

Automatisme de Commutation Batteries Auxiliaires

Ce descriptif concerne le système électronique développé pour commander le commutateur bistable de 50 A décrit dans un document précédent. Il rend automatique les processus de commutation, de charge et d'utilisation de deux batteries auxiliaires de cellule.

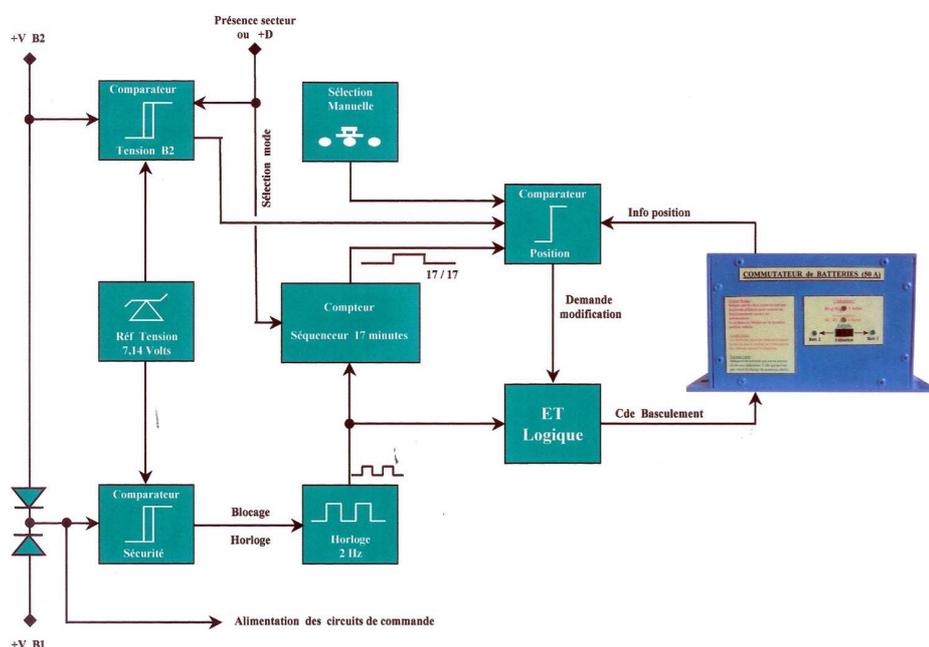
Voir : <http://www.campingcar-bricoloisirs.net/batteries.html#commutation>



Principes utilisés :

- Lorsque l'une des batteries est commutée en utilisation, l'autre reçoit la charge du panneau solaire.
- En stationnement, non pourvu d'alimentation secteur, l'utilisation est tout d'abord connectée sur l'élément B2 tandis que B1 reçoit la charge solaire. Quand la tension de B2 descend en dessous de 11,5 volts l'utilisation est connectée sur B1 tandis que B2 est rechargée par l'énergie solaire. Lorsque B2 atteindra à nouveau une tension de 12,8 volts, l'utilisation reviendra sur B2.
- Si l'on est connecté sur le secteur ou bien si le véhicule roule, chaque batterie est alternativement connectée sur le circuit d'utilisation ce qui en assure la charge via le chargeur secteur ou l'alternateur du moteur du véhicule. La séquence d'alternat est d'environ 17 minutes.

Synoptique fonctionnel :



L'élément central est un comparateur de position. Son rôle est de comparer la position du commutateur de puissance à celle demandée par les circuits de commande. Si la position demandée correspond à celle du commutateur aucune action n'est entreprise. Dans le cas contraire une demande de basculement des relais est générée.

Elle est créée via un "ET" logique qui regroupe l'information du comparateur avec une horloge à 2 Hz. Ce principe permet, en cas de dysfonctionnement, de créer une nouvelle impulsion de commande.

Le comparateur de position reçoit des demandes de trois origines différentes :

- Le sélecteur manuel de position.
- Le comparateur de tension de la batterie B2.
- Un séquenceur d'alternat 17 / 17 minutes.

