

Caractéristiques techniques:

Calibres:

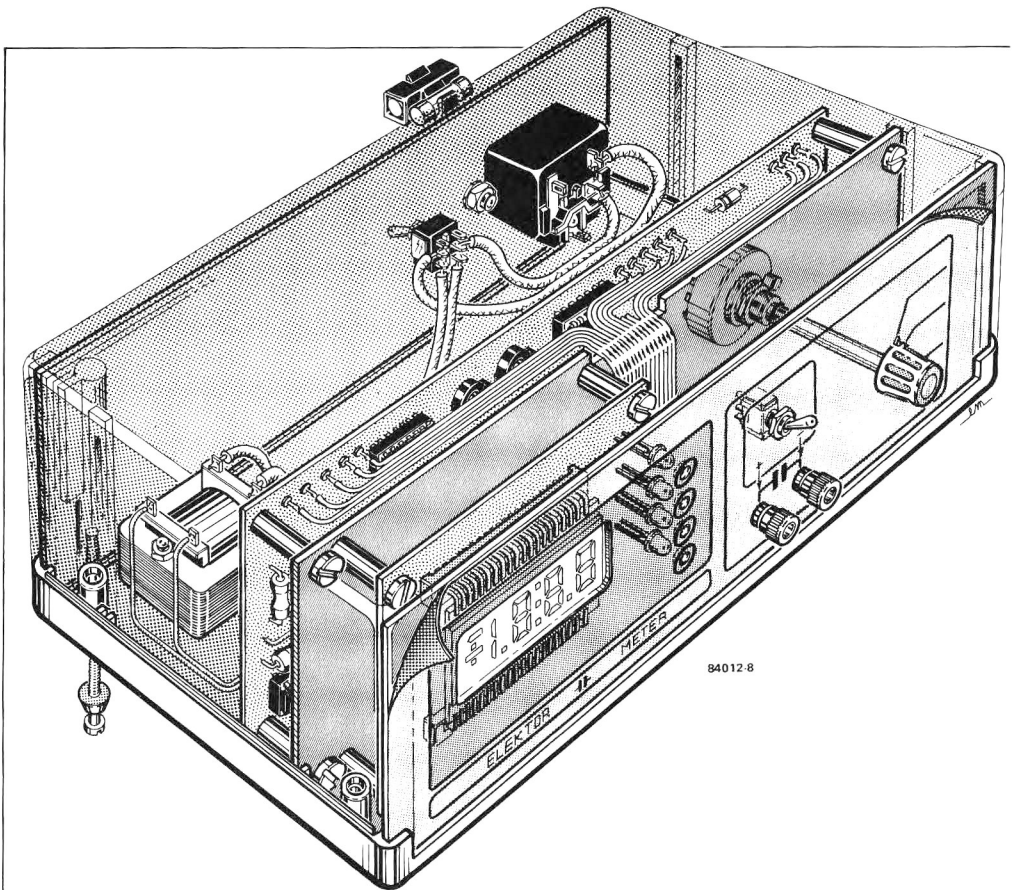
- 200 pF, 20 nF, 2 μ F, 200 μ F, 2 000 μ F, 20 000 μ F (débattement pleine échelle).

Précision:

- 1 % de la valeur mesurée (si étalonnage effectué à l'aide d'un condensateur à 1 %) \pm 1 digit.
- 10 à 15 % sur le calibre 20 000 μ F.

Particularités:

- indication de la valeur sur un afficheur à cristaux liquides de 3 digits $\frac{1}{2}$.
- courant de fuite sans effet sur le résultat de la mesure.
- possibilité de mesurer des capacités inférieures à 1 pF.
- permet de déterminer la capacité d'une diode varicap.
- durée de la mesure inférieure à la seconde.
- mesure effectuée à la fréquence de référence préconisée par les fabricants de condensateurs (à l'exclusion du calibre 20 000 μ F).
- utilisation de cordons de mesure possible (calibre 200 pF excepté).



