

# Chargeur d'accus automatique 2/6/12 V 1A

**Code : 0115 231 (kit)**

**Code : 0192 228 (version montée)**



**Protégeons  
la nature !**

**Données techniques sujettes à des modifications  
sans avis préalable !**

En vertu de la loi du 11 mars 1957 toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite.

© Copyright 1995 by CONRAD ELECTRONIC, 59800 Lille/France  
**X31-979-12-00/S-ACR**



## Attention ! A lire impérativement !

Avant d'utiliser cet appareil, il convient de lire attentivement le présent mode d'emploi. La garantie ne couvre pas les dommages ayant pour cause la non-observation des présentes instructions. Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages qui en résulteraient directement ou indirectement.

### Remarque ! (kit)

Le montage et la mise en service de ce kit sont réservés à un personnel qualifié.

Lors de la transmission du produit, la personne qui a effectué le montage est considérée comme le fabricant et doit fournir tous les papiers d'accompagnement ainsi que son nom et ses coordonnées.

Les appareils assemblés à partir de kits sont à considérer comme des produits industriels avec toutes les consignes de sécurité qui en découlent.

### Remarque ! (version montée)

Cet appareil a quitté nos ateliers dans un parfait état de fonctionnement. Pour ne pas compromettre cet état et pour garantir un fonctionnement sans risque, il importe que l'utilisateur se conforme aux consignes de sécurité et aux avertissements énoncés dans le présent mode d'emploi.

## Domaine d'application

Ce chargeur a été spécialement conçu pour la charge d'accus au plomb 2, 6 et 12 V dans le domaine du modélisme et de l'alarme. Lorsque l'accu atteint sa tension de fin de charge, le courant de charge est automatiquement réduit.

- Charge d'accus au plomb et au plomb-gel (2-6-12V) à 1, 3 ou 6 éléments avec un courant de charge maxi de 1A.
- Charge en douceur jusqu'à la pleine charge • Pas de surcharge • L'accu peut rester branché en continu
- L'accu est toujours en état de pleine charge et est donc à fonctionner en permanence.

Une utilisation différente de celle décrite dans la présente notice est interdite !

## Consignes de sécurité

Lors de manipulations de produits fonctionnant sur une tension électrique, il est nécessaire de respecter les consignes de sécurité en vigueur.

- Le branchement d'appareils alimentés par une tension supérieure ou égale à 35 V est réservé à un personnel qualifié.
- Avant la mise en marche d'un appareil, il convient de vérifier en général si l'utilisation prévue correspond bien à celle définie dans le domaine d'application. En cas de doutes, demandez conseil à un personnel qualifié.
- Les composants, les circuits et les appareils ne peuvent être utilisés qu'une fois montés à l'abri dans un boîtier. Lors du montage, ils doivent être hors tension.
- Si vous devez effectuer des mesures sur un appareil ouvert et sous tension, il convient, pour des raisons de sécurité, d'effectuer une coupure totale entre l'appareil et le réseau secteur à l'aide d'un transformateur d'isolement ou d'une alimentation conforme aux normes de sécurité en vigueur.

## Attention !

Pour réduire la probabilité que votre kit ne fonctionne pas après le montage, travaillez consciencieusement et respectez les consignes formulées dans la présente notice. Vous

Les conditions de sécurité de l'utilisation de l'appareil ne sont plus assurées quand :

- l'appareil présente des détériorations apparentes,
- l'appareil ne fonctionne pas normalement,
- les composants ne sont plus entièrement solidaires de la platine,
- les câbles de liaison présentent des détériorations apparentes.

- Si l'appareil tombe en panne, vérifiez toujours d'abord l'état du fusible. Remplacez-le si nécessaire. Le changement de fusible implique une coupure préalable de la tension de secteur (tirez la prise).
- Pour le changement de fusible, utilisez uniquement des fusibles neufs de type identique et présentant les mêmes caractéristiques de déclenchement.

## Consignes de sécurité

Lors de manipulations de produits fonctionnant sur une tension électrique, il est nécessaire de respecter les consignes de sécurité en vigueur.

- Retirez la prise et assurez-vous que l'appareil n'est plus sous tension avant de l'ouvrir.
  - Les composants, les circuits et les appareils ne peuvent être utilisés qu'une fois montés à l'abri dans un boîtier. Lors du montage, ils doivent être hors tension.
  - L'utilisation d'outils sur des appareils ou des composants implique une mise hors tension préalable de ces appareils ainsi que la décharge des différents éléments le composant.
  - Vérifiez que les câbles et les circuits conducteurs de tension avec lesquels l'appareil est relié ne présentent pas de dommages ou de défauts d'isolation. Si vous constatez un défaut dans un câble sous tension, mettez l'appareil immédiatement hors service. Rebranchez-le uniquement si le câble défectueux est remplacé.
  - Lors de l'utilisation de cet appareil, respectez impérativement les indications concernant les valeurs électriques maximales.
  - Si vous avez le moindre doute concernant le branchement, le montage, les mesures de sécurité ou le type d'appareil ou de composant que vous pouvez relier à ce produit, demandez conseil à un personnel qualifié.
  - De façon générale, il convient de vérifier avant la mise en route de l'appareil que l'utilisation prévue pour celui-ci corresponde bien au domaine d'application énoncé dans la présente notice.
- En cas de doutes, demandez conseil à un personnel qualifié.
- Les erreurs de branchement ou d'utilisation échappent à notre contrôle. Nous ne pouvons en aucun cas être tenus responsables des dommages qui en résulteraient.

saurez ainsi ce qu'il convient de vérifier et limiterez le risque d'erreurs difficilement réparables. Soyez particulièrement soigneux lorsque vous effectuez les travaux de soudage. N'utilisez pas de pâte à braser, de graisse décapante ou tout autre produit similaire. Assurez-vous que votre circuit ne présente pas de soudure sèche. Car une soudure mal faite, un composant qui bouge ou un mauvais montage entraîne une recherche d'erreur pouvant s'avérer très fastidieuse. De plus, ces erreurs entraînent des risques de dommages sur les composants et, par réactions en chaîne, la destruction de la platine tout entière.

