

# RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée. n° 365 Avril 1978

5f.

## VOLTMETRE 20 000 Pts



**Stroboscope  
à diodes LED**

---

**Générateur HF 10,7 MHz**

---

**Boîte de correction BF**

---

**Détecteur de présence  
à infrarouges**

---

*(Voir sommaire détaillé page 45)*

## • OSCILLOSCOPES

### GOULD ADVANCE

**2987 F**

#### OS 245-2 x 10 MHz

• 2 voies : 5 mV à 20 V/div.  
• BASE DE TEMPS : 1 µs à 0,1 s.  
Vernier fin expansion X 2 et 5. Synchronisation interne, externe, pente + ou -, niveau de seuil réglable ou relaxé ou déclenché. Synchronisation TV image.

**3586 F**

#### OS 250-2 x 15 MHz

2 voies - 2 mV à 20 V/cm; gain progressif permettant 2 mV/cm. Base de temps : 1 µs à 0,5 s/cm. Vernier fin. Expansion X par 10. Synchronisation interne, externe, pente + ou -, niveau de seuil réglable en relaxé ou déclenché. Synchronisation TV image.

### TELEQUIPMENT

**1700 F**

#### S 61 - 5 MHz

Dimensions : 28 x 16 x 37 cm. Tube 8 x 10 cm. Grande luminosité. Ampli vertical. Bande pass. : 0 à 5 MHz.

**2820 F**

#### D 61 A. Double trace 10 MHz

Surface utile de l'écran : 8 x 10 cm.  
Bande passante : 10 MHz à 10 mV/cm.

**4369 F**

#### D 65. Double trace 15 MHz

Surface utile de l'écran : 8 x 10 cm.  
Bande passante : 15 MHz à 10 mV/cm.

### HAMEG

**1445 F**

#### "HM 307"

Simple trace. DC - 10 MHz (-3 dB).  
Entrée à 12 possibilités ± 5%.  
5 mVcc - 20 Vcc/div.

**2446 F**

#### "HM 312" Double trace 2 x 10 MHz

**3269 F**

#### "HM 412/7" Double trace 2 x 15 MHz

Tube 8 x 10 cm. AMPLIFICATEUR VERTICAL.  
Bande passante DC : à 15 MHz (-3 dB), à 20 MHz (-6 dB).  
Sensib. : 5 mVcc - 20 Vcc/cm.  
Balayage retardé.

**5045 F**

#### "HM 512/7" Nouveau double trace 2 x 40 MHz

2 canaux DC à 40 MHz. ligne à retard.  
Sensib. : 5 mVcc-20 Vcc/cm.  
Régl. fin 1:3.  
Dim. de l'écran : 8 x 10 cm. Graticule lumineuse.

### SONDES OSCILLOSCOPES

Commutation X 1 - X 10 sur la sonde. Prix ..... 192 F

## • GÉNÉRATEURS

### VOC

**850 F**

#### GÉNÉRATEUR BF "MINI-VOC" 3

Gamme de fréquence de 20 Hz/200 KHz. Sinusoïdal et rectangulaire. Tension de sortie 10 V/600Ω. Distorsion inférieure à 0,05%.

**878 F**

#### GÉNÉRATEUR HF "HETER VOC 3"

6 gammes de 100 Hz à 30 MHz.  
Précision : ± 1,5%. Tension de sortie de quelques µV à 100 mV réglable par double atténuateur.

## • MULTIMÈTRES

### GOULD ADVANCE

**1470 F**

#### MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE "BETA" 1999 pts

Cristaux liquides de 12 mm. Polarité et zéro automatiques. Multifonctions ΩV et ~, I et ~. Mesure de temps. - 40°C à + 160°C. 29 calibres. Impédance d'entrée : 20 MΩ. Précision 0,2%.

