

Alarme pour batteries

Mise à jour le 9 septembre 2010

<http://matthieu.weber.free.fr>



Contexte :

Le central téléphonique de la base Dumont d'Urville est alimenté par des batteries 12V mises en série pour obtenir du 48V. Ces batteries sont reliées en permanence à un chargeur branché sur le secteur 230V.

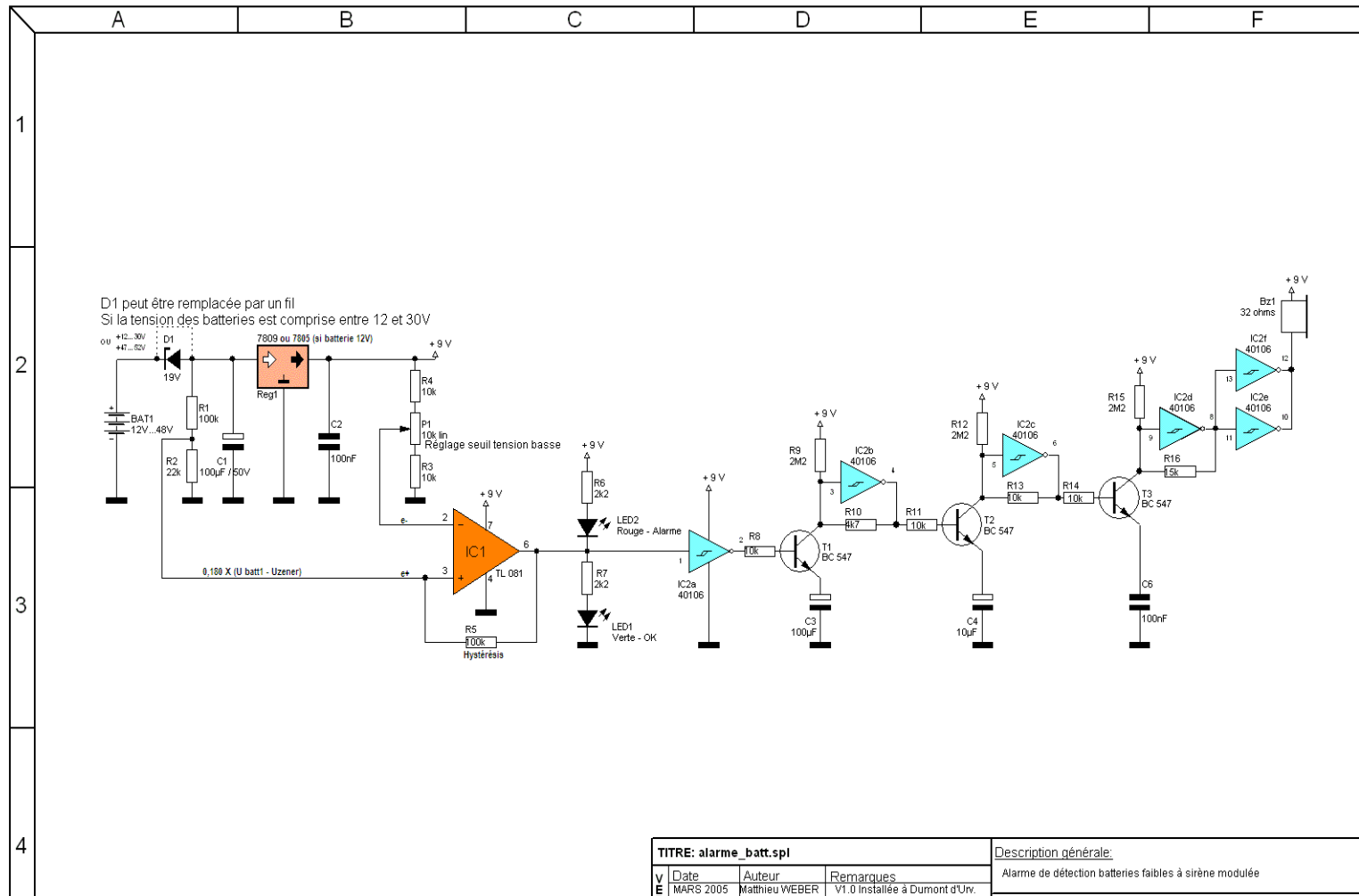
Une surcharge d'un circuit électrique a fait disjoncter la ligne alimentant ce chargeur, lequel est localisé dans une pièce isolée. De ce fait, personne ne s'est rendu compte que les batteries débitaient pour alimenter le central jusqu'à que celui-ci finisse, après quelques heures, par épuiser ces premières, entraînant une panne de téléphone sur toute la base !