L'utilisation de ce kit suppose des connaissances de base dans le maniement des composants, les travaux de soudage et l'utilisation de composants électriques ou électroniques.

## Remarques générales sur le montage d'un circuit :

Le risque de mauvais fonctionnement après montage peut être considérablement réduit par une méthode de travail consciencieuse et méticuleuse. Contrôlez chaque étape du montage, vérifiez chaque point de soudure 2 fois avant de passer à l'étape suivante ! Respectez scrupuleusement les consignes énoncées dans la notice ! Suivez la procédure énoncée et ne sautez aucune étape. Contrôlez chaque étape deux fois : une fois pendant le montage, une fois pendant le test de fonctionnement.

Prenez tout votre temps : le bricolage n'est pas une question de rapidité, car le temps que vous passerez à bien faire votre montage est largement inférieur à celui que vous passerez à la recherche d'erreurs.

La première cause de non-fonctionnement est une erreur d'équipement de la platine (ex : inversement de diodes, condensateurs électrolytiques, CI, résistances...) ou une mauvaise fixation (ex : patte repliée ou mal insérée...). Veillez également à vérifier la couleur des anneaux des résistances, ils se confondent facilement.

Respectez les valeurs des condensateurs, p.ex.  $n = 10 = 100 \text{ pF}$  (et non  $10 \text{ nF}$ ). Vérifiez 2 fois, voire 3 fois. Assurez-vous que les pattes du CI soient toutes bien insérées dans la douille. Il arrive fréquemment qu'une d'entre elles se replie lors de l'insertion. Le CI devrait s'enclencher presque de lui-même dans sa douille. Si ce n'est pas le cas, c'est certainement parce qu'une des pattes est repliée. Mais le non-fonctionnement peut aussi s'expliquer par une mauvaise soudure : le principal ennemi du bricoleur est la soudure sèche. Elle se présente lorsque la soudure n'a pas été assez chauffée ou lorsque le composant bouge au moment où la soudure se refroidit. Elle est reconnaissable à sa surface mate. Dans un tel cas, soudez à nouveau.

N'utilisez donc que de l'étain à usage électronique SN 60 Pb (60% étain, 40% plomb). Celui-ci a une âme en colophane servant également de flux, afin de protéger le point de soudure de l'oxydation pendant le soudage. L'usage de pâte à braser, de graisse décapante ou de chlorate de zinc est fortement déconseillé. Acidifères, ils risquent d'endommager la carte imprimée et les composants électroniques. En outre, en conduisant le courant, ils provoquent des courts-circuits et des courants de fuite.

Si jusqu'ici, tout est en ordre, il est encore possible qu'un composant soit défectueux. Si vous débutez dans le domaine de l'électronique, adressez-vous à quelqu'un de qualifié qui dispose éventuellement d'appareils de mesure.

## Remarque

Ce kit a été testé à de nombreuses reprises en tant que prototype. Un fonctionnement optimal et une utilisation sans risque ont été les conditions incontournables à sa fabrication en série.

Afin de garantir un fonctionnement fiable, la procédure de montage a été divisée en 2 étapes :

1. **Etape I : Montage des éléments sur la platine**
2. **Etape II : Vérification/Branchement/Mise en marche**

Assurez-vous de toujours souder les éléments le plus près possible de la platine (sauf indications contraires). Coupez tous les morceaux de pattes qui dépassent juste au-dessus du point de soudure. Utilisez un fer à souder équipé d'une petite panne afin d'écartier les risques de pontage. Travaillez soigneusement.

## Soudage

Si vous ne maîtrisez pas encore parfaitement la technique du soudage, veuillez lire attentivement ces instructions avant de prendre le fer à souder. Le soudage, c'est tout un art.

1. Pour souder des circuits électroniques, n'utilisez ni décapant liquide, ni pâte à souder. Ces produits contiennent un acide qui détruit les composants et les pistes.
2. N'utilisez que l'étain à usage électronique SN 60 Pb (60% étain, 40% plomb) avec âme en collophane servant également de flux.
3. Utilisez un petit fer à souder d'une puissance maxi de 30 watts. La panne du fer doit être parfaitement propre (exemple de restes d'oxyde) afin que la chaleur du fer soit bien transmise aux points de soudure.
4. Les soudures en elles-mêmes ne doivent durer que quelques instants : les soudures trop longues détériorent les composants et provoquent le détachement des pistes de cuivre.
5. Pour souder, placez la panne du fer, bien mouillée d'étain, sur le point de soudure de manière à toucher simultanément le fil du composant et la piste. Ajoutez simultanément de l'étain (pas de trop), également chauffé. Dès que l'étain commence à couler, enlevez-le du point de soudure. Attendez que l'étain restant se soit bien étalé et éloignez le fer à souder du point de soudure.
6. Après éloignement du fer, veillez à ne pas bouger le composant qui vient d'être soudé pendant environ 5 secondes. Une soudure parfaite présente alors un aspect argenté brillant.
7. Une panne de fer à souder impeccable est la condition essentielle à la bonne exécution des soudures : autrement, il est impossible de bien souder. Après chaque utilisation du fer à souder, il est donc conseillé d'enlever l'étain superflu ainsi que les dépôts à l'aide d'une éponge humide ou d'un grattoir en matière plastique à base de silicone.
8. Après soudage, les pattes doivent être coupées aussi courtes que possible et directement au-dessus de la soudure.
9. Pour le soudage de semi-conducteurs, de LEDs et de CIs, le temps de soudage ne doit pas dépasser 5 secondes environ, faute de quoi le composant sera détérioré. De même, il est très important pour ces composants de bien respecter la polarité.
10. Une fois la pose des composants terminée, vérifiez d'une manière générale sur chaque circuit que tous les composants ont été placés correctement et avec la bonne polarité. Assurez-vous que l'étain ne forme pas de pontages perturbateurs entre des fils ou des pistes. Ceux-ci n'entraînent pas uniquement un mauvais fonctionnement, mais aussi la destruction de composants coûteux.
11. **Avertissement :** Les soudures mal faites, les erreurs de connexion, de manipulation et de pose de composants échappent à notre contrôle et ne peuvent par conséquent engager notre responsabilité.