**790 F**

### SINCLAIR

#### "DM2" NOUVEAU MULTIMÈTRE 1999 points

• En continu : 1 mV à 100 V - 100 µA à 1 A.  
• En alternatif : 1 mV à 500 V - 1 µA à 1 A.  
Résistances : 1Ω à 20 MΩ.

## • CONTROLEURS

### ISKRA

**191 F**

#### US 6 A

Tensions continues et alternatives. Résistances - Capacités - Fréquences.

**268 F**

#### UNIMER 3-20.000 Ω / V en continu.

Tensions continues et alternatives. Intensités continues et alternatives. Résistances - Capacités - Décibelmètre.

### CENTRAD

**187 F**

#### "312" 20.000 Ω / V en continu

36 gammes de mesure. Antichoc. Antisurcharges. Dimensions : 90 x 70 x 18 cm.

COMPLET, avec cordon et pile.

ETUI plastique, 11 F

**286 F**

#### "819" 20.000 Ω / V

80 gammes de mesure. Antichoc. Antimagnétique. Antisurcharges. Cadran panoramique.

COMPLET, avec cordons et pile.

ETUI plastique, 12 F - ou cuir véritable, 42 F

### PANTEC

**349 F**

#### DOLOMITI UNIVERSEL

Sensibilité 20 KΩ / V ≈ 30 calibres

### VOC

**172 F**

#### "VOC 20" 20.000 Ω / V en continu

43 gammes. Antisurcharges. Ohmmètre - Capacimètre - Décibelmètre.

Avec cordon et pile.

ETUI plastique, 12 F - ou cuir véritable, 36 F

**193 F**

#### "VOC 40" 40.000 Ω / V en continu

43 gammes. Mégohmmètre - Capacimètre - Output - Décibels - Fréquence-mètre.

Avec cordons et pile.

ETUI plastique, 12 F - ou cuir véritable 36 F

## CRÉDIT CETELEM

**L'expédition de nos appareils n'est pas gratuite, mais :**

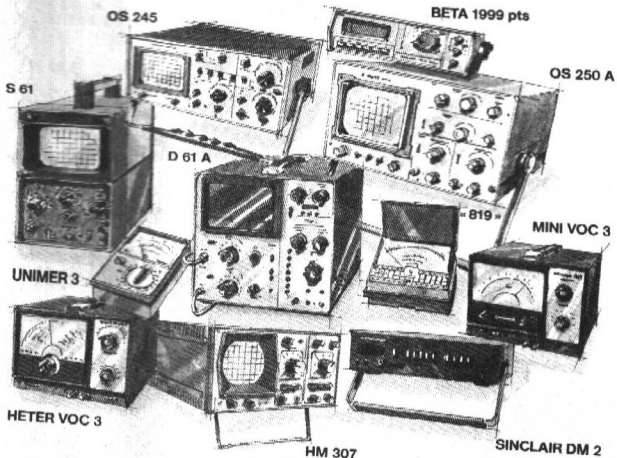
- Ils voyagent aux risques et périls de PENTASONIC.
- Ils ne sont pas expédiés par la poste, ni par la S.N.C.F., mais par un transporteur.
- Ils sont assurés. Si jamais un de nos appareils présente à l'arrivée (vérifiez avec le transporteur) le moindre défaut d'aspect, il vous sera immédiatement changé à nos frais.

**EMBALLAGE - TRANSPORT - ASSURANCE**

En contre-remboursement, 78 F - Avec chèque à la commande, 53 F.

