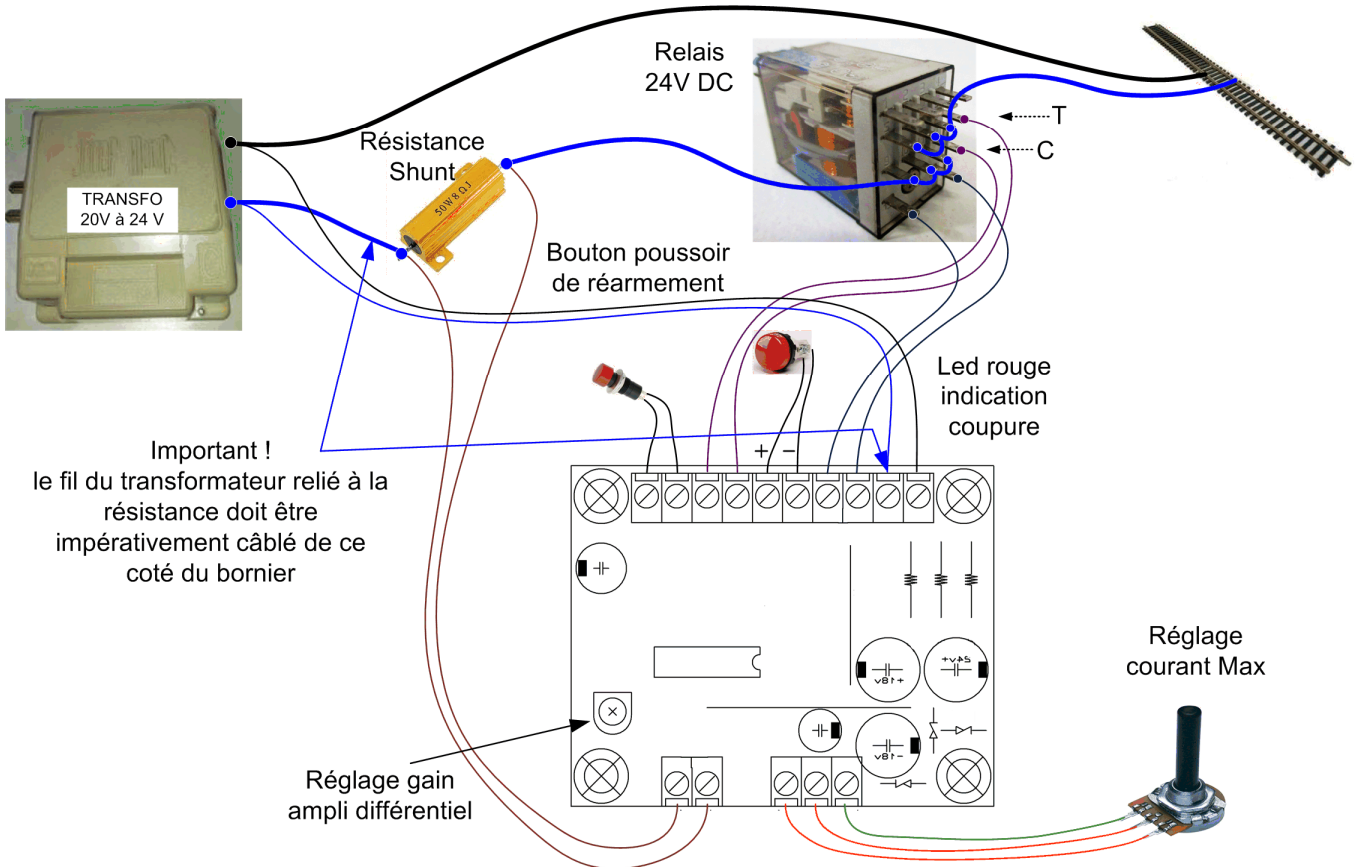
JouefMatic - Disjoncteur électronique réglable