- Pour les appareils fonctionnant sur une tension supérieure à 35 V, le montage final est réservé à un personnel qualifié respectueux des règles de sécurité.
  - Lors du remplacement de fusible, débranchez complètement l'appareil de sa tension d'alimentation (coupez-le du réseau). N'utilisez que des fusibles dont la valeur électrique et les caractéristiques de déclenchement sont identiques (0,2 A mT, 1,6 A mT).
  - Assurez-vous que les câbles de branchement disposent d'une section suffisante.
  - Pour retirer le câble d'alimentation, tirez exclusivement sur la prise et non sur le câble. Ne posez jamais d'objet lourd sur le câble d'alimentation, ne le pliez pas et ne le posez pas sur des arêtes saillantes.
  - L'appareil fonctionne dans n'importe quelle position.
  - Cet appareil a été conçu pour fonctionner dans des conditions de température environnante (ambiante) comprise entre 0°C et 40°C.
  - Placez l'appareil à un endroit suffisamment aéré. Evitez d'exposer l'appareil à la lumière directe du soleil ou aux fortes températures.
  - Les fentes d'aération de l'appareil évitent un échauffement excessif de celui-ci pendant son utilisation. Evitez de les obturer ou de les recouvrir. Veillez à tenir éloigné de l'appareil tout matériau facilement inflammable (p.ex. tissus ou papier).
  - L'appareil doit être utilisé dans un lieu propre et sec.
  - En cas de formation de condensation, laissez l'appareil prendre la température ambiante pendant 2 heures avant de le mettre en marche.
  - Tenir à l'écart de vases, baignoires, éviers, liquides, etc.
  - L'appareil ne convient pas à un fonctionnement à l'extérieur ou dans des locaux humides.
  - Tenir hors de portée des enfants.
  - L'appareil ne doit être utilisé que sous la responsabilité d'un adulte compétent ou d'un personnel qualifié.
  - Dans le cadre d'activités à caractère commercial, l'usage de l'appareil ne peut se faire qu'en conformité avec la réglementation professionnelle en vigueur pour l'outillage et les installations électriques des corps de métiers concernés.
  - Dans les écoles, centres de formation, ateliers collectifs de loisirs ou de bricolage, l'appareil ne doit être utilisé que sous la responsabilité de personnel d'encadrement qualifié.
  - N'utilisez pas l'appareil dans un environnement susceptible de contenir des gaz, des vapeurs ou des poussières inflammables.
  - Pour la réparation de l'appareil, n'utilisez que des pièces de rechange d'origine. L'utilisation de pièces différentes peut entraîner des risques de dommages matériels et corporels considérables.
  - La réparation de l'appareil est réservée à un personnel qualifié.
  - Après utilisation, coupez l'appareil du secteur !
  - Ne laissez jamais les accus branchés sur l'appareil lorsque celui-ci est éteint !
  - Retirez toujours d'abord l'accu et débranchez ensuite la tension d'alimentation.
  - Si vous branchez un accu en inversant les polarités, le fusible F2 saute ! Ce fusible doit être remplacé uniquement par un fusible dont la valeur électrique et les caractéristiques de déclenchement sont identiques (F 2 = 1,6 A mT).
  - L'appareil dispose d'une protection temporaire contre les courts-circuits. Les courts-circuits plus longs (plus de 1 min) doivent en tous les cas être évités, car ils surchargent le circuit interne.
- Attention :**
- Si un quelconque liquide venait à pénétrer dans l'appareil, celui-ci peut être détruit. Si un liquide venait à pénétrer par accident dans l'appareil, débranchez-le et présentez-le à un spécialiste.
  - **Si l'appareil est susceptible de ne plus fonctionner dans des conditions de sécurité optimale, il convient de le mettre aussitôt hors service et de prendre les mesures qui empêcheront une remise en service accidentelle ou involontaire.**

## Conseil pour le montage dans un boîtier

- Pour le branchement sur le réseau secteur, utilisez impérativement un câble qui répond aux normes de sécurité en vigueur (double isolation).
- N'omettez surtout pas de monter une décharge de traction !
- Pour le câble de charge, utilisez un câble disposant d'une section suffisante (env. 0,75 mm<sup>2</sup>) !
- Equipez les extrémités dénudées des câbles de charge avec des cosses (pinces) appropriées.
- Utilisez différentes couleurs pour les câbles de charge, afin de signaler clairement la polarité et de ne pas l'inverser lors du branchement de l'accu !

## Utilisation

Cet appareil permet la charge d'accus au plomb et au plomb-gel (2V, 6V, 12V) de 1, 3 ou 6 éléments. Ne branchez pas un type d'accu différent.

Avant de brancher un accu sur le chargeur, respectez les consignes suivantes :

- Vérifiez le niveau d'acide pour les accus au plomb ! Si nécessaire, remplissez avec de l'eau distillée ou avec la solution indiquée par le fabricant.
- Si le cycle de charge dure longtemps, vérifiez entre deux le niveau d'acide.
- Si nécessaire, ouvrez le bouchon de soupape de l'accu au plomb. Pendant la charge, il se crée une surpression au sein de l'accu. Celle-ci doit être évacuée.
- Pendant la charge de l'accu, celui-ci dégage un mélange de gaz hautement explosif. Evitez donc la proximité de feu, de lumière et d'étincelles !
- Assurez-vous que la pièce dans laquelle l'accu est chargé soit suffisamment aérée !
- Respectez les consignes de charge du fabricant d'accu !

## La charge

1. Branchez le chargeur sur le réseau secteur.
  - La LED verte s'allume.
2. A l'aide de l'interrupteur à glissière, sélectionnez la tension de charge correspondante à l'accu.
3. Branchez l'accu à charger sur le câble de charge **en respectant les polarités**.
  - La LED rouge s'allume, le processus de charge commence.