Affaire sensationnelle!! Surplus de composants électroniques: grand assortiment de condensateurs MKS - 250 pièces non marquées: 35,— F. Un classique du genre. Ou comment écouler par correspondance des surplus industriels. Cela reste cependant une affaire alléchante pour tout électronicien amateur désirant regonfler son stock de composants. Me permettra-t-elle de construire le filtre comportant un condensateur de valeur très précise? Dans le cas des condensateurs, la tolérance admise atteint souvent 20 %; on ne peut d'autre part que rarement se fier à l'exactitude de la valeur indiquée sur le composant. La seule solution à cette situation délicate consiste à disposer du capacimètre le plus précis possible.

capacimètre

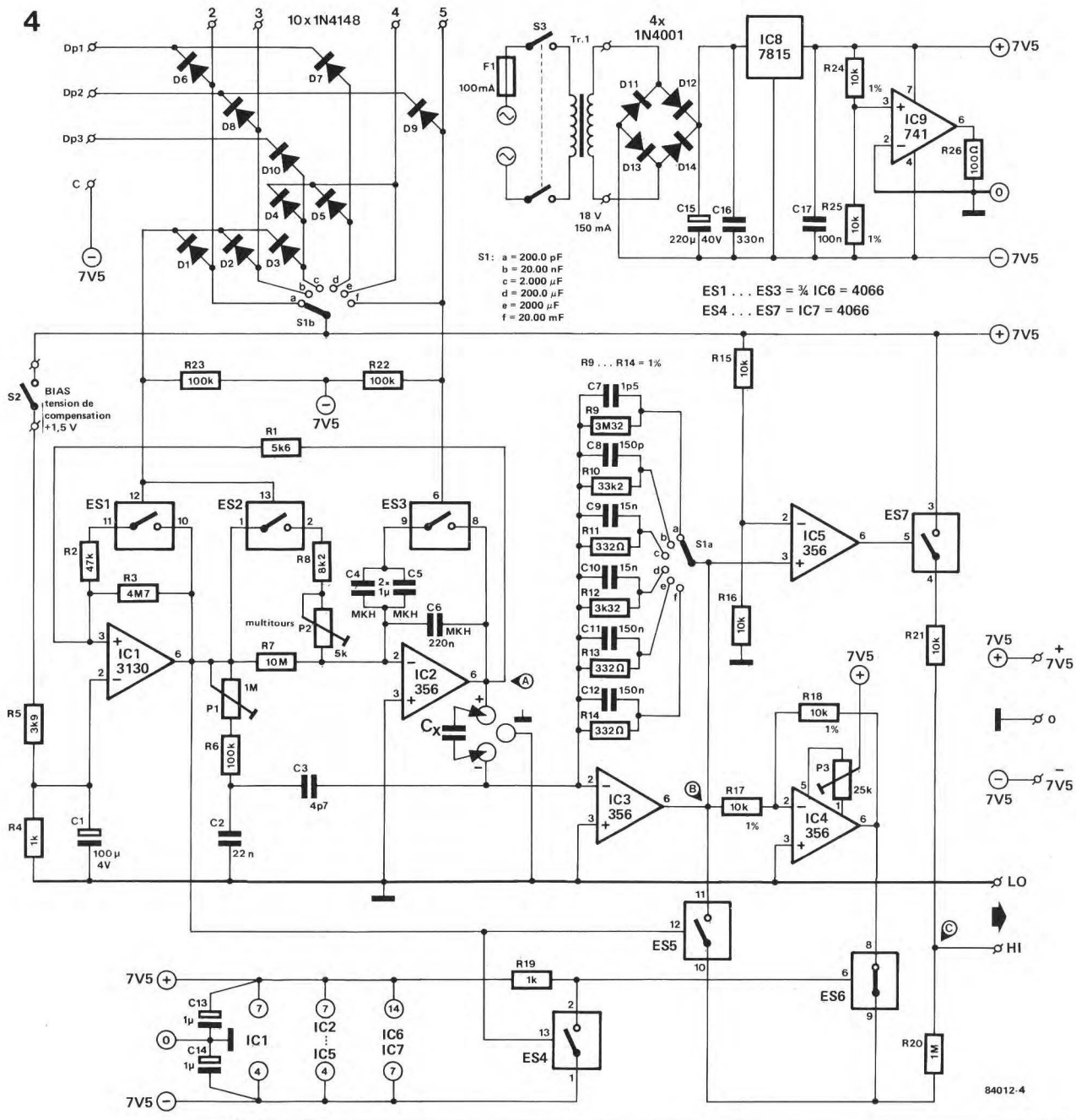