Le 21/02/2016



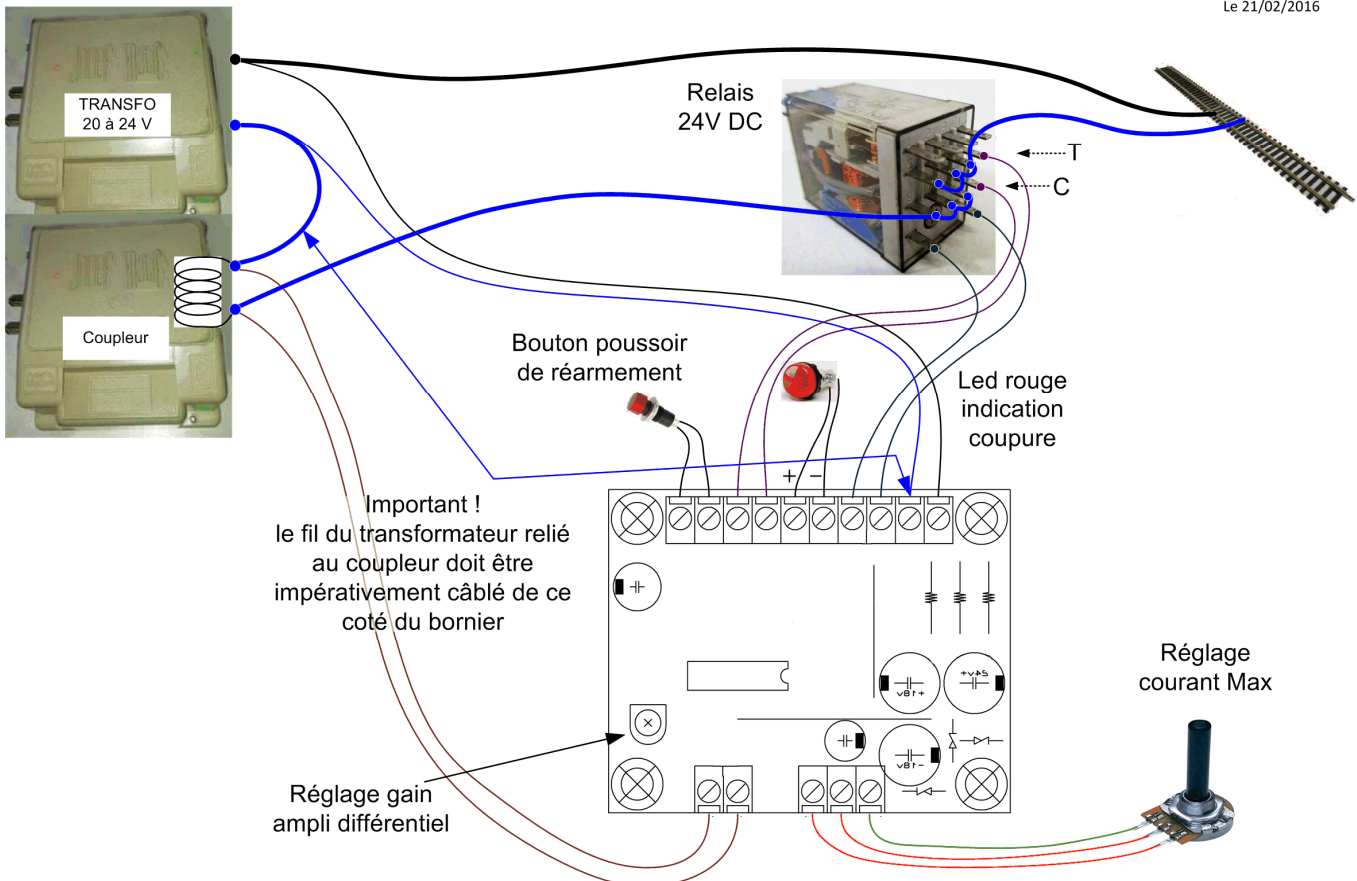
Disjoncteur électronique réglable

Le 21/02/2016

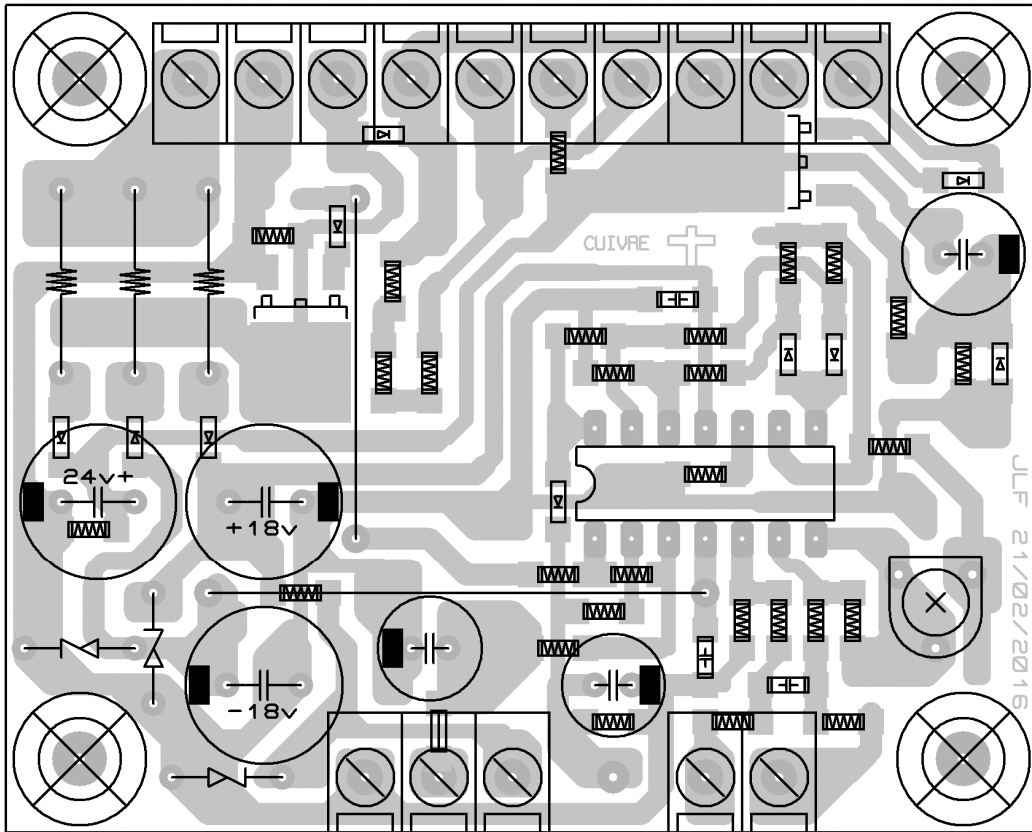


JouefMatic - Disjoncteur électronique réglable

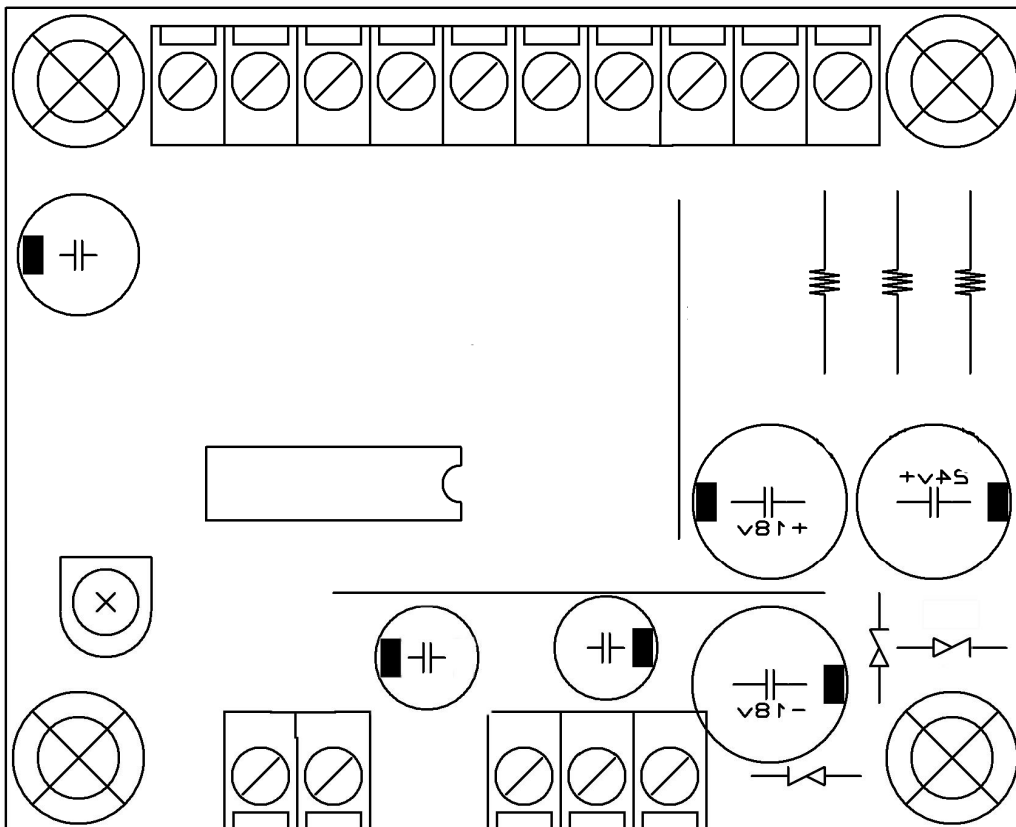
Le 21/02/2016