Ce chargeur ne charge pas l'accu avec un courant constant, le courant varie selon le l'état de charge de l'accu.

Au début, le courant sera important. Plus l'accu est chargé, plus ce courant diminue. En fin de charge (lorsque l'accu est plein), la LED rouge (charge) doit s'éteindre. Sur des accus plus anciens, le "courant de fuite" interne peut être si important que le chargeur charge en permanence et que la LED rouge ne s'éteigne jamais.

L'état de l'accu n'est pas déterminant pour la charge. Il peut être branché et chargé dans n'importe quel état de charge.

L'accu peut également rester branché en permanence sur le chargeur. Veillez cependant à ce que la température environnante ne dépasse pas env. 20°C.

Si vous branchez l'accu en inversant les polarités, le fusible F2 saute.

## Attention !

- Les appareils fonctionnant sur le secteur doivent impérativement être alimentés en courant alternatif 230 V / 50 Hz.
- Si le câble d'alimentation est endommagé, seul un personnel qualifié est autorisé à le remplacer.

## Caractéristiques techniques :

Tension de fin de charge ..... : 2,3V - 6,9V - 13,8V

Courant de charge ..... : 400 mA, 600 mA, 1,2 A

Tension de fonctionnement ..... : 230 V ~

Dimensions ..... : 150 x 80 mm

## Description du circuit

Des conditions d'utilisation difficiles, la nécessité de fournir de l'énergie en permanence et un fonctionnement en parallèle sont le lot quotidien d'un accu au plomb. Le fonctionnement en parallèle est ici d'une importance toute particulière : dans de nombreux types d'application (alimentation de secours, batterie de démarrage), l'accu Pb est branché en permanence au chargeur et fonctionne donc en parallèle avec la tension d'alimentation : dès que celle-ci fait défaut, l'accu alimente provisoirement le récepteur de courant.

C'est pourquoi, un circuit de charge doit avoir des caractéristiques bien spéciales : il doit assurer en permanence la pleine charge de l'accu mais sans provoquer de surcharge : car les accus, que ce soit Pb ou NiCd, sont très sensibles à la surcharge, celle-ci réduisant considérablement leur durée de vie.

Dans ce circuit, l'accu est chargé par un courant constant jusqu'à ce que sa tension de fin de charge est atteinte : celle-ci est de 2,3 V par élément (à 22°C). Ensuite, le circuit passe en charge de maintien pour contrebalancer l'auto-décharge et pour que l'accu soit toujours en état de charge pleine : et cela se fait avec une tension constante. Il fonctionne un peu comme un chargeur secteur qui active une limitation de courant lorsque la tension de fin de charge est atteinte.

L'élément de réglage de ce circuit est un régulateur de tension de type LM 350T. Il fournit un maximum de 3A. Sa tension de sortie (borne 2) est réglée de sorte qu'entre les branchements 2 et 1, la tension soit de 1,25 V en permanence. En l'absence de circuit externe, on aurait pu mettre ce Cl à la masse avec la borne 1 et récupérer une tension de sortie constante de  $U_a = 1,25 \text{ V}$  à la borne 2.

Mais il est également possible d'"élever" la borne 1 (entrée de référence) via une résistance et de ne transmettre qu'une partie de la tension de sortie  $U_a$  au Cl via les diviseurs R8/R5...R7. Dans ce cas, la tension de sortie  $U_a$  augmente de sorte qu'entre les bornes 2&1, la référence soit de +1,25V. Avec une simple règle de trois, ce diviseur de tension peut être réglé de manière à délivrer n'importe quelle tension de sortie de 1,25 à 33V (le Cl n'admet pas plus de 33 V) : Si la résistance de masse R5 est 10x supérieure à R8, alors R5 délivre une tension 10x supérieure à R8 : 12,5 V. Dans ce cas, la tension de sortie  $U_a$  ainsi obtenue est de 13,8 V (somme des deux parties de la tension).

Un accu comportant 6 éléments (tension nominale 12V) a très précisément cette tension de fin de charge de  $6 \times 2,3 \text{ V} = 13,8 \text{ V}$ . Le diviseur de sortie correspond donc au type d'accus employés. Pour pouvoir brancher d'autres types d'accu, nous avons prévu la possibilité de sélectionner la tension de sortie. Pour cela, il suffit de modifier la valeur de la résistance de masse ; en parallèle à R5, il y a donc R6 et R7.

Sur un accu 6V (= 3 éléments) la tension de fin de charge est de  $3 \times 2,3 \text{ V} = 6,9 \text{ V}$  : Sur R5/R6, il doit donc y avoir  $6,9 - 1,25 = 5,65 \text{ V}$ , de sorte que l'on puisse calculer le rapport de (R5/R6)/R8 à partir des tensions  $5,65/1,25$  : dans ce cas R5/R6 doit être 4,52x supérieur à R8 et donne donc 1,22 KOhm. Avec le circuit parallèle de R5 = 2,7 KOhms et R6 = 2,2 KOhms, on arrive à 1,21 KOhm. Selon le même schéma, on obtient R5/R7 = 220 Ohms pour charger un accu 2V avec un seul élément. Une paire avec R5 = 2,7 KOhms et R5 = 240 Ohms remplit ces conditions.

La limitation du courant de charge est donc assurée par les diviseurs de tension : il suffit maintenant de s'assurer de la limitation du courant. A cet effet, la partie Moins du circuit est équipée d'une résistance de détection de courant R10...R12, elle-même traversée par le courant de charge. Parallèlement à ce détecteur de courant, le transistor T2 devient conducteur à partir de  $UBE = 0,6 \text{ V}$ . En insérant une résistance  $R10 = 1,5 \text{ Ohms}$ , on obtient une tension de la  $= 0,4 \text{ A}$ . En d'autres termes, c'est précisément à cette intensité que T2 devient conducteur et tire la tension de R5...R7 vers la masse. Ainsi, la tension de sortie diminue et le courant de charge faiblit. C'est ainsi que sont formés les circuits de réglage de la tension de sortie maximale et de limitation du courant de charge.