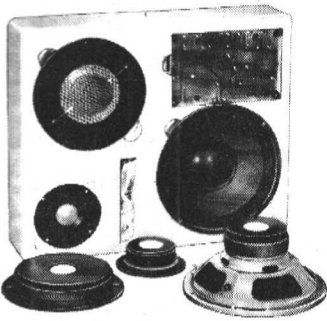
# PENTASONIC

5, rue Maurice-Bourdet 75016 PARIS - Tél. 524.23.16





# Productions ROSELSON



## KITS ACOUSTIQUES haute fidélité

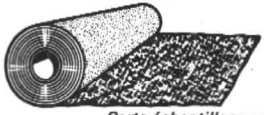
Très remarqué au salon 1977  
des composants électronique

SK8 L - Caractéristiques répondant aux normes HI-FI (DIN 45.500). Magnifique ensemble à 3 voies, boomer Ø 20 cm, médium et tweeter à dôme, filtres séparateurs de fréquences, réponse 45 à 20.000 Hz, impédance 4 ohms, puissance 60 watts music., prévu pour ébénisteries d'un volume de 25 litres.  
Prix 499,00 + port et embal. 25.00.

### 4 KITS de haute réputation

- SK6 BNG - Deux voies, H.P. Ø 15 et 9 cm + filtre, réponse 60 à 20.000 Hz, puissance 20 WATTS music., impédance 8 ohms, pour enceintes volume 4 à 5 litres. Prix ..... 141,00 + port et embal. 14,00.
- SK9 BNG - Trois voies, H.P. Ø 20 - 13 et 19 cm + filtre, réponse 50 à 20.000 Hz, puissance 25 WATTS music., impédance 8 ohms, pour enceintes volume 18 à 22 litres. Prix ..... 186,00 + port et embal. 18,00.
- SK10 BNG - Trois voies, H.P. Ø 25 - 13 et 19 cm + filtre, réponse 40 à 20.000 Hz, puissance 35 WATTS music., impédance 8 ohms, pour enceintes volume 35 à 50 litres. Prix ..... 220,00 + port et embal. 18,00.
- SK12 BNG - Trois voies, 5 H.P. Ø 30 - 13 - 13 - 9 cm + filtre, rép. 35 à 20.000 Hz, puis. 60 WATTS music., impédance 8 ohms, pour enceintes volume 45 à 50 litres. Prix ..... 433,00 + port et embal. 30,00.

## TISSUS DE GARNITURE pour haut-parleurs et enceintes acoustiques



Réf. 806 - dominante marron (large entrelacé) sur fond noir léger.  
Réf. 494 - dominante marron (quadrillé fin) sur fond noir léger.  
Réf. 645 - dominante noir (quadrillé mat) sur fond noir brillant.  
Réf. 459 - dominante du fond noir, avec légère trame or chinée.

Prix au mètre Réf. 806 ..... 55,00 - Réf. 494 ..... 54,00  
en larg. 1,20 m Réf. 645 ..... 38,00 - Réf. 459 ..... 39,00  
(Port et emballage 6 fr. le mètre + 2 fr. par mètre supplém.)

Carte échantillons sur demande, contre 3 francs en timbres

## CENTRAD



«819 - C»

20.000 Ω/V continu.  
4.000 Ω/V altern.  
Précision:  
± 1% en continu,  
± 2% en alternatif.  
Anti-surcharge: mille  
fois le calibre.

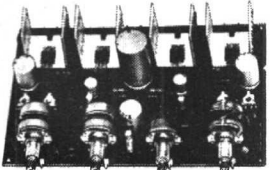
Volts c. cont. .... 2 mV à 2.000 V en 13 gammes  
Volts c. alt. .... 40 mV à 2.500 V en 11 gammes  
Ampères c. cont. .... 1 μA à 10 A en 12 gammes  
Ampères c. alt. .... 5 μA à 5 A en 10 gammes  
Ohms ..... 0,5 Ω à 50 MΩ en 6 gammes  
Capacités ..... 0 à 20.000 MF en 8 gammes  
Décibels ..... -24 à +70 dB en 10 gammes  
Fréquences ..... 0 à 500 Hz et 0 à 5.000 Hz

L'appareil, avec cordons, pointes de touche, embouts croco, pile ..... 286,00 + port et embal. 7,00.

ETUI pour 819, avec compartiment access., plastique choc. dim. 135x105x55 mm ..... 12,00.