J'ai donc imaginé un petit dispositif auto alimenté, relié aux 48 volts alimentant le central et localisé près d'un bureau fréquenté. Le

montage détecte la légère baisse de tension entre le moment où les batteries sont en charge (52 Volts) et le moment où il y a une panne de courant (48 Volts). Bien entendu les seuils sont réglables pour s'adapter aux besoins de chacun.

Un signal sonore et lumineux alerte sur la situation.

Schéma de principe et fonctionnement :



S I T E	OCT. 2006	Matthieu WEBER	V 2.0	Remarques générales:
				V 2.0 Puissance sonore augmentée et consommation plus faible.
				Alarme batteries faibles
				23/10/2006 20:44:18 Page: 1 / 1

Schéma du montage. Les 3/4 servant à générer les bips d'alarme. [\(Cliquez ici pour l'agrandir\)](#)

- **Alimentation :**

Le montage est alimenté en 9 volts par le régulateur Reg1 de type LM 7809, au travers de D1, une diode zéner 19 volts afin de rester dans une gamme de tension d'alimentation raisonnable pour notre régulateur: 52 volts maximum.

- **Comparateur :**

Une partie de la tension d'alimentation non régulée est divisée par R1 et R2 et arrive sur l'entrée non-inverseuse de CI1 (e+), un amplificateur opérationnel (TL081, pouvant être remplacé par un autre au brochage équivalent) monté en comparateur à hystérésis. La tension (constante) issue du régulateur arrive sur l'entrée inverseuse de CI1 (e-) via le potentiomètre ajustable P1, fixant avec R4 et R3 le seuil de tension basse déclenchant l'alarme.

Le calcul est assez simple il est basé sur un montage appelé diviseur potentiométrique : 2 résistances mises en série entre l'entrée à mesurer et la masse.

Le point d'intersection entre ces 2 résistances est donc une fraction de la tension d'entrée.

Dans le montage, il y a donc 2 de ces diviseurs:

Le 1er, composé de: R1 (100K) et R2 (22K) qui récupère un pourcentage de la tension batterie (via D1 si on utilise des batteries de 48V).

Le 2ème, composé de: R4 (100K) P1 (10K) et R3 (10K) qui récupère une fraction (réglable grâce à P1) d'une tension de référence connue et fixe dans le temps (grâce au régulateur 7809, qui fournis du 9V). (Utiliser un 7805 dans le cas d'une surveillance de batterie 12V).

La formule de calcul est la suivante pour R1 et R2:

$U_{\text{sortie}+} = (U \text{ sur la broche 3 de IC1}) = U_{\text{entrée}} * R2 / (R1 + R2) \Leftrightarrow U_{\text{entrée}} * 22\,000 / (100\,000 + 22\,000) \Leftrightarrow U_{\text{entrée}} * 0,18$

Prenons le cas ici d'une batterie 48V avec une zéner de 19V en série:

Pour $U_{\text{entrée}} = 52\text{V} - 19\text{V}$, $U_{\text{sortie}+} = 52 * 0,18 = 5,94 \text{ V}$. (100% charge)

Pour $U_{\text{entrée}} = 48\text{V} - 19\text{V}$, $U_{\text{sortie}+} = 48 * 0,18 = 5,22 \text{ V}$. (60% charge)

Pour $U_{\text{entrée}} = 40\text{V} - 19\text{V}$, $U_{\text{sortie}+} = 40 * 0,18 = 3,78 \text{ V}$. (0% charge) (Très mauvais pour la batterie!).