Pour le courant de charge, nous avons prévu 3 possibilités qui peuvent être sélectionnées en même temps que la tension de charge : 1,2 A pour l'accu 12V, 0,6 A pour le 6V et 0,4 A pour le 2V. On obtient ainsi les types d'accus suivants : 12 V/1,2 Ah, 6 V/6 Ah et 2 V/4 Ah. Evidemment, le courant de charge peut être modifié à tout moment en changeant les valeurs de R10...R12. Le témoin de charge LD2 est uniquement actif pendant la charge : le courant de charge IL passe du pôle Plus du condensateur C1 au C1 via R4ILD1. La diode D1 a une tension de passage d'env. 0,7 V, de sorte que le transistor T1 reçoit suffisamment de tension de base pour s'activer.

Et c'est uniquement là que LD2 s'allume. Comme en l'absence d'accu, un reste de courant continue à passer par le C1 et que T1 ne doit pas le transmettre, le circuit est équipé d'une résistance parallèle (R4) qui dispose d'une impédance tellement faible qu'il laisse passer la tension d'alimentation pour le C1 sans qu'il y ait une chute de tension suffisamment importante pour permettre l'ouverture de T1.

Ce circuit est équipé de deux diodes de protection. D2 protège le C1 des inversions de polarité lorsque le câble d'alimentation est retiré de la prise et que l'accu est encore branché. D3 devient conducteur lorsque vous avez branché un accu en inversant les polarités : il fait alors fondre le fusible Si2 afin d'éviter les complications.

Le condensateur électrolytique C1 sert à aplanir la tension secondaire du transformateur après qu'elle soit passée par Br1. Les condensateurs C4 et C5 à la sortie du stabilisateur protègent le C1. C3 aplanit les ondulations résiduelles provenant de la tension d'alimentation du C1. Le condensateur C2 s'occupe des fluctuations au niveau de T1.

Utilisez le schéma d'implantation comme plan de travail. Nous conseillons d'effectuer d'abord la totalité du montage avant de passer au test du circuit. En effet, si vous reliez la platine au secteur alors qu'elle n'est pas entièrement montée, vous risquez qu'une partie du circuit reste conductrice de tension et provoque des dommages par la suite.

**Lorsque vous effectuez le montage des composants, suivez l'ordre indiqué ci-dessous :**

- ☐ Insérez toutes les résistances : R5, R6, R7 + R8 sont de type métallique. Pour R12, il est nécessaire d'employer une résistance de charge, car elle doit supporter une perte de puissance d'env. 1,2 W.
- ☐ Poursuivez avec les 3 diodes de puissance. Veillez à respecter la bonne position du trait de la cathode.
- ☐ Continuez avec le pont redresseur Br1 (le (+) vers le C1) et les deux LEDs. Pour les LEDs, la patte la plus courte (cathode) doit être orientée vers l'interrupteur S1.
- ☐ Montez ensuite l'interrupteur S1 et le porte-fusible.
- ☐ Enfichez les deux transistors. Attention à ne pas les confondre : T1 est un type pnp (BC557 ou simi-

Vérifiez les fusibles avec un testeur de continuité.

- ☐ Une fois l'appareil allumé, la tension d'alimentation est-elle encore comprise entre 18 et 20 V ?
- ☐ Coupez à nouveau la tension d'alimentation.
- ☐ Les résistances ont-elles été soudées conformément à leur valeur ?
- ☐ Procédez à une vérification en vous référant au point 1.1 de la notice.
- ☐ Avez-vous respecté la polarité lors de la soudure des diodes ?
- ☐ L'anneau symbolisant la cathode est-il à sa place ?
- ☐ L'anneau de la cathode de D 1 doit être orienté vers R 8.
- ☐ L'anneau de la cathode de D 2 doit être orienté vers C1 1.
- ☐ L'anneau de la cathode de D 3 doit être orienté vers le bornier " + AKKU ".
- ☐ Avez-vous respecté la polarité lors de la soudure des LEDs ? La cathode se trouve du côté aplati du boîtier. Elle doit être orientée vers S1.
- ☐ En tenant une LED contre la lumière, on peut y voir l'électrode plus grosse qui se trouve du côté de la cathode.
- ☐ Les cathodes de LD 1 et LD 2 doivent être orientées vers l'interrupteur S1.
- ☐ Avez-vous soudé les transistors T1 et T2 dans la bon sens ? Les pattes de branchement se croisent-elles ? Les contours des transistors correspondent-ils avec le schéma d'implantation ?
- ☐ Avez-vous soudé le bon type de transistor ?
- ☐ Avez-vous inséré le pont redresseur B1 en respectant les polarités ? Comparez avec le schéma d'implantation.
- ☐ La polarité du condensateur électrolytique a-t-elle été respectée ?
- ☐ Comparez la polarité indiquée sur le condensateur électrolytique avec celle indiquée sur le schéma d'implantation. Selon le type de fabrication, il se peut que seul " + " ou " - " soit indiqué sur le composant.
- ☐ Assurez-vous qu'il n'y ait pas de pontage ou de court-circuit du côté soudure.
- ☐ Certaines liaisons entre pistes conductrices peuvent facilement être confondues avec un pontage accidentel. Vérifiez toujours avec le schéma d'implantation que le court-circuit que vous vous apprêtez à retirer en est effectivement un.
- ☐ Pour repérer plus facilement les liaisons et interruptions entre pistes conductrices, tenez la platine contre la lumière et cherchez les pontages en regardant du côté soudure.
- ☐ Y a-t-il des soudures sèches ?
- ☐ Contrôlez soigneusement chaque point de soudure. Vérifiez avec une pince à épiler si les composants bougent. Si un point de soudure vous paraît suspect, procédez éventuellement à une nouvelle soudure.
- ☐ Vérifiez également si tous les points de soudure ont bien été soudés.
- ☐ Rappelez-vous que l'usage de pâte à braser, de graisse décapante ou de chlorate de zinc rend un circuit imprimé inopérant. En conduisant le courant, ils provoquent des courts-circuits et des courants de fuite.