Ces trois origines sont regroupées par une fonction "OU" à diodes associée au comparateur.

Sélecteur manuel de position :

Il permet de choisir de mettre en mode utilisation la batterie B1 ou B2 ou bien de laisser le système en mode Automatique.

Comparateur de tension B2 :

Il surveille la tension de B2 afin de commuter sur B1 lorsqu'elle atteint 11,5 volts puis de repasser sur B1 lorsqu'elle revient à un minimum de 12,8 volts après avoir été rechargée par le panneau solaire.

Séquenceur d'alternat :

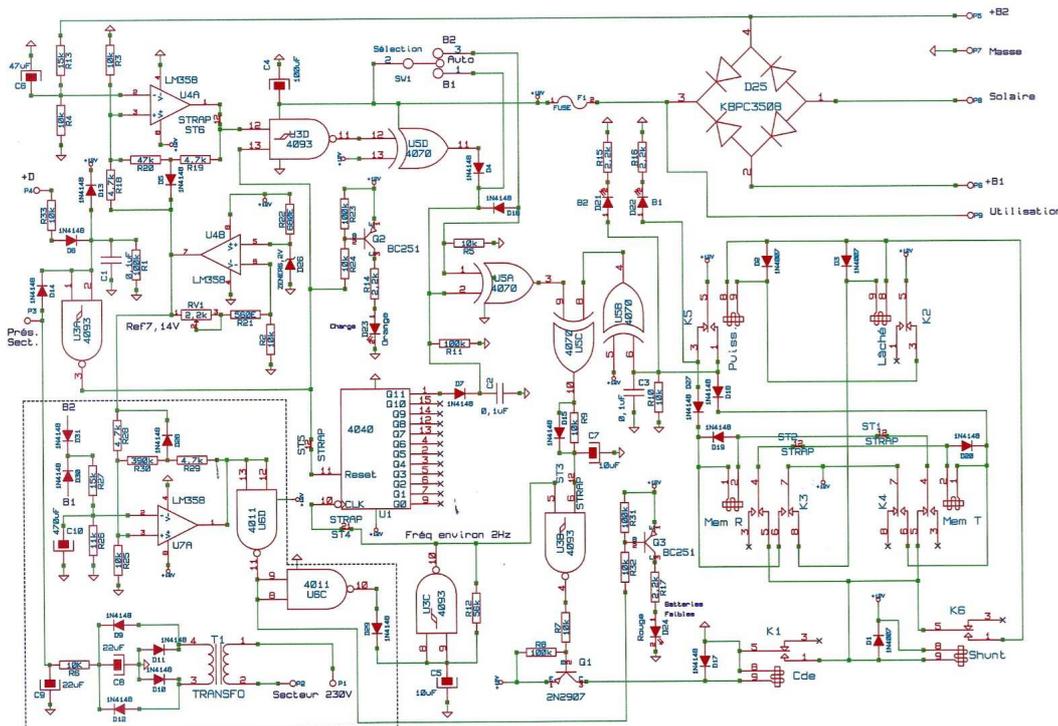
Dans le cas où l'on dispose d'une connexion au secteur 230 volts ou bien dans le cas où le véhicule roule, le système passe sur un cycle de charge alterné sur chacune des batteries. Environ 17 minutes sur l'une puis 17 minutes sur l'autre. Au départ la séquence commence par un positionnement sur B2.

L'action du séquenceur est validée par l'information de "Présence secteur" ou le "+D" du véhicule alors que le comparateur de tension B2 n'agit que si aucun de ces deux signaux n'est présent.

Enfin un comparateur de "Sécurité" surveille la tension d'alimentation de l'électronique de commande. Il bloque le fonctionnement du commutateur dans le cas où les deux batteries sont déchargées à un point tel qu'elles ne permettent plus d'assurer un fonctionnement correct.