Prenons maintenant le cas d'une batterie 12V:

Pour $U_{\text{entrée}} = 13\text{V}$, $U_{\text{sortie}+} = 13 * 0,18 = 2,34 \text{ V}$. (100% charge)

Pour $U_{\text{entrée}} = 12\text{V}$, $U_{\text{sortie}+} = 12 * 0,18 = 2,16 \text{ V}$. (60% charge)

Pour $U_{\text{entrée}} = 10\text{V}$, $U_{\text{sortie}+} = 10 * 0,18 = 1,8 \text{ V}$. (0% charge) (Très mauvais pour la batterie!).

Voyons voir la référence à comparer, qui arrive sur la patte 2 de IC1:

2 cas se présentent :

1) Le curseur du potentiomètre tourné à fond vers le haut: Le curseur est du coté de R4, c'est à dire que la résistance de P1 et de R3 sont "fusionnées":

$U_{\text{sortie}-} = (U \text{ sur la broche 2 de IC1}) = U_{\text{régulateur}} * (R3+P1) / (R4 + (R3+P1)) \Leftrightarrow U_{\text{régulateur}} * (10$

$000 + 10\ 000) / (10\ 000 + (10\ 000 + 10\ 000)) \Leftrightarrow U_{\text{régulateur}} * 0,666.$

Si le régulateur est un 7809 : $U_{\text{régulateur}} = 9V \Rightarrow U_{\text{(sortie max e-)}} = 9 * 0.666 = 6V.$

Si le régulateur est un 7805 : $U_{\text{régulateur}} = 5V \Rightarrow U_{\text{(sortie max e-)}} = 5 * 0.666 = 3,33V.$

2) Le curseur du potentiomètre tourné à fond vers le bas: Le curseur est du côté de R3, c'est à dire que la résistance de P1 et de R4 sont "fusionnées":

$U_{\text{sortie}} = (U_{\text{sur la broche 2 de IC1}}) = U_{\text{régulateur}} * R3 / (R3 + (R4+P1)) \Leftrightarrow U_{\text{régulateur}} * 10\ 000 / (10\ 000 + (10\ 000 + 10\ 000)) \Leftrightarrow U_{\text{régulateur}} * 0,333.$

Si le régulateur est un 7809 : $U_{\text{régulateur}} = 9V \Rightarrow U_{\text{(sortie min e-)}} = 9 * 0.333 = 2,99V.$

Si le régulateur est un 7805 : $U_{\text{régulateur}} = 5V \Rightarrow U_{\text{(sortie min e-)}} = 5 * 0.333 = 1,66V.$

R5 fixe l'hystérésis du comparateur à quelques volts afin d'éviter des déclenchement d'alarme "hésitants".

La patte 6 (sortie) du comparateur attaque via R7 la led verte LED1 témoignant du bon fonctionnement de l'ensemble. Elle s'éteint si le potentiel à l'entrée non-inverseuse passe en dessous de celui présent à l'entrée inverseuse, témoignant d'un fonctionnement sur batteries. Dans le cas contraire, IC1 sort un niveau bas, laissant conduire LED2, une led rouge s'illuminant en cas d'alarme.

Remarque: *Si vous avez des oscillation (déclenchement intempestifs du système, dès que l'on "tire" du courant sur la batterie) il convient d'augmenter l'hystérésis du montage en diminuant R5. Mais cela se détermine plutôt expérimentalement car selon la consommation de votre charge, la taille de la batterie, la longueur des câbles la tension peu varier + ou -...*

• Générateur de bips :

IC2, un circuit CMOS 40106, contient six inverseurs à trigger de Schmitt permettant de créer facilement jusqu'à six oscillateurs astable avec seulement 1 résistance et un condensateur par porte.

CI2b, c et d montés en cascade par le biais des transistors T1, T2 et T3 constituent un oscillateur modulé d'une période globale d'approximativement 1 Hz. Ici CI2a sert simplement de porte non.

Les salves de "bips" résultant de ce montage en cascade sont audibles comme suit : "bip bip bip... bip bip bip... bip bip bip... bip bip bip... bip bip bip..." avec une seconde de pause entre chaque séquence de "bip bip bip".