**2.7** Une fois tous ces points vérifiés et les erreurs éventuelles corrigées, branchez le circuit en reprenant la procédure à partir de 2.2. Si aucune pièce n'a souffert de dommages engendrés par des pièces voisines défectueuses, le circuit doit à présent fonctionner.

**Montez à présent le circuit dans un boîtier en respectant les normes de sécurité en vigueur. Le circuit doit être totalement protégé contre tout contact direct avant de pouvoir être branché sur la tension secteur 230V !**

## Remarque

Bien qu'en temps normal l'appareil fonctionne sur la tension secteur 230 V AC, il ne doit en aucun cas être relié au secteur pendant les travaux de réglage ou tant qu'il n'est pas monté à l'abri dans un boîtier fermé.

Respectez les normes de sécurité en vigueur !

- 2.2 Pour la première mise en marche (test de fonctionnement), utilisez une alimentation séparée (conforme au normes de sécurité en vigueur). Branchez une tension d'env. 20 V sur le redresseur B1 en respectant les polarités (+/-).

Assurez-vous que le kit soit toujours alimenté par une tension continue filtrée générée par une alimentation, une pile ou un accu. Cette source de tension doit pouvoir fournir un courant d'une intensité suffisante.

Les chargeurs de voiture et les transformateurs pour modélisme ferroviaire ne sont pas appropriés : ils risquent d'endommager les composants et de conduire à un mauvais fonctionnement.

## Danger de mort !

Si vous utilisez une alimentation secteur comme source de tension, celle-ci doit être conforme aux normes de sécurité en vigueur.

- 2.3 Branchez un appareil de mesure de tension (multimètre) sur les bornes " - AKKU " et " + AKKU ". Réglez l'appareil de mesure sur une gamme de 20 V.
- 2.4 Allumez l'alimentation externe.
- La LED verte LD1 doit à présent s'allumer.
  - La tension de sortie au niveau des borniers à vis doit être d'env. 2.3V, 6.9V ou 13.8V selon le réglage de S1.
  - Si vous court-circuitez brièvement les deux borniers avec un morceau de fil de fer, la LED LD2 doit s'allumer tant qu'il y a du courant.
- 2.5 Si jusqu'ici tout est en ordre, ne tenez pas compte de la liste d'erreurs possibles ci-après.

## Consigne de sécurité !

Si vous voulez effectuer des mesures sur le circuit lorsqu'il est sous tension, vous devez le brancher sur un transformateur d'isolement. N'effectuez jamais de mesures lorsque le circuit est relié directement à la tension de secteur. Bien qu'il soit facile à monter, en cas de non-fonctionnement, le présent circuit doit être présenté à un personnel qualifié informé des risques encourus et respectueux des consignes de sécurité.

- 2.6 Si les LEDs ne s'allument pas ou restent allumées en permanence ou si d'une façon générale, votre circuit ne fonctionne pas correctement, coupez immédiatement la tension d'alimentation et contrôlez l'ensemble de la platine à l'aide de la liste suivante :

## Liste des erreurs possibles

- ☐ Coupez la tension d'alimentation !
- ☐ Avez-vous branché la tension d'alimentation en respectant les polarités ?  
Le pôle Plus de l'alimentation doit être relié à la borne "+-" du redresseur de tension B1, et le pôle Moins de l'alimentation à la borne "-".
- ☐ Les fusibles F1 et F2 ont-ils été soudés dans le bon sens ?

laire) et T2 un npn (BC547 ou similaire).

- ☐ Soudiez ensuite les deux condensateurs céramiques C2 et C4 ainsi que les 3 condensateurs électrolytiques. La résistance à la tension de C3 et C5 est de 20V. Le condensateur C1 à l'entrée doit pouvoir supporter au moins 30 V (ou mieux : 35 V).
- ☐ Vissez le C1 sur le refroidisseur sans serrer la vis à fond puis soudez-le. Une fois que vous avez obtenu la bonne distance par rapport à la platine, serrez la vis.
- ☐ Soudiez les clips pour le fusible S1 et les borniers à vis pour le câble d'alimentation secteur. Il est nécessaire ici de chauffer plus longtemps les parties métalliques avant d'ajouter de la soudure, vous risquez sinon des soudures sèches.
- ☐ Vient ensuite le tour du transformateur. Utilisez ici un transformateur de sécurité afin qu'un éventuel défaut (surcharge, etc.) ne provoque pas de réaction en chaîne. Celui utilisé dans ce circuit est un modèle de 25 VA.
- ☐ Vissez le transformateur.
- ☐ Fixez le câble secteur (européen) à l'aide d'une décharge de traction. Faites-lui faire une boucle avant de le relier aux bornes de branchement.
- ☐ Terminez en soudant deux câbles d'une section d'au moins 1 mm<sup>2</sup> (accu + [rouge] et accu - [noir]). Ils serviront au branchement de l'accu.

Une fois le montage terminé, ne branchez pas encore le circuit sur la tension de secteur. Effectuez d'abord un contrôle visuel de toute la platine.

Il arrive facilement qu'un reste de patte de branchement crée un court-circuit entre deux points de soudure voisins. Vérifiez également les valeurs de chaque composant. Sur un circuit alimenté par le secteur, les risques de recevoir une "joute" sont importants.

Si vous ne décelez aucune erreur lors du contrôle visuel, assurez-vous que votre plan de travail soit impeccable. Retirez tous les restes de câble et de soudure. Comme le circuit doit être monté dans un boîtier afin d'être isolé de manière adéquate, il est conseillé dès à présent de le visser avec le dessous du boîtier.

Ainsi, le dessous du boîtier est déjà à l'abri de tout contact et il est plus facile de manipuler le circuit.

La LED verte doit s'allumer dès que vous avez branché le câble d'alimentation dans la prise secteur. Elle sert de témoin de fonctionnement, qu'il y ait un accu ou non.