## AMPLI STÉRÉO "SC-30"

2 x 15 watts RMS (2 x 33 watts IHF)



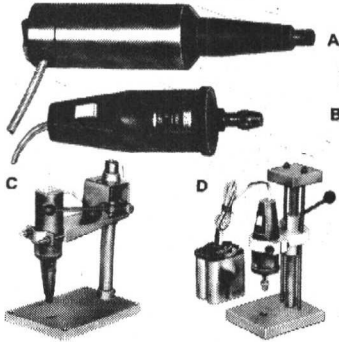
Entièrement câblé et pré-régulé, dim. 185 x 130 x 55 mm, équipé des potentiomètres vol/gr/alt/bal, ainsi que du circuit d'alim. (redresseurs + filtres), prévu pour recevoir du 2 x 28 volts alt, sensib. d'entrée 25 à 150 mV (P.U. crist. ou tuner), rép. 38 à 18.000 Hz, impéd. de sortie 8 ohms ..... 161,00

TR56 - Transfo d'alim. 110-220 V / 2 x 28 V (1 amp) pour l'ampli SC 30 ..... 37,00

PA 10 - Préampli stéréo pour SC 30, permettant une sensib. d'entrée 2 mV / 47 K ohms pour P.U. magnét. (correction RIAA), alim. 10 à 15 V à prélever sur l'ampli SC 30 ..... 29,00

CF 30 - Coffret et façade prévus pour recevoir PA10, SC30 et TR56, dim. 320x150x72 mm ..... 99,00 (Port unitaire ou global : 14,00)

## MINI-PERCEUSES



P 2 (fig. A). Type professionnel, long. 180, Ø 38 mm 9 à 18 volts continu, 16.500 t/m, couple 350 cm/g, mandrin permettant un serrage de 0 à 3,5 mm.  
La perceuse seule, avec ses 4 pinces de mandrin. Prix ..... 141,00 + port et embal. 7,00.

SUPPORT de perc. P2 (fig. C) 145,00 + port 7,00.

SUPPORT horizontal pour P2, avec alim. secteur incorporée 220 V/18 V ..... 79,00 + port 10,00.

SL (fig. B). Long. 125, Ø 34 mm, alim. 2 piles 4,5 volts, ou tout autre source 9 à 12 V, mandrin permett. un serrage de 0 à 2,5 mm - La perceuse seule, avec ses 3 pinces de mandrin 63,00 + port 7,00.

Cette même perceuse, en coffret, avec 11 accessoires : meule, fraises, disque à découper, polissoir, coupleur de piles ..... 93,00 + port 8,00.

SUPPORT de perc. SL (fig. D) 41,00 + port 7,00.

FLEXIBLE pour perceuse SL 37,00 + port 7,00. (Frais de ports groupés : 12,00).

## COFFRETS PLASTIQUE TEK0

Réf.	L x H x P	Prix
382	160x80x95	16,50
383	215x75x130	24,80
384	320x85x170	49,90
P-1	80x30x50	7,20
P-2	105x40x65	10,30
P-3	155x50x90	14,70
P-4	120x70x125	24,40

Port et embal. unit. 6,00



# starel

ATTENTION !

entre autres caractéristiques

## une antenne télé se choisit... en fonction de son gain et non pas au nombre d'éléments

En effet, qu'entend-on par élément, d'autre part tous les éléments n'ont pas le même rendement - Ne pas confondre également gain relatif et gain absolu - Quand on a fait l'effort d'acquies un téléviseur d'un bon prix, pourquoi gâcher les résultats avec un équipement d'antenne médiocre... !