En effet, le transistor piloté au rythme de l'oscillateur précédent coupe ou rétablit la connexion du condensateur de l'oscillateur suivant, ce qui inhibe ou désinhibe celui-ci, créant ainsi les modulations. Les résistances de rappel R9, R12 et R15 "positionnent" les portes au repos.

La sortie du signal modulé est amplifié par IC2e et IC2f qui attaquent directement le haut-parleur, un modèle 32 ohms.

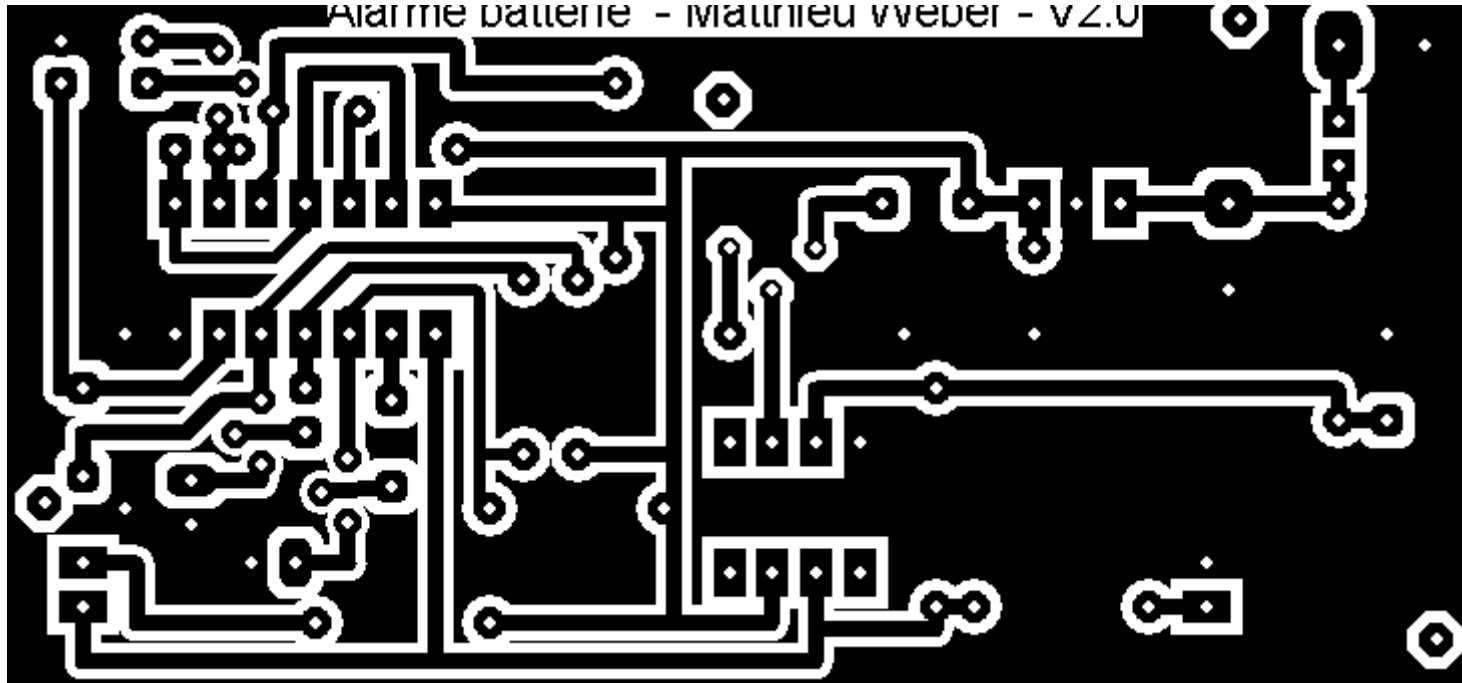
Le seul réglage à effectuer est celui de P1 pour ajuster le seuil de tension batterie déclenchant l'alarme.