Mesurez au niveau des extrémités de câble s'ils affichent bien la tension réglée avec le sélecteur S1 (13,8V ou 6,9V ou 2,3V). Si c'est le cas, vous pouvez souder deux bornes (pinces) adaptées qui serviront au branchement de l'accu.

Le courant de charge peut être contrôlé en remplaçant le fusible Si2 par un ampèremètre. Vous obtenez ainsi un chargeur qui garde vos accus au plomb prêts à fonctionner en permanence.

## 1. Etape I :

### Montage des éléments sur la platine

#### 1.1 Résistances

Pliez les pattes de connexion des résistances de sorte qu'elles forment un angle droit. Enfichez-les dans les emplacements prévus en suivant le schéma d'implantation. Pliez ensuite les pattes d'environ 45° en les écartant pour que les composants ne tombent pas lorsque vous retournez la platine et soudez celles-ci minutieusement sur les pistes conductrices au dos du circuit imprimé. Coupez ensuite les fils qui dépassent.

Ce circuit est équipé de 2 types de résistances différents.

Certaines sont des résistances au carbone. Leur tolérance est de 5%. Elles sont marquées par un

anneau couleur or. Ce type de résistances possède normalement 4 anneaux.

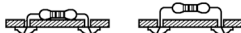
Les autres sont des résistances à film métallique. Leur tolérance est de 1%. Elles sont marquées par un anneau de couleur marron (un peu plus large que les autres anneaux).

Pour lire le code des couleurs, tenez la résistance de sorte que l'anneau symbolisant la tolérance se trouve sur le côté droit de la résistance. Lisez ensuite les couleurs de la gauche vers la droite.

R 1	= 5k6	vert,	bleu,	rouge	
R 2	= 5k6	vert,	bleu,	rouge	
R 3	= 1 k	marron,	noir,	rouge	
R 4	= 10R	marron,	noir,	noir	
R 5	= 2k7	rouge,	violet,	noir,	marron (film métallique)
R 6	= 2k2	rouge,	rouge,	noir,	marron (film métallique)
R 7	= 240 R	rouge,	jaune,	noir,	noir (film métallique)
R 8	= 270 R	rouge,	violet,	noir,	noir (film métallique)
R 9	= 1 k	marron,	noir,	rouge	
R 10	= 1 R5	marron,	vert,	or	
R 11	= 2R7	rouge,	violet,	or	
R 12	= 0R82	gris,	rouge,	argent	(résistance de charge 4 W)

### Attention !

La résistance R12 est une résistance de charge 4W. Elle est nettement plus grande que les autres résistances à 1/4 W. La résistance R12 peut chauffer intensément lors de l'utilisation du circuit. Il est donc conseillé de souder ce composant en respectant un écart d'env. 5 mm avec la surface de la platine.



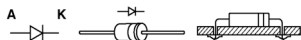
## 1.2 Diodes

Enfichez à présent les diodes, les pattes légèrement coudées, dans les trous correspondants (conformément au schéma d'implantation). Veillez au respect de la polarité (voir trait de la cathode).

Piez ensuite les pattes d'environ 45° en les écartant pour que les composants ne tombent pas lorsque vous retournez la platine et soudez ceux-ci minutieusement sur les pistes conductrices au dos du circuit imprimé. Coupez ensuite les fils qui dépassent.

D1, D2 & D3 = 1 N 4002 ou type similaire

Diode au silicium



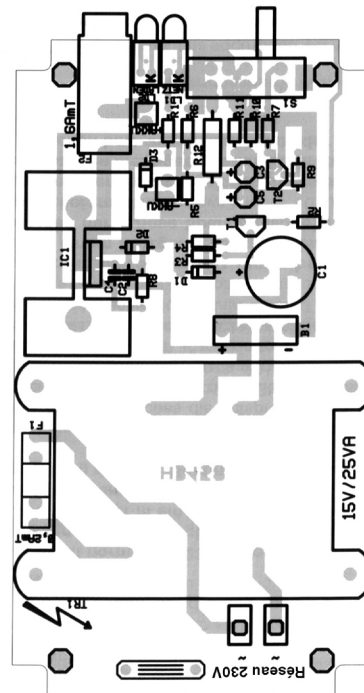
## 1.3 Condensateurs

Insérez les condensateurs dans les trous correspondants. Ecartez les pattes et soudez-les sur les pistes conductrices. Respectez impérativement la polarité du condensateur électrolytique (+ -).

### Attention !

La polarité des condensateurs électrolytiques dépend de leur fabrication. Parfois, seuls les symboles " + " et " - " sont imprimés. Les indications du fabricant sont donc déterminantes.

## Schéma d'implantation



## 2. Etape II :

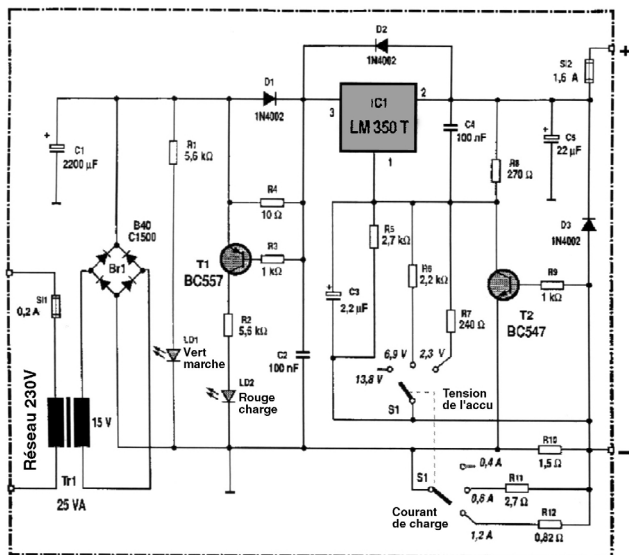
### Branchement/Mise en marche

2.1 Une fois le montage terminé et contrôlé (pas de soudures mal faites ni de pontage), vous pouvez effectuer un premier test de fonctionnement.



montage. Vérifiez que tous les composants sont à leur place et que la polarité a été respectée. Assurez-vous que les soudures n'ont pas provoqué de pontage au niveau des pistes conductrices afin d'éviter tout risque de court-circuit pouvant détruire les composants. Eloignez toutes les extrémités des pattes que vous avez coupées, car elles risquent également de provoquer des courts-circuits.