## portenseigne c'est la sécurité

	Réf.	Composition	Gain dB	Canaux	Prix T.T.C.	
VHF 819 lignes 1 <sup>re</sup> chaîne N & t	Bande I	110.03	3 éléments	7	canal F4 uniquement	127,00
		110.04	4 éléments	8	canal F4 uniquement	165,00
	Bande III	314.03	3 éléments	7	antennes sélectives canal au choix	31,00
		314.05	5 éléments	8,5		51,00
		314.09	9 éléments	10,5		86,00
	UHF 825 lignes 1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> chaîne couleur	410.03	3 directeurs	13,5	tous canaux (21 à 85) { Au choix : 21 à 33, ou 21 à 47, ou 21 à 85 Spéciales : 31 à 47, ou 48 à 85.	101,00
410.09		9 directeurs	16,5	158,00		
410.21		21 directeurs	19,5	265,00		

### ENSEMBLES DE FIXATION D'ANTENNES SUR CHEMINÉES

N° 1 - mât 1,85 m + équerre simple de fix. + 5 m de feuillard de ceinturage ..... 59,00  
N° 2 - mât 3 m (2 élém. emboît.), équerre double + 2 x 5 m feuillard de ceint. .... 113,00  
MATS - élément de 1,50 m emboîtable (supplém. à ensemble N° 2) ..... 23,00

### ANTENNES TÉLÉVISION MIXTES "Spéciales CARAVANES"

Bandes VHF et UHF tous canaux, polarisation horizontale ou verticale pour chaque bande.  
0011 - Gain maximum : VHF 7,5 dB/UHF 10,5 dB ..... 156,00  
0022 - Gain maximum : VHF 7,5 dB/UHF 13 dB ..... 204,00

### AMPLIFICATEURS (EXTERIEURS) POUR ANTENNES TÉLÉVISION

Boîtier plastique étanche, fixation sur mât sous l'antenne, alim. 24 Volts par le câble coaxial.  
152001 - Ampli. gain 16 dB ..... 168,00 - 252001 - Ampli. gain 20 dB ..... 268,00 (port 7,00)  
158002 - Alim. secteur 110-220 V/24 V pour amplis ci-dessus ..... 128,00 (port. alim. + ampli 9,00)

### AMPLIFICATEURS (INTERIEURS) POUR ANTENNES TÉLÉVISION

252501 - Gain 18 dB, pour desservir 1 télé, alim. secteur 220 V incorporé ..... 138,00 + port 7,00  
252500 - Gain 9 à 11 dB, pour desservir 2 télé, alim. secteur 220 V incorporé ..... 155,00 + port 7,00

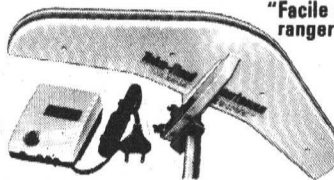
### ANTENNES RADIO "TONNA"

22004 - FM stéréo, directionnelle, rapport Av./Ar. 16 dB, 4 éléments, gain 8 dB ..... 105,00  
22006 - FM stéréo, directionnelle, rapport Av./Ar. 20 dB, 6 éléments, gain 10 dB ..... 149,00  
22013 - AM et FM stéréo, antenne louet AM + 2 élém. FM en croix à la base ..... 245,00

FRAIS DE PORT ANTENNES : contre remboursement TARIF S.N.C.F.

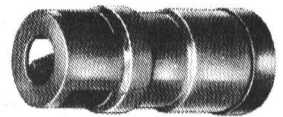
## ANTENNE MIXTE TÉLÉVISION caravanes, camping-cars, bateaux

"Facile à ranger"



Antenne compacte, sous capot étanche, larg. 59 cm, fixation sur mats jusqu'à Ø 35 mm, réception tous canaux VHF (bandes I et III) et UHF (bandes IV et V), utilisation possible en radio FM, amplificateur accouplé au bas du câble coax., gain 20 dB en VHF et 20 dB en UHF (sortie 75 ohms), alim. batterie 12 V (consomm. négligeable), et secteur 220 volts. Prix ..... 395,00 + port et embal. 14,00