Figure 4. Le circuit de mesure comporte un générateur de fonctions réalisé à l'aide de IC1 et de IC2, un différentiateur construit autour de C_x et de IC3 et le redresseur basé sur les commutateurs électroniques ES4, ES5, ES6 et IC4. S1, ES1, ES2 et ES3 permettent de passer d'un calibre à l'autre. Grâce à S2, on peut créer une tension de compensation par laquelle est annulée la capacité parasite des lignes de mesure (câble + pinces crocodile). IC5 et ES7 constituent le détecteur de dépassement.

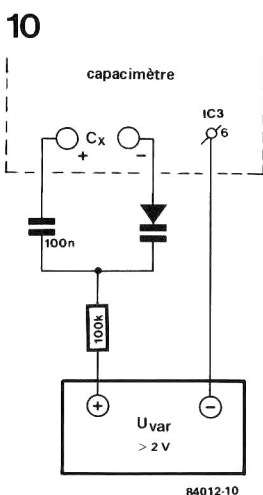


Figure 10. Circuit permettant de déterminer la courbe caractéristique d'une diode varicap.

**Liste des composants
du circuit principal**

Résistances:

R1 = 5k6
R2 = 47 k
R3 = 4M7
R4,R19 = 1 k
R5 = 3k9
R6,R22,R23 = 100 k
R7 = 10 M
R8 = 8k2
R9 = 3M32 1 %
R10 = 33k2 1 %
R11,R13,R14 = 332 Ω 1 %
R12 = 3k32 1 %
R15,R16,R21 = 10 k
R17,R18,R24,
R25 = 10 k 1 %
R20 = 1 M
R26 = 100 Ω
P1 = 1 M ajustable
P2 = 5 k ajustable
multitours
P3 = 25 k ajustable

Condensateurs:

