



COMMANDE DE POMPE À EAU

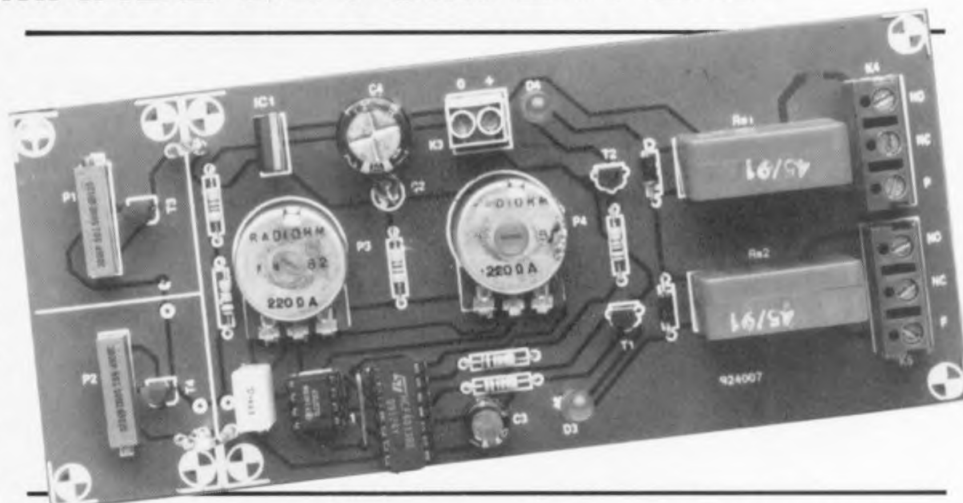
POUR CHAUFFAGE À ÉNERGIE SOLAIRE

Il est requis, sur la majorité des systèmes à énergie solaire utilisant un chauffe-eau, de ne pas mettre la pompe de circulation d'eau en fonction tant que la température du collecteur (le panneau solaire) n'a pas dépassé la température du ballon de réserve d'eau.

Le moniteur à 2 capteurs décrit ici permet de remplir cette condition. L'un des capteurs prend place sur le collecteur, l'autre sur le réservoir d'eau chaude.

Le dispositif de commande objet de cet article possède 2 possibilités de réglage : la première pour la différence de température à laquelle la pompe doit se mettre en fonction, la seconde pour la différence de température à laquelle elle doit se couper.