Circuit imprimé vue de dessous, pour le câblage des cms

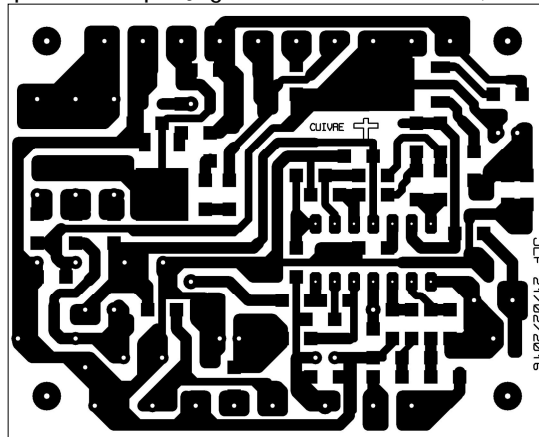


Circuit imprimé vue de dessus, pour le câblage des condensateurs chimique, des Zener, résistances de puissance, potentiomètre ajustable et des borniers

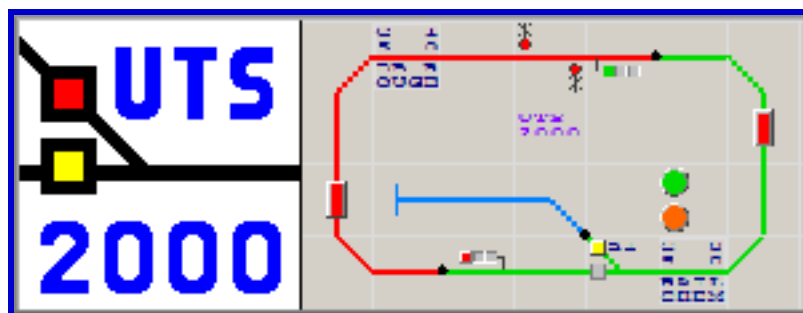