⚡ Modifications :

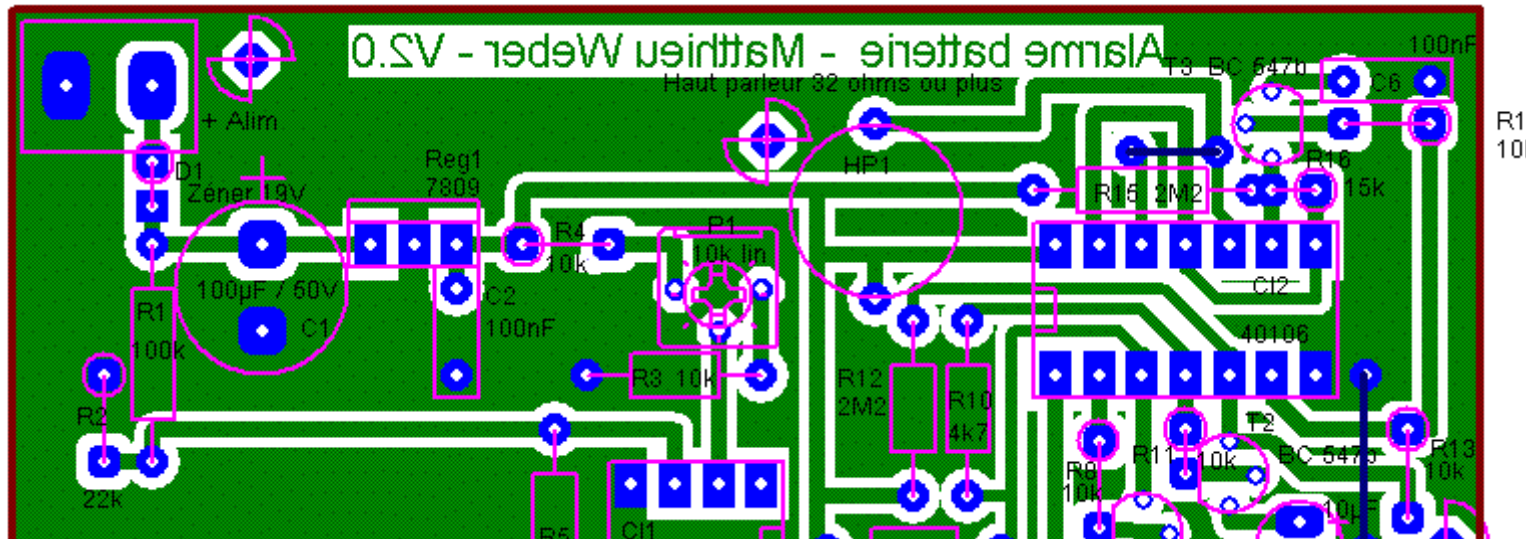
Le montage être conçu à l'origine pour monitorer des batteries de 48 volts. En modifiant la valeur de la diode zéner (voir en la supprimant) il est tout a fait envisageable de travailler à des tensions inférieures, c'est à dire depuis une batterie 12 ou 24 volts par exemple.

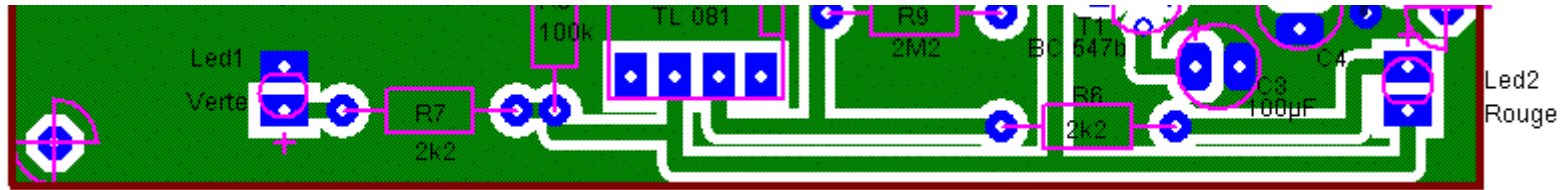
⚡ Circuit imprimé et implantation des composants :





Le circuit imprimé (8,55 X 4,16 cm)





L'implantation des composants

 Photos :



Le dispositif a trouvé sa place dans le boîtier du coupe-circuit.



Vue intérieure, le montage est fixé en haut du boîtier par 4 entretoises.

[RETOUR A L'ACCUEIL - TÉLÉCHARGER L'ARTICLE](#)

<http://matthieu.weber.free.fr>