Les deux comparateurs de tension sont des comparateurs à seuils de basculement. Ils sont pilotés à partir d'une tension de référence réglée à 7,14 volts issue d'une diode zener ce qui permet de stabiliser le fonctionnement du système par rapport aux variations de tension des batteries.

Explications du schéma : (On reconnaîtra sur la partie droite les éléments décrits dans le système de commutation)



Le comparateur de position

Il est assuré par la porte "OU Exclusive" "U5c" laquelle reçoit d'un côté les demandes de position (broche 9) et de l'autre, l'information de la position actuelle du commutateur de puissance (broche 8). La porte "U5b" est montée en inverseur, le signal de position ayant été pris préférentiellement sur le contact travail du relais (broche 1).

La porte "U5a" a pour rôle d'introduire dans le

circuit de demande de position le forçage manuel issu du commutateur. Les demandes de position sont regroupées sur l'entrée 2 de cette dernière par un "OU" constitué des diodes "D4", "D7" et "D18". Cette porte est inverseuse ou non suivant le signal appliqué sur son entrée 1, ce signal étant fonction de la position du commutateur de sélection. Elle est non inverseuse pour les positions "Auto" et "B1" et inverseuse pour la position "B2".

La sortie de "U5c" est regroupée dans une porte "NOR" "U3b" avec le signal d'horloge à 2 Hz (broche 5). La sortie de "U3b" commande le transistor "Q1" qui commande le relais déclenchant le processus de basculement du commutateur de puissance.

Comparateur de tension de B2 :

Il est réalisé par l'amplificateur opérationnel "U4a" (LM358).

Ce comparateur reçoit l'image de la tension de "B2" via le diviseur "R4", "R13" avec un filtrage de parasites éventuels assuré par "C6". Les seuils de basculement sont définis à partir d'une tension de référence de 7,14 volts appliquée sur le diviseur "R3", "R18", lui-même modifié par la sortie du comparateur au travers des éléments "R19", "R20" et "D5". "D5" permet de limiter l'excursion haute de sortie du comparateur par rapport à la tension de référence afin de stabiliser le seuil haut par rapport aux variations de la tension d'alimentation du système.

La sortie du comparateur passe au travers de la porte "U3d" dont le rôle est de valider cette source de commande lorsque le véhicule est à l'arrêt et sans alimentation secteur. "U5d" qui suit assure l'inversion du signal pour attaquer correctement le "OU" à diodes via "D4".

Séquenceur d'alternat :

La base en est le compteur "U1" qui est un diviseur par 2048. Attaqué sur son entrée 10 par un signal d'horloge d'environ 2 Hz il délivre sur sa sortie Q11 (broche1) un signal cyclique de 17 / 17 minutes. Très exactement l'horloge devrait être à 2,008 Hz pour obtenir 17 minutes. Ce cycle est approximativement de la valeur décrite et ne nécessite pas de précision plus importante.

La séquence démarre toujours sur B2. Le séquenceur n'est actif que si sa broche de reset (broche11) est au niveau "0" ce qui veut dire que les entrées "+D" ou "Présence secteur" soient au niveau "1" ("U3a" inverse le signal).

Horloge 2 Hz :

Constituée de la porte "U3c" et des éléments "R12", "C5".

Comparateur de sécurité :

Il est réalisé par l'amplificateur opérationnel "U7a" (LM358).

Son fonctionnement est identique à celui du comparateur de tension de B2.

Il contrôle la tension d'alimentation via le diviseur "R26", "R27" avec filtrage par "C10". La tension de référence est issue du même 7,14 volts via "R25" et "R28" et les seuils sont définis par les éléments "R29", "R30" et "D28". La porte "U6d" permet d'obtenir un signal de niveau correct pour commander "Q3" et "U6c" assure le blocage de l'horloge via "D29". L'horloge étant bloquée en niveau bas de sortie elle empêche toute action sur le relais de commande en forçant au niveau 1 la sortie de la porte "U3b".