## Schéma électrique



C1 = 2200  $\mu$ F 35 Volts  
 C2 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF  
 C3 = 2,2  $\mu$ F = 50 Volts  
 C4 = 0,1  $\mu$ F = 100 nF = 100 000 pF  
 C5 = 22  $\mu$ F 25 Volts

Condensateur électrolytique  
 = 104 Condensateur céramique  
 Mini-condensateur électrolytique  
 = 104 Condensateur céramique  
 Condensateur électrolytique



## 1.4 Transistors

Installez les transistors selon le schéma des composants et soudez-les.

Observez la position : Les contours de boîtier des transistors doivent correspondre avec ceux de la platine. Orientez-vous par rapport au côté aplati du boîtier. Les pattes ne doivent se croiser en aucun cas et les éléments doivent être soudés à 5 mm de la platine.

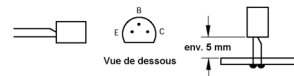
Veillez à limiter au maximum le temps de soudage afin que les transistors ne soient pas détruits par la surchauffe.

T1 = BC 557, 558, 559 A, B ou C

transistor à faible rendement

T2 = BC 547, 548, 549 A, B ou C

transistor à faible rendement



## LEDs

Soudez les LEDs en respectant leur polarité. La patte la plus courte est la cathode. En tenant la LED contre la lumière, on peut y voir l'électrode plus grosse qui se trouve du côté de la cathode.

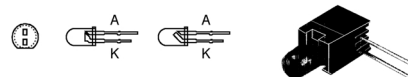
Les cathodes des LEDs doivent être orientées vers le sélecteur S1.

Lors du montage, commencer par insérer les pattes des LEDs dans les supports puis enfichez-les sur la platine. Les pattes de branchement des LEDs doivent être pliées à 90°, en direction du picot de fixation central situé sur le dessous du support de LED. Insérez la LED et son support dans les trous correspondants sur la platine. Assurez-vous que le picot de fixation du support s'encastre correctement dans son emplacement sur la platine !

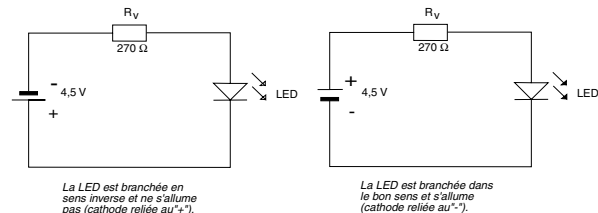
Les LEDs employées dans ce circuit sont des LEDs " Low Current ". Elles atteignent leur puissance maximale à partir d'une consommation de 2 mA (vert 4 mA).

LD1 = vert Ø 5 mm Low Current

LD2 = rouge Ø 5 mm Low Current



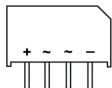
Si vous avez des doutes sur la polarité de la LED, procédez comme suit : Branchez la LED sur une tension d'env. 5V (pile 4,5V ou 9V) en passant par une résistance de 270 R (si vous disposez d'une LED Low Current 4 k 7). Si la LED s'allume, alors la cathode de la LED est reliée au "-". Si elle ne s'allume pas, la cathode est reliée au "+".



## Pont redresseur

Insérer le pont redresseur sur la platine et soudez les pattes de raccordement sur les pistes conductrices. Respectez la polarité. En raison des pattes de branchement plus grosses et des pistes conductrices plus larges, le soudage doit durer un peu plus longtemps à cet endroit afin que l'étain ait le temps de bien couler et que le point de soudure soit bien net (meilleur contact électrique).

B1 = B 40 C 1500



## 1.7 Fusible fin

Installez à présent les fusibles F1 et F2. Pour cela, insérez le fusible F1 (0,2 A mT) dans les deux clips de fixation du porte-fusible et enfichez ensuite le tout sur la platine. Soudez les contacts du porte-fusible avec les pistes conductrices du circuit.

Installez le fusible F2 (1,6 A mT) dans le porte-fusible isolé. Placez le porte-fusible dans les trous correspondants et soudez les pattes de branchement avec les pistes conductrices du côté soudure. Respectez les indications du schéma d'implantation !

F1 = 0,2 A mT

F2 = 1,6 A mT

2 clips de fusible

1 porte-fusible isolé



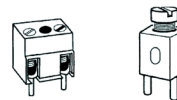
## 1.8 Borniers à vis

Insérez les borniers à vis à l'endroit prévu sur le circuit et soudez proprement les broches de sortie sur le côté soudure.

En raison de la surface plus importante que recouvrent les broches de sortie et le côté soudure à cet endroit, la soudure dure un peu plus longtemps afin que l'étain ait le temps de bien chauffer.

1 bornier à 2 pôles

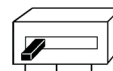
1 bornier simple



## 1.9 Interrupteur à glissière

Installez l'interrupteur S1 et soudez-le.

S1 = Interrupteur à glissière 2 pôles



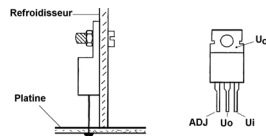
## 1.10 Régulateur de tension

Vissez le régulateur CI 1 sur le refroidisseur fourni. Respectez les indications du schéma d'implantation. Insérez le CI 1 et le refroidisseur sur la platine et soudez les pattes de branchement avec les pistes conductrices.

CI 1 = LM 350 T

régulateur de tension 3A

Boîtier TO 220

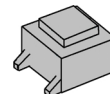


## 1.11 Transformateur secteur

Installez à présent le transformateur secteur. Soudez les pattes de branchement et vissez-le sur la platine.

TR 1 = 1 x 15 Volts

25 VA



## 1.12 Vérification

Une fois le montage terminé, procédez à une vérification d'ensemble afin de détecter les erreurs de