## SIRÈNE MINIATURE pour dispositifs d'alarme maison, auto, moto (klaxon éventuel)



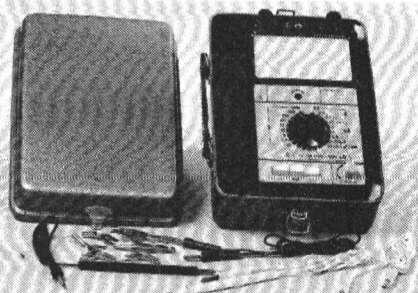
Long. 85 mm, Ø 37 mm, fréquence sonore 4.000 Hz, puissance sonore : 90 dB à 3 mètres, 72 dB à 100 mètres, audible à 1.000 mètres, 3 modèles : 12 ou 24 volts continu, 220 volts alternatif, fixation par l'embase, ou par collier.  
Type 12 ou 24 V ..... 49,50 + port et emb. 6,00  
Type 220 V ..... 143,00 + port et emb. 6,00

# starel 148, rue du Château, 75014 Paris - Métro : Gaité / Pernety / Mouton Duvernet téléphone : 320.00.33

Magasins ouverts toute la semaine, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf le Dimanche et le Lundi matin - Les commandes sont exécutées après réception du mandat ou chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans un même courrier - Envois contre remboursement si 50% du prix à la commande - Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire, en cas d'avarie, faire toutes réserves auprès du transporteur.

TOUS NOS CONTROLEURS SONT LIVRÉS AVEC NOTICE D'EMPLOI DÉTAILLÉE - GARANTIE 1 AN, PIÈCES ET MAIN-D'ŒUVRE, SERVICE APRÈS-VENTE ASSURÉ

**VOUS PROPOSE UNE GAMME INCOMPARABLE D'APPAREILS DE MESURE**



**CONTROLEUR 4315**

PRESENTATION EXCEPTIONNELLE  
Ce contrôleur est livré en malette alu étanche, avec cordons, pointes de touche et embouts grip-fil.

Prix **199 F** TTC port et emb. 20 F  
Caractéristiques techniques.

20.000 ohms par volt. Précision :  $\pm 2,5\%$  c. continu,  $\pm 4\%$  c. alternatif. Volts cont. : 75 mV, 1, 2,5, 5, 10, 25, 100, 250, 500, 1.000 V. Volts altern. : 1, 2,5, 5, 10, 100, 500, 1.000 V. Amp. cont. : 50, 100 microA, 0,5, 1, 5, 25, 100, 500 mA, 2,5 A. Amp. altern. : 0,5, 1, 5, 25, 100, 500 mA, 2,5 A. Ohms c.c. : 0,3, 5, 50, 500 K $\Omega$  (5 K $\Omega$  + pile additionnelle). Capacité : 500 pF à 0,5 MF. Décibels : - 15 à + 2 dB. Contrôleur, dim. 213 x 114 x 80 mm. Livré avec notice d'utilisation.

10, 100, 500, 1.000 V. Amp. cont. : 50, 100 microA, 0,5, 1, 5, 25, 100, 500 mA, 2,5 A. Amp. altern. : 0,5, 1, 5, 25, 100, 500 mA, 2,5 A. Ohms c.c. : 0,3, 5, 50, 500 K $\Omega$  (5 K $\Omega$  + pile additionnelle). Capacité : 500 pF à 0,5 MF. Décibels : - 15 à + 2 dB. Contrôleur, dim. 213 x 114 x 80 mm. Livré avec notice d'utilisation.

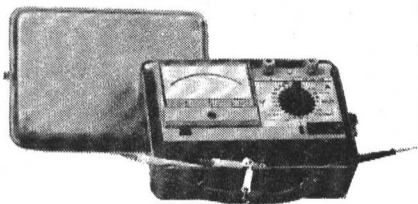


**CONTROLEUR 4341**

« Rien d'équivalent sur le marché ».  
Ce contrôleur à TRANSISTORMETRE INCORPORE est livré dans une magnifique malette en alu étanche avec cordon et pointes de touche.

