

Capacimètre auto-calibre

Résumé succinct des caractéristiques

- Faible coût
- Lecture directe
- Plage étendue (de quelques pF à plusieurs farads)
- Sélection automatique du calibre (plus de bouton de gamme)
- Auto-zéro (annule, à la mise sous tension, la capacité parasite induite par les câbles de test ou les oscillations de test)
- Signalisation « pile faible »
- Mise en oeuvre facile

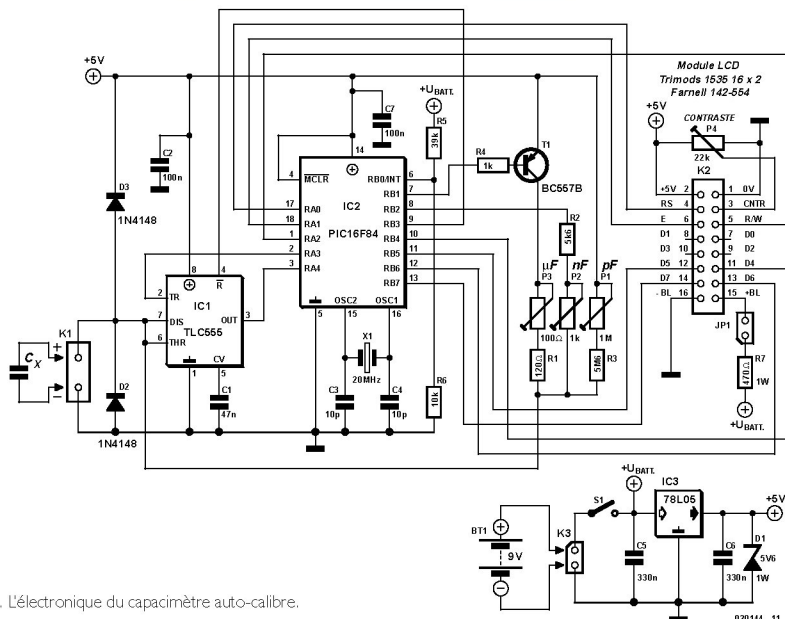


Figure 1. L'électronique du capacimètre auto-calibre.

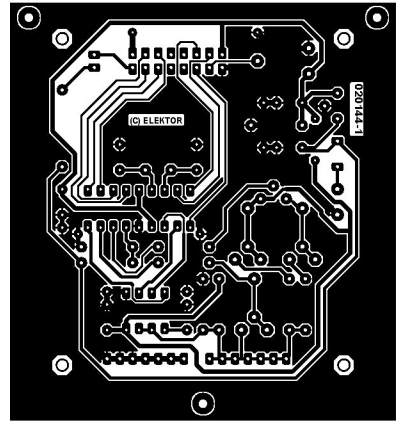
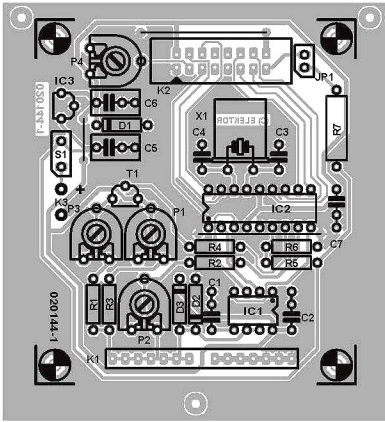


Figure 2. Dessin des pistes et sérigraphie de l'implantation des composants du capacimètre (platine disponible auprès des adresses habituelles).

Petit aide-mémoire

Décharger tous les condensateurs avant le test.

Dans le calibre des pF : commencer par mettre le capamètre sous tension puis enficher le condensateur à mesurer.

Pour les condensateurs de capacité supérieure à 10 nF : il est effectué une quadruple mesure. Une fois que l'appareil affiche « READY » le résultat visualisé est bon. Couper l'alimentation de l'appareil et le remettre sous tension pour toute nouvelle mesure.

Il faudra, pour les condensateurs de forte capacité, faire preuve d'un peu de patience. Le test d'un condensateur de 370 nF prendra de l'ordre de 10 mn.

Il existe une différence entre le schéma et la liste des composants de cet article au niveau du transistor T1. Bien que tant le BC557B que le BC559B puissent fort bien travailler ici, le composant préférentiel est le BC559B. Le code du coffret proposé chez Farnel est 736-442 et non pas 736-351.