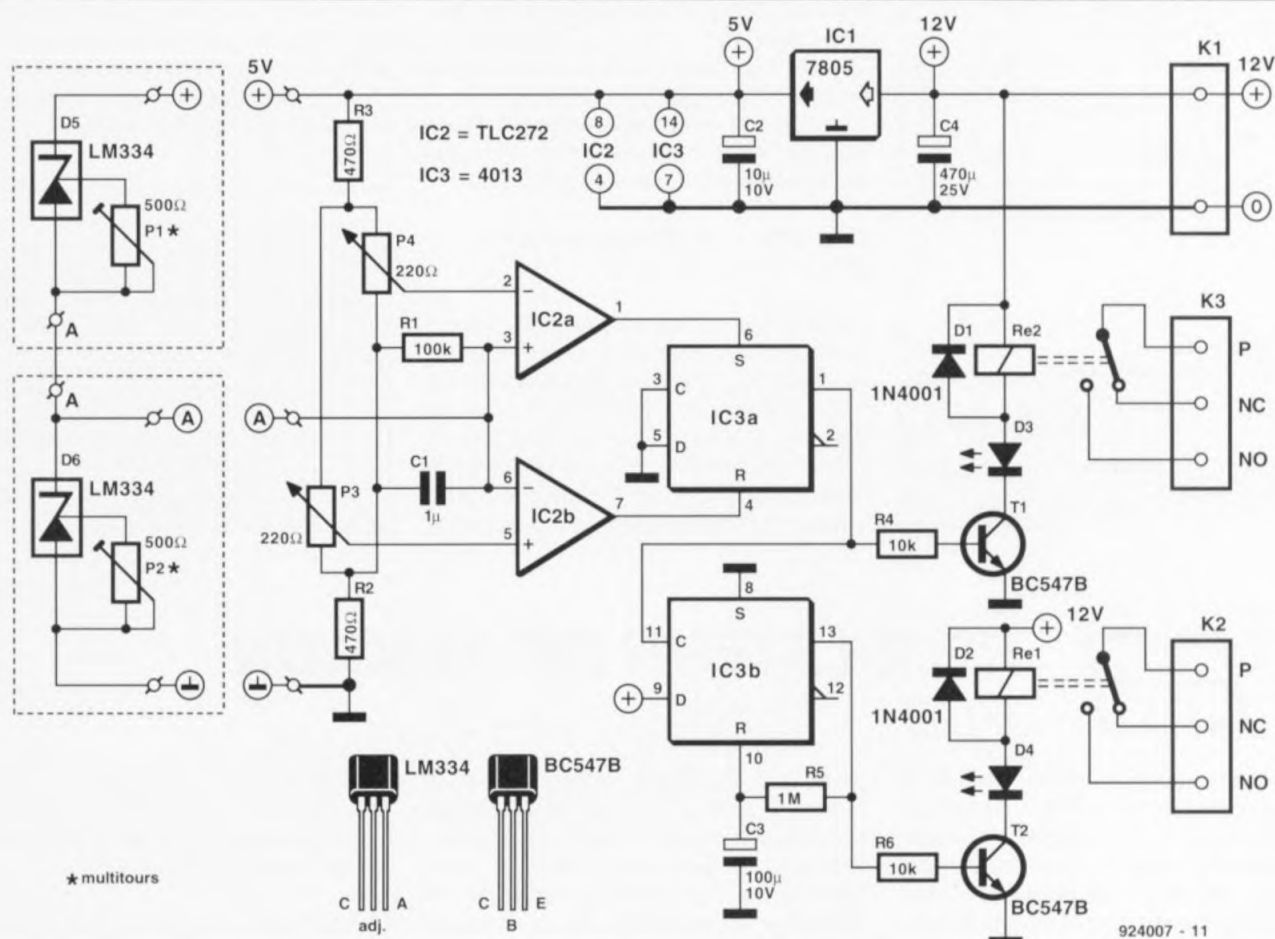
Bien que ces 2 réglages soient indépendants l'un de l'autre, il faut (logique direz-vous) que le niveau de coupure soit inférieur au niveau de mise en fonction. La calibration en degrés Celsius est très simple, sachant que le gradient de la tension présente sur le curseur des potentiomètres (ou des résistances ajustables) définissant les températures de mise en et hors-fonction est de 0,1 V/°C très exactement.



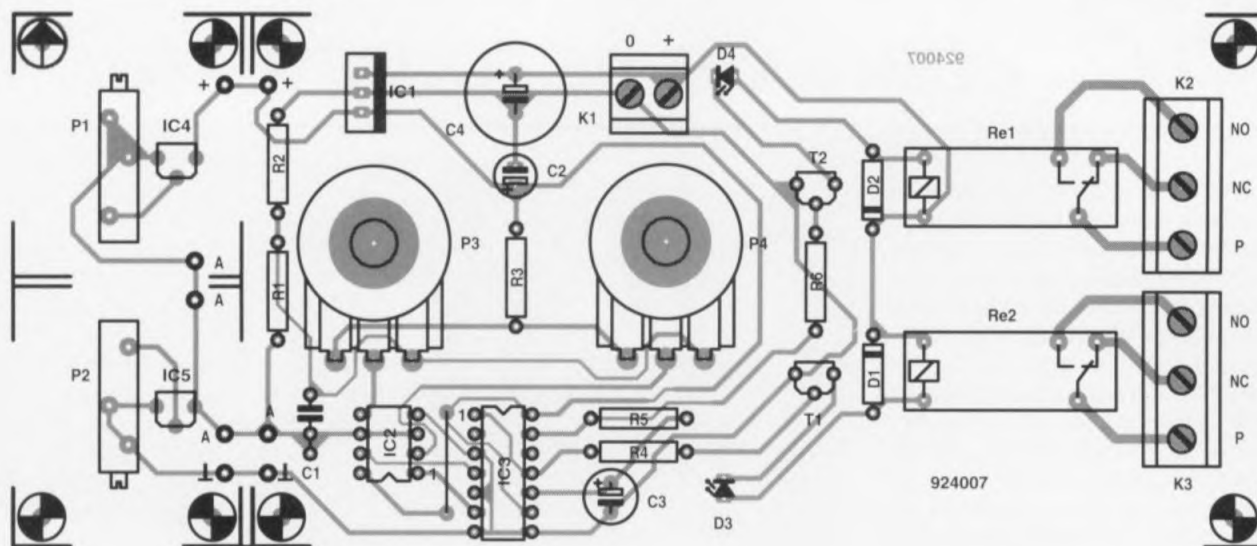
Les 2 capteurs de température, des LM334 de National Semiconductor, sont ajustés de manière à fournir un gradient de température de 1 μA/°C (si si, c'est bien ça). Des températures de capteurs différentes produisent une circulation de courant à leur point de jonction. La tension présente aux bornes de la résistance R1 est directement proportionnelle à la différence de température mesurée. Ceci permet de fixer les seuils de commutation de la commande de mise en et hors-fonction à l'aide de 2 résistances ajustables : l'ajustable « Marche », P4, est réglé à, di-

sons, 3°C et l'ajustable « Arrêt » réglé lui à 1°C. La plage de température battue par chacun des ajustables est de l'ordre de 5°C.

