

lave-linge expérimental à ultrasons

Andrey M. Shustov (Russie) et Michael A. Shustov (Allemagne)

Des techniques avancées d'économie d'énergie permettent de disposer d'un appareil domestique de lavage à ultrasons, obtenu dans un volume de liquide avec des ondes de compression et de déplétion périodiques. Celles-ci se propagent dans l'eau, un milieu pratiquement incompressible. Les vêtements et autres objets à nettoyer placés dans un tel liquide sont soumis à des effets hydro-acoustiques intensifs. Les ondes hydro-acoustiques provoquent l'apparition de bulles de gaz ultramicroscopiques qui contribuent à la séparation des particules de saleté des vêtements ou d'autres objets ainsi «lavés». En se formant puis en disparaissant, ces bulles entraînent la formation d'ozone, connu pour stériliser les tissus.

L'avantage du lavage par ultrasons est de ne pas déformer ni user les tissus ; même les habits en laine et le linge fin peuvent être lavés sans dommage. Cette forme de lavage et de désinfection s'applique aussi aux légumes et aux fruits pour leur mise en conserve, ainsi que pour désinfecter l'eau.

Le circuit d'un dispositif expérimental de lavage par ultrasons de puissance moyenne (**fig. 1**) est constitué d'une source d'alimentation (IC2), de deux oscillateurs interconnectés fonctionnant à 10 kHz et 1 MHz (IC1), d'un étage de sortie basé sur le transistor de puissance T1 et d'un émetteur d'ultrasons relié aux points C et D.

L'alimentation du prototype n'est pas régulée et est conçue pour une consommation d'environ 3 W max., ce qui devrait suffire pour un volume de 10 à 25 l. Une commande en douceur de la puissance de sortie est bienvenue. C'est pourquoi une source de courant constant réglable entre 25 et 1000 mA est connectée entre les points A et B. La **figure 2** montre une alternative : une source de tension constante réglable de 5 V à environ 13 V.

L'oscillateur en rafales est construit avec un banal circuit CMOS CD4011. Pour faire correspondre la fréquence de l'oscillateur à la fréquence de résonance de l'émetteur d'ultrasons, il est nécessaire d'ajuster les valeurs des éléments R-C dans l'oscillateur haute fréquence, c'est-à-dire IC1.3/IC1.4. Le régulateur IC2 et le transistor T1 doivent tous deux être refroidis par un radiateur.

Il faut choisir un émetteur d'ultrasons qui puisse être imperméabilisé afin d'obtenir la propagation optimale de l'énergie ultrasonore dans le liquide. Comme émetteur d'ultrasons, on utilise généralement les céramiques piézoélectriques (titanate de baryum et titanate de strontium), les émetteurs à noyau de ferrite ou de permalloy, les plaques piézoélectriques, etc.

Ce projet se prête à l'expérimentation. On pourrait p. ex. obtenir des oscillations ultrasonores en faisant passer des impulsions de courant dans l'eau à l'aide d'une paire d'électrodes très rapprochées reliées

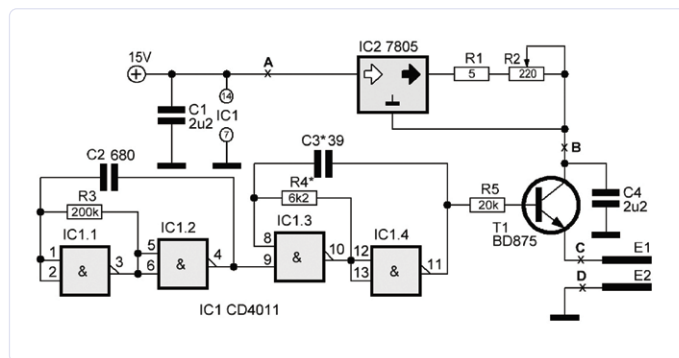


Figure 1. Dispositif expérimental de lavage par ultrasons.

aux points A et B de l'appareil. Le passage périodique d'impulsions de courant entre les électrodes (en alu) entraînera une modulation acoustique du milieu liquide stimulée électriquement.

Même s'il est expérimental, ce circuit doit présenter une isolation fiable par rapport au réseau électrique. La cuve doit être située à distance des objets mis à la terre et disposée sur un sol sec.

Les principes du lavage avec un appareil à ultrasons sont les suivants :

- > poudre à lessiver dans la solution de lavage : suivre les recommandations pour le lavage manuel ;
- > température de l'eau : environ 65 °C ;
- > Le tissu doit flotter librement et doit être remué de temps en temps avec une pince en bois.

Il est recommandé de savonner les zones très sales. Le lavage dure 30 à 40 minutes ou plus selon la puissance et l'efficacité de l'activateur à ultrasons.

Les vêtements peuvent également être rincés à l'aide d'un appareil de lavage à ultrasons. L'utilisation optimale de l'appareil est obtenue après plusieurs lavages. ◀

200237-02

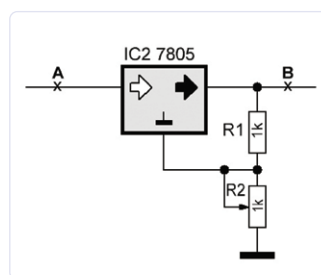


Figure 2. Source de tension réglable pour le lavage par ultrasons.

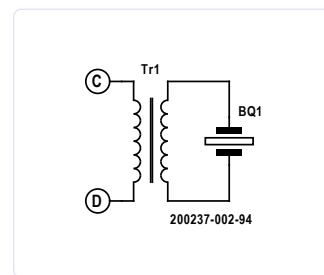


Figure 3. Circuit de l'émetteur d'ultrasons. L'étanchéité de l'appareil et des connexions doit être parfaite.



@ WWW.ELEKTOR.FR

> Livre : Electronic Circuits For All
www.elektor.fr/electronic-circuits-for-all