(020144)

Liste des composants

Résistances :

- R1 = 120 Ω
- R2 = 5kΩ6
- R3 = 5MΩ6
- R4 = 1kΩ
- R5 = 39kΩ
- R6 = 10 kΩ
- R7 = 470 Ω/1 W (cf. texte)
- P1 = ajustable multitour 10 tours
1 MΩ vertical
- P2 = ajustable multitour 10 tours
1 kΩ vertical
- P3 = ajustable multitour 10 tours
100 Ω vertical
- P4 = 22 kΩ

Condensateurs :

- C1 = 47nF
- C2,C7 = 100 nF
- C3,C4 = 4pF7
- C5,C6 = 330 nF

Semi-conducteurs :

- D1 = diode zener 5V6/1 W
- D2,D3 = 1N4148
- IC1 = TLC555 (Texas Instruments),
3V555IN ou TS555 (Thomson)

IC2 = PIC16F84A-20/P, programmé,
EPS020144-41

IC3 = 78L05
T1 = BC559B

Divers :

- BT1 = pile compacte 9V PP3 (6F22)
avec connecteur à pression
- JP1 = embase autosécable à 1 rangée
de 2 contacts + cavalier
- K1 = 2 morceaux de support tulipe à
7 contacts au pas de 2,5 mm
- K2 = embase à 2 rangées de 8
contacts
- K3 = picots
- S1 = interrupteur marche/arrêt
- X1 = quartz 20 MHz
- affichage LCD à 2 lignes de 16
caractères tel que, par exemple,
Trimods 1536, (Farnell # 142-554)
- Morceau de câble plat à 16
conducteurs avec connecteur
enfichable
- Boîtier par exemple series HPS et
HPLS (Pactec) type HPS-9VB
(28x53x91x146 mm, Farnell # 736-
351) cf. pour info
www.pactecenclosures.com

Étalonnage de l'instrument à l'aide d'un MMN

Ajuster le contraste par rotation en butée dans le sens anti-horaire de P4 avant de revenir quelque peu dans l'autre sens jusqu'à l'obtention d'un contraste acceptable. Nous avons passé au crible les tolérances de fabrication de différentes sources de 555 en version CMOS. Nos conclusions : nous préférons les TLC555 (Texas Instruments), TS555 (Thomson) ou 3V555IN. Il se peut, si vous optez pour une autre source de 555, qu'il vous faille modifier légèrement les résistances de définition de calibre.

Il est apparu possible, en utilisant des condensateurs de tolérance faible et des 555 de chez Thomson, de régler le capacimètre de façon à obtenir des résultats reproductibles à l'aide d'un multimètre numérique (MMN) « de cuisine ». La seule condition posée à ce MMN est qu'il soit capable de mesurer avec précision des valeurs de résistance supérieures à 6 M Ω . Il devrait être possible dans ce cas-là de pouvoir se passer de condensateurs de référence spéciaux pour l'étalonnage de l'instrument. Sortir IC1 et IC2 de leur support. Pour le calibre de μF , mesurer la résistance entre les broches 6/7 de IC1 et le collecteur de T1 et jouez sur l'ajustable P3 jusqu'à lire 190 Ω . Pour le calibre des nF, faire de même entre les broches 6/7 de IC1 et la broche 8 de IC2 et jouer sur P2 de manière à lire 5,94 k Ω . Il nous reste le calibre des pF : dessouder la patte de R3 se trouvant à proximité de l'embase K1 et mesurez la résistance entre cette connexion et la broche 8 de IC1. Ajustez P1 de manière à avoir un affichage de 6,0 M Ω .

Étalonnage à l'aide de condensateurs de référence

À nouveau, ajuster le contraste par rotation en butée dans le sens anti-horaire de P4 puis quelque peu dans le sens horaire, jusqu'à l'obtention d'un contraste acceptable. Il vous faudra, pour ajuster le capacimètre, disposer d'un condensateur de précision dont la valeur se situe à l'intérieur du calibre des pF, c'est-à-dire de 470 pF par exemple et un second situé dans le calibre des nF, 220 nF par exemple. Notons que ce type de composants existe dans le commerce avec une tolérance de 1% (chez Selectronic ou Farnell par exemple). Il n'est pas recommandé d'utiliser une valeur telle que 1 000 pF (1 nF) vu qu'elle aurait pour conséquence, en cours de processus d'étalonnage, de faire basculer l'affichage entre 999 pF et 1.00 nF. Veillez à ce que l'instrument soit éloigné de tout transformateur secteur. Il faut savoir que votre fer à souder ou votre éclairage halogène (à transformateur lui aussi), peuvent être des sources d'un champ magnétique 50 Hz puissant. Mettez l'instrument en fonction et enfichez le condensateur de précision de 470 pF dans le connecteur d'entrée. Jouez sur P1 pour lire 470 pF. Enlevez ce condensateur et enfichez le condensateur de 220 nF et ajustez P2 pour voir s'afficher 220 nF. Il vous sera sans doute difficile de trouver un condensateur à faible tolérance pour le calibre des μF . Si vous n'avez pas sous la main un capacimètre du commerce il vous restera la possibilité d'utiliser un ohmmètre pour faire en sorte que la combinaison série R1-P3 présente une valeur de résistance totale de 190 Ω .

Le capacimètre possède 3 calibres :

- pF** utilisé pour les condensateurs allant de 1 pF à 9 999 pF ;
- nF** ce calibre va de 10 nF à 9 999 nF ;
- $\mu\text{F}/\text{mF}$** qui démarre à 10 μF et se poursuit au-delà.