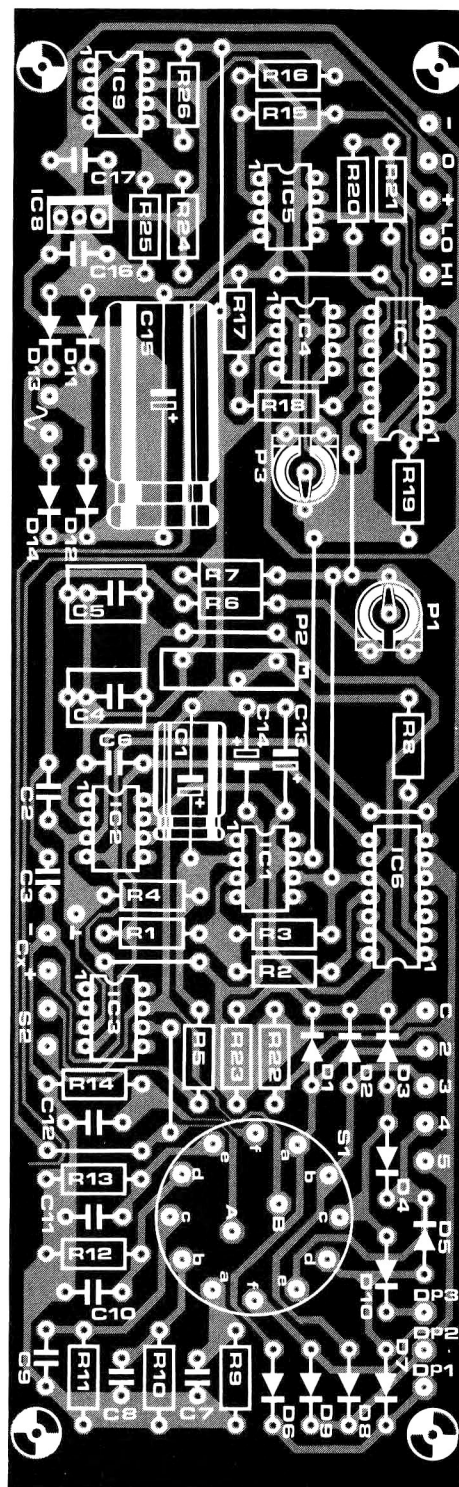
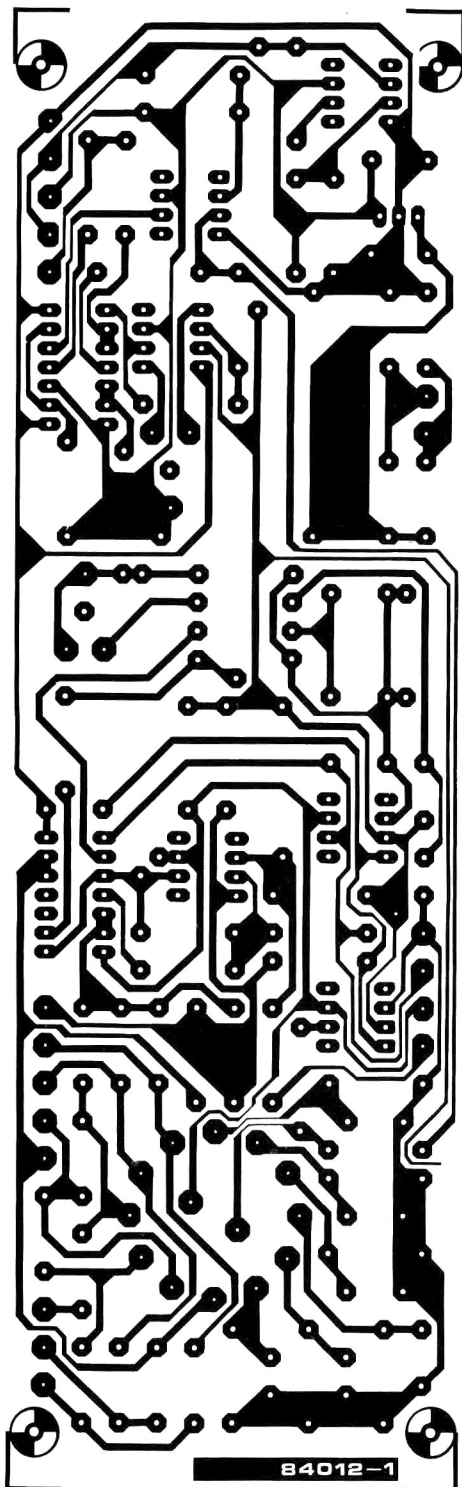
C1 = 100 μ/4 V
C2 = 22 n
C3 = 4p7
C4,C5 = 1 μ MKH
C6 = 220 n MKH
C7 = 1p5
C8 = 150 p
C9,C10 = 15 n
C11,C12 = 150 n
C13,C14 = 1 μ/16 V
C15 = 220 μ/40 V
C16 = 330 n
C17 = 100 n

Semiconducteurs:

D1... D10 = 1N4148
D11... D14 = 1N4001
IC1 = 3130
IC2... IC5 = LF356
IC6,IC7 = 4066
IC8 = 7815
IC9 = 741

Divers:

F1 = fusible 100 mA lent
Tr1 = transformateur
18 V/150 mA
S1 = commutateur rotatif
2 circuits 6 positions
S2 = inverseur unipolaire
S3 = interrupteur secteur
bipolaire
boîtier ESM EB 21/08 FP
ou EB 21/08 FA
Condensateur 10 nF 1 %
(pour l'étalonnage)



**Figure 6. Représentation
du dessin du circuit
imprimé et implantation
des composants du circuit
de mesure. Le commutateur
rotatif est fixé à même la
platine, ce qui permet de
réduire les capacités para-
sites.**