Référence de tension :

A partir d'une diode zener de 6,2 volts ("D26") l'amplificateur opérationnel "U4b" génère une tension de référence de 7,14 volts utilisée pour les comparateurs de niveaux de tension. Cette référence est nécessaire pour éviter que les seuils de basculement varient avec la tension d'alimentation fournie par les batteries.

Éléments complémentaires :

Présence secteur :

Elle peut être obtenue via le transformateur secteur et le système redresseur avec le filtrage associé. Les éléments sont "T1", "D9 à D12", "C8", "R6" et "C9". La tension obtenue est appliquée via "D14" sur les entrées 1 et 2 de "U3a". La diode "D13" limite la tension de commande par rapport à l'alimentation du système commutateur.

Remarque : L'information de présence secteur peut aussi être obtenue à partir du bloc "EBL 269" du véhicule par la broche 6 du bloc 5. Dans ce cas les éléments décrits ci avant ne sont plus nécessaires, hors mis la diode "D13" que l'on conservera par sécurité en protection des entrées de "U3a".

Signalisations :

Quatre diodes leds assurent les signalisations suivantes :

Diodes vertes : Au nombre de deux "D21" et "D22". Indiquent quelle est la batterie fournissant l'énergie tandis que l'autre est connectée en charge sur le panneau solaire.

Diode jaune : "D23" indique une charge par le secteur 230 volts ou bien par l'alternateur du véhicule.

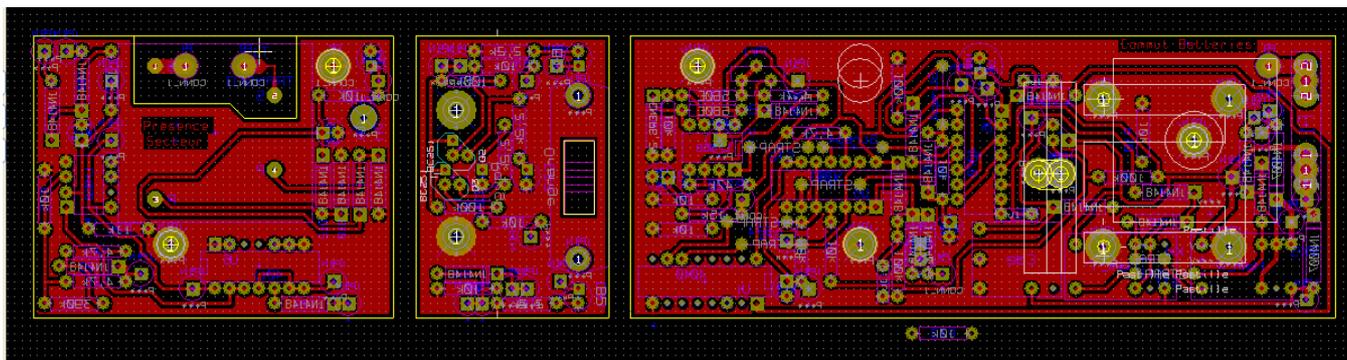
Diode rouge : "D24" indique le blocage du système de commutation suite au fait que les deux batteries sont déchargées à un niveau tel qu'elles ne peuvent assurer une commutation correcte.

Constante de temps :