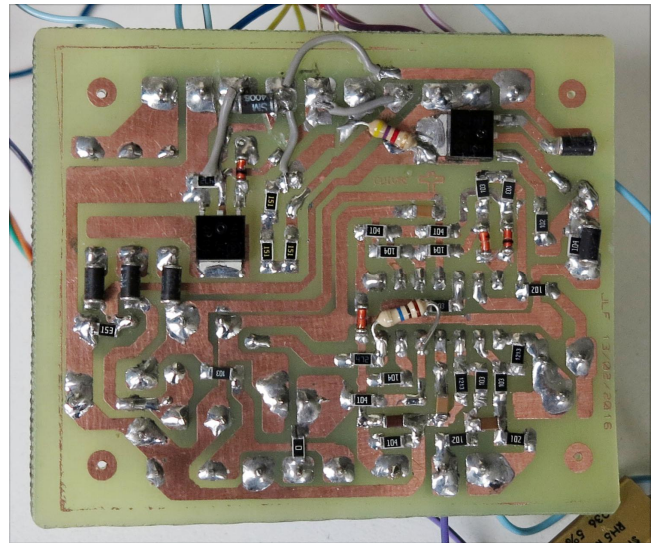
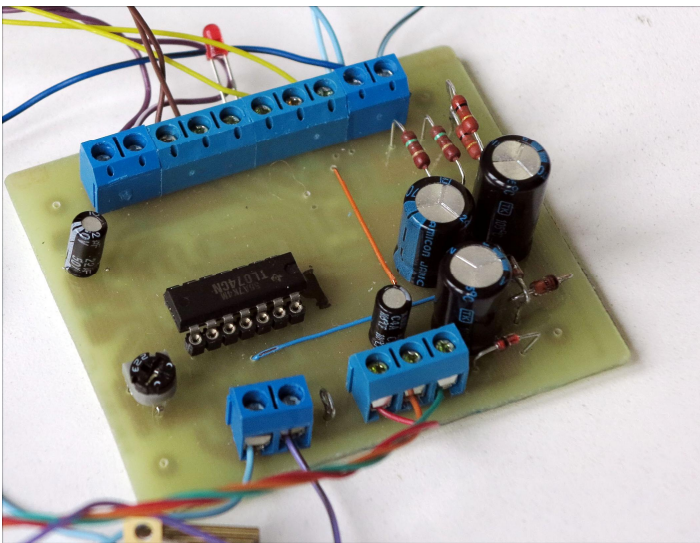


Le typon du circuit imprimé à 600 dpi

Distance entre centre de pastille de perçage = 61 mm et 47 mm (71,5 mm x 57,53 mm bords externe).



Prototype :



http://www.la-tour.info/uts/uts_index.html