Réglage

Commencer par mettre le commutateur de calibre S1 en position "f" et agir sur l'ajustable P3 jusqu'à lire zéro sur l'afficheur. Passer ensuite S1 sur la position "a" et par action sur l'ajustable P1 de la platine de mesure, faire indiquer zéro à l'affichage. On coupe ensuite l'alimentation du capacimètre et sur la platine de mesure, on met en place à l'endroit marqué R12 une résistance de 332 k Ω (tolérance 1 %) et un condensateur de 150 pF à l'emplacement marqué C10. On place alors un condensateur de 1,5 μ F (non électrochimique!!!) entre les pinces ou bornes de mesure. Mettre S1 en position "d", alimenter le capacimètre et noter la valeur indiquée par l'appareil. Basculer S1 en position "c" et agir sur P2 de façon à lire sur l'affichage la valeur relevée précédemment.

La position du point décimal n'a pas d'importance pour cette mesure. La résistance et le condensateur utilisés pour cet étalonnage (dont les valeurs ne sont pas celles du montage définitif), R12 et C10, sont enlevés et remplacés par les composants aux valeurs convenables (3,32 k Ω et 15 nF). On place ensuite un condensateur de 10 nF/1 % entre les bornes de mesure C χ . S1 étant mis en position "b", on agit sur P1 de la platine d'affichage jusqu'à ce que l'on lise 10.00 nF très précisément. Si l'on ne dispose pas d'un condensateur de la tolérance désirée (1 %), on le remplacera par un condensateur de même valeur, sachant que l'on y perd en précision de réglage. Ce dernier est maintenant terminé.

Utilisation

Le capacimètre peut également être utilisé comme un module adapté à un voltmètre numérique déjà existant. On peut bien évidemment dans ce cas-là se passer du circuit imprimé 2. R20 prend alors une valeur de 100 k Ω et l'on place entre les points de connexion HI et LO un ajustable multitours de 1 M Ω . Le curseur de cet ajustable constitue la sortie du module capacimètre. On effectue sur cet ajustable la procédure de réglage préconisée plus haut pour P1 de la platine d'affichage. Cette façon de faire comporte cependant un inconvénient inné. Le point décimal ne se trouve pas au bon emplacement. Il faudra y penser lors des mesures.

Ce capacimètre est également capable de mesurer la capacité d'une diode varicap. Pour réussir ce "tour de force", il nous faut disposer d'une source de tension variable. Le schéma de la figure 10 montre le câblage à effectuer. La valeur de capacité affichée est celle existant à la tension appliquée lors de la mesure. On peut de cette façon déterminer la courbe caractéristique de la diode varicap. Il faut cependant veiller à ce que la tension choisie ne puisse pas descendre en dessous de 2 V, car la diode varicap pourrait en souffrir.

Etant donné que l'on travaille avec une tension alternative, il n'est pas anormal de constater une erreur pouvant atteindre quelques pour cent. Si on regarde le schéma, on voit que le point "broche 6 de IC3" est en contact avec le point de connexion central de S1a; on peut ainsi tirer un fil depuis ce point-là vers une borne spéciale baptisée "varicap", sur la face avant du capacimètre.

Remarques importantes

Avant de mesurer la valeur d'un condensateur, qu'il soit électrochimique ou non, il faut s'assurer qu'il est déchargé. Cette décharge s'effectue aux bornes d'une résistance. Lors de la mesure de condensateurs de faible capacité, il est déconseillé d'utiliser des câbles de mesure pourvus de pinces crocodiles (capacité parasite trop importante).

Avant d'en avoir terminé...

... nous aimerions attirer l'attention sur certaines des particularités de ce capacimètre.

- la mesure de la capacité se fait à la fréquence préconisée par les fabricants de ce type de composant.
- le courant de fuite n'a (quasiment) pas d'influence sur l'exactitude du résultat.
- la capacité parasite due aux lignes de mesure est (pratiquement) éliminée, de sorte que l'on peut mesurer des capacités inférieures à 1 pF.
- moins d'une seconde après la mise en place du condensateur à tester, on lit la valeur de sa capacité sur l'affichage, même dans le cas d'un condensateur de 10 000 μ F!!!