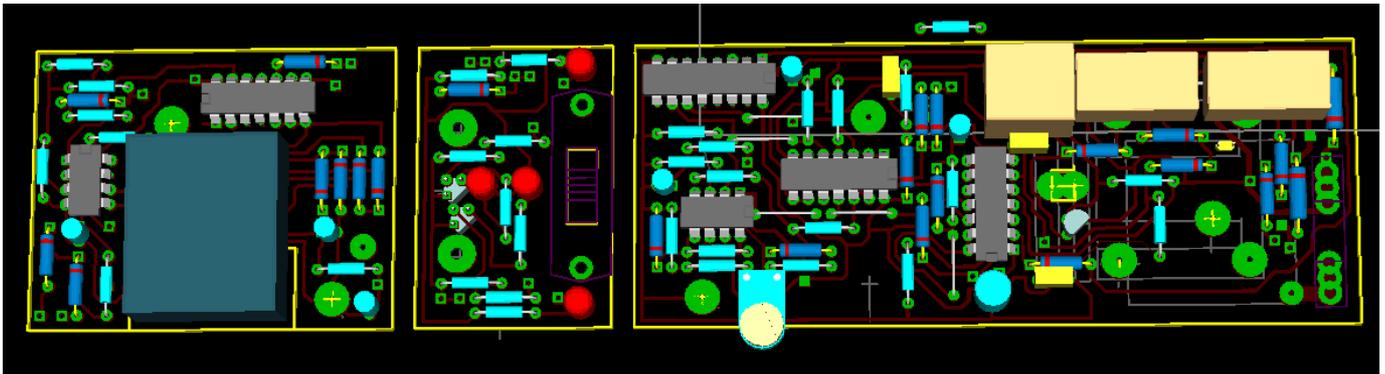
La capacité "C10" de valeur relativement élevée (470 μ F) est nécessitée pour éviter un basculement du comparateur associé, lors des sollicitations de basculement des relais.

La consommation du système, de l'ordre de 20 mA au repos, passe à 1,5 à 2 A lors des commutations. Une telle variation de courant se traduit par une chute provisoire de tension d'alimentation qui déclenche le comparateur inhibant ainsi le cycle de commande. Le système se met alors à "battre" suivant la fréquence d'horloge pour tenter de commuter et "C10" a pour rôle d'empêcher cette manifestation parasite. Les diodes "D30" et "D31" semblent faire double emploi avec le pont "D25" mais elles sont là pour minimiser le phénomène en ne rajoutant pas la variation du seuil des diodes du pont lors de l'appel de courant de commutation. Sans quoi "R27" aurait pu être connectée directement en 3 de "D25".

Ensemble des Circuits imprimés :



Trois circuits se partagent le support de l'ensemble de l'électronique.



Celui de gauche regroupe les composants situés dans l'enceinte pointillée du schéma de principe.

Celui du centre regroupe la signalisation et la commutation manuelle.

Celui de droite comporte le reste de l'électronique. On y retrouve les trois relais dont il avait été question dans le descriptif de réalisation du commutateur bistable de 50 Ampères.

L'ensemble est monté comme le montre le cliché ci-contre.

Connexions arrières du bloc de commutation :



On peut distinguer les connexions de puissance "+" et "-" pour "Batterie1", pour "Batterie2", pour "Panneau solaire" et pour "Utilisation". Des conducteurs de section minimum de 6 mm² sont à prévoir, 10 mm² étant préférable.

Tout à droite se trouvent les commandes "+D", "Présence secteur" (si prise sur le bloc "EBL 269") ou entrée 230 volts (pour détection directe de la présence secteur).

Quelques vues de l'installation dans le véhicule :

Deuxième batterie cellule



Ci contre, l'installation de la deuxième batterie, dans le coffre à côté de l'entrée.

Elle est bloquée au sol par des cornières boulonnées au travers du plancher de la cellule et maintenue par une sangle.

Ne pas oublier qu'une telle batterie pèse de l'ordre de 30 kg et, qu'en cas de coup de frein

brusque, elle représente une énergie conséquente ($E = \frac{1}{2} M V^2$) pouvant sans difficulté enfoncer les cloisons du coffre. D'où la nécessité impérative d'une fixation sérieuse.

Commutateur 50 Ampères



Ce cliché montre le commutateur de batterie installé à proximité du bloc "EBL 269".

L'ensemble se trouve dans la soute, sous le lit, où le bloc "EBL 269" est installé d'origine.

Il est évident que le positionnement du commutateur à cet endroit est le plus souhaitable vu les liaisons de puissance à effectuer avec le bloc d'origine, le commutateur s'intercalant entre les batteries et ce dernier.