Les capteurs mis en oeuvre ici fournissent un courant plutôt qu'une tension. Ceci élimine tout effet de thermocouple dû à des variations de température que pourraient induire les câbles reliant les capteurs au circuit. Si l'on avait choisi d'utiliser des capteurs produisant des tensions, tels que des résistances PTC (*Positive Temperature Coefficient*) ou NTC (*Negative Temperature Coefficient*) le cir-



924007 - 11



Liste des composants

Résistances :

R1 = 100 kΩ
 R2,R3 = 470 Ω
 R4,R6 = 10 kΩ
 R5 = 1 MΩ
 P1,P2 = ajust. 500 Ω multitour
 P3,P4 = 220 Ω lin

Condensateurs :

C1 = 1 μF MKT
 C2 = 10 μF/10 V radial
 C3 = 100 μF/10 V radial
 C4 = 470 μF/25 V radial

Semi-conducteurs :

D1,D2 = 1N4001
 D3,D4 = LED
 D5,D6 = LM334 (National
 Semi-conductor)
 T1,T2 = BC547B
 IC1 = 7805
 IC2 = TLC272 (Texas Instruments)
 IC3 = 4013

Divers :

K1 = bornier encartable à 2 contacts au pas de 5 mm
 K2,K3 = bornier encartable à 3 contacts au pas de 7,5 mm
 Re1,Re2 = relais 12 V contact 250 V/8A tel que GBR 10.2-11.12 boîtier de 155x61x90 mm environ tel que Retex Gibox type RG3

cuit aurait été notablement plus complexe en raison de l'électronique de compensation qu'il aurait nécessité. On pourrait remplacer le LM334 par un AD590 (Analog Devices), sachant cependant que ce second type de capteur ne nécessite pas de résistance (ajustable ou non) de réglage (ce qui est le cas du LM334).

Le relais Re2 met la pompe en et hors-fonction. Un second relais, Re1, entre en fonction après le premier. Il est optionnel et pourrait être utilisé pour faire passer la pompe, un court instant, à un régime plus élevé, exigé sur certains systèmes de chauffage solaire pour augmenter la circulation d'eau initiale ou pour le remplissage de l'installation. La calibration du circuit se fait par la définition de courants identiques dans les capteurs lorsqu'ils se trouvent à la même température. Le courant par le capteur, exprimé en microampères répond à la formule suivante :

$$C = (273 + \text{température ambiante } [^{\circ}\text{C}]) [\mu\text{A}].$$

Un exemple : à une température ambiante de 20°C on joue sur les ajustables P1 et P2 jusqu'à ce que le courant traversant chacun de capteur soit de 295 μA. 1 ou 2 μA en plus ou en moins n'ont pas de grande importance, tant que les courants circulant par chacun des capteurs sont égaux. On commencera, de préférence,

par régler l'un des capteurs seulement. Pour ce faire on connecte un multimètre mis en calibre ampèremètre entre le point « A » et la masse et on joue sur P1. On joue ensuite sur la position du second ajustable jusqu'à ce que la tension aux bornes de R1 soit nulle. Est-il nécessaire de préciser que cet étalonnage initial demande d'être effectué lorsque les 2 LM334 se trouvent à la même température ?

La consommation de courant du système de commande « Marche/Arrêt » est de 11 mA environ, à laquelle il faut ajouter quelque 35 mA par relais.

La taille du circuit imprimé est prévu pour sa mise dans un boîtier aux dimensions indiquées dans la liste des composants. Les potentiomètres sont montés de manière à ce que leur axe se trouve côté pistes.

Courrier et Questions Techniques

La rédaction n'est plus en mesure de répondre individuellement aux lettres de toutes sortes, allant de la recherche de composants aux devoirs de fin de stage. Elle lit cependant toutes les lettres qui lui sont adressées. N'hésitez pas à la contacter à l'aide de votre Minitel en faisant le 3615 + Elektor