

# Testeur de quartz



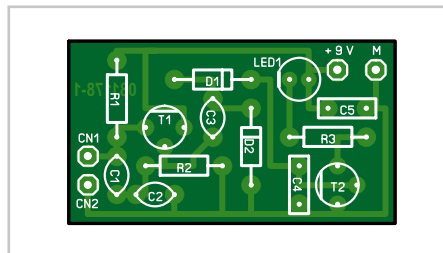
Christian Tavernier (France)

Si la majorité des composants passifs est généralement assez facile à tester, le bon fonctionnement d'un quartz ne peut être vérifié avec aucun appareil de mesure standard. Un quartz est en effet un composant fort simple dans son principe, puisque ce n'est qu'une lame de quartz, taillée précisément bien sûr, coincée entre deux électrodes métalliques ou sur laquelle on a déposé des métallisations qui en font office. Mais hélas, et du fait de ce mode de fabrication, un ohmmètre ou un capacimètre ne peuvent donc rien mesurer en présence d'un quartz car, qu'il soit bon ou mauvais, sa résistance est de plusieurs MΩ et sa capacité parasite de seulement quelques pF. La seule solution à notre disposition est donc de placer le quartz en situation, c'est-à-dire dans un montage oscillateur, et de voir s'il accepte d'osciller. C'est ce que réalise notre testeur pour un investissement dérisoire.

Comme les fréquences des quartz que nous manipulons peuvent être très diverses, typiquement comprises entre 1 et 50 MHz pour une grosse majorité d'entre eux, il faut réaliser un oscillateur capable de fonctionner sur une très large plage de fréquences. C'est là le rôle dévolu au transistor T1 qui est monté en oscillateur aperiodique, c'est-à-dire non accordé sur une fréquence particulière. Si vous connaissez ce type de schéma d'oscillateur, vous remarquerez que la capacité de réaction C1 est anormalement élevée, ce qui permet au montage de s'accommoder de quasiment n'importe quel type de quartz de fréquence comprise entre 1 et 50 MHz.

Si le quartz est de qualité suffisante, on dispose donc, sur l'émetteur de T1, d'un signal pseudo sinusoïdal à la fréquence d'oscillation fondamentale du quartz. Ce signal est redressé par D2 et charge le condensateur C4 grâce à D1. Dès que la tension aux bornes de ce dernier atteint une valeur suffisante, le transistor T2 devient conducteur et allume la LED située dans son collecteur qui indique alors que le quartz est bon pour le service. Du fait de son principe de fonctionnement, ce montage ne permet évidemment pas de vérifier la fréquence d'oscillation du quartz, mais l'expérience montre que, lorsqu'un quartz est défectueux, il n'oscille plus du tout alors que, lorsqu'il accepte d'osciller, c'est sur la fréquence pour laquelle il a été taillé, ou sur un

des ses harmoniques (voir ci-dessous). Si la mesure de cette fréquence vous importe, il est possible de connecter un fréquencemètre ou un oscilloscope aux bornes de la résistance R2.



Le montage proprement dit ne présente aucune difficulté et pourra être réalisé sur le petit circuit imprimé dédié dont nous vous proposons le tracé [1] ou sur une plaquette

## List des composants

### Résistances

R1 = 22 kΩ  
R2 = 1 kΩ  
R3 = 880 Ω

### Condensateurs

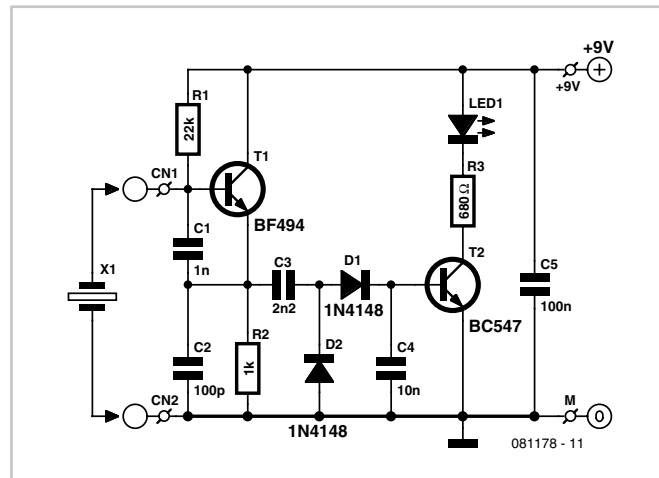
C1 = 1 nF  
C2 = 100 pF  
C3 = 2,2 nF  
C4 = 10 nF  
C5 = 100 nF

### Semi-conducteurs

D1, D2 = 1N4148  
T1 = BF494  
T2 = BC547  
LED1 = LED

### Divers

Support pour quartz de type HC 6/U et/ou HC 18/U



pastillée de câblage rapide. Dans les deux cas, le matériau support devra impérativement être du verre époxy et non de la bakélite en raison des fréquences élevées pouvant être mises en jeu.

Pour la liaison au quartz à tester, deux supports de type HC 6/U et HC 18/U pourront être soudés en parallèle pour les quartz à broches rigides à ce format. Les quartz à fils souples quant à eux pourront être reliés sur l'un ou l'autre de ces supports sans difficulté.

L'alimentation est assurée par une source de tension de 9 V. Une simple pile de 9 V convient parfaitement compte tenu de la faible consommation du montage et, surtout, de son temps d'utilisation qui est toujours relativement bref.

Comme indiqué précédemment, le montage fonctionne pour tous les quartz dont la fréquence est comprise entre 1 et 50 MHz, c'est-à-dire pour quasiment tous les quartz du marché. Il faut savoir en effet que, même si l'on trouve des quartz sur lesquels est indiquée une fréquence supérieure à 50 MHz, ceux-ci fonctionnent rarement directement sur cette fréquence qui est en réalité la fréquence harmonique sur laquelle doit être accordé l'oscillateur dans lequel ils doivent être montés. Leur fréquence d'oscillation fondamentale est donc généralement inférieure à 50 MHz dans un rapport 2 ou 3 selon le rang de l'harmonique à utiliser. La raison d'être de cette curieuse façon de faire est liée à la technologie de fabrication de ces composants, qui impose à la lame de quartz d'être d'autant plus fine que la fréquence d'oscillation est élevée. On atteint donc les limites de la rupture spontanée de cette dernière si l'on souhaite monter trop haut en fréquence en oscillation directe sur le fondamental.

(081178-1)

## Liens Internet

[1] [www.elektor.fr/081178](http://www.elektor.fr/081178)

## Téléchargements & Produits

### Platine

081178-1 Dessin de la platine disponible sur [www.elektor.fr/081178](http://www.elektor.fr/081178)