Prix : **215 F** TTC + port 20 F

Caractéristiques techniques :  
Résistance interne 16.700  $\Omega$ /volt. - V. continu : 0,3 V à 900 V en 7 cal. - V. altern. : 1,5 V à 750 V en 6 cal. - A. continu : 0,06 mA à 600 mA, 5 cal. - A. altern. : 0,3 mA à 300 mA, 4 cal. Ohms : 0,5  $\Omega$  à 20 M $\Omega$  en 5 cal. Transistormètre : mesures ICR, IER, ICI, courants, collecteur, base, en PNP et NPN. Le 4341 peut fonctionner de - 10 à + 50 degré C. Livré avec notice d'utilisation. Dim. : 213 x 114 x 80 mm.



**CONTROLEUR 4317**

avec disjoncteur électronique livré en malette alu étanche, avec cordons, pointes de touche et embouts grip-fil.

Caractéristiques techniques :  
20.000 ohms par volt. Précision :  $\pm 1,5\%$  c. continu,  $\pm 2,5\%$  c. alternatif.

Prix **235 F** TTC port et emb. 20 F

Volts cont. : 0,1 - 0,5 - 2,5 - 10 - 25 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1.000 V. Volts alt. : 0,5 - 2,5 - 10 - 25 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1.000 V. Amp. cont. : 50 - 500  $\mu$ A - 1 - 5 - 10 - 50 - 250 mA - 1 - 5 A. Amp. alt. : 250 - 500  $\mu$ A - 1 - 5 - 10 - 50 - 250 mA - 1 - 5 A. Ohms c. cont. : 200  $\Omega$  - 3 - 30 - 300 K $\Omega$  - 3 M $\Omega$ . Décibels : - 5 à + 10 dB - Fréquences : 45 - 1.000 - 5.000 Hz. Contrôleur, dim. 203 x 110 x 75 mm.

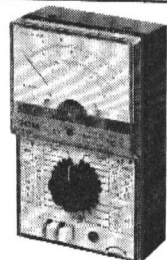


**UNIQUE**

Cette pince ampéremétrique et voltmètre combiné livré dans une splendide sacoche (idéale pour la fois sa protection et son transport) avec cordons spéciaux pour la mesure des tensions. Appareil robuste, pratique, que l'on a bien en main.

Caractéristiques techniques :  
Mesure des intensités en 4 gammes : 0 - 10 - 25 - 100 - 500 ampères. Mesure des tensions en 2 gammes : 0 - 300 - 600 volts.

Prix : **239 F** + port et emb. 14,00.



**CONTROLEUR 4324**

Précision :  $\pm 2,5\%$  c. continu,  $\pm 4\%$  c. alter. Volts c. : 0,6, 1,2, 3, 12, 30, 60, 120, 600, 1 200 V. Volts alt. : 3, 6, 15, 60, 150, 300, 600, 900 V. Amp. cont. : 60, 600  $\mu$ A, 6, 60, 600 mA, 3 A. Amp. alt. : 300  $\mu$ A, 3, 30, 300 mA, 3 A. Ohms c. c. : 5, 50, 500 K $\Omega$  (5 M $\Omega$  + pile add.) 0 à 500 ohms en échelle inversée. Décibels : - 10 à + 12 dB.

Contrôleur, dim. 145 X 95 X 60 mm, en boîte carton, avec pointes de touches et pinces croco.

Prix **169 F** TTC + port et emb. 14 F

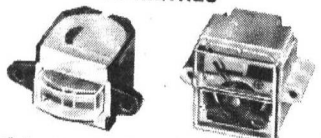


**CONTROLEUR 4323**

à générateur H.F. incorporé. 20 000 ohms par volt continu? 20 000 ohms par volt. Précision :  $\pm 5\%$  c. continu et alternatif. Amp. c. continu 50, 500  $\mu$ A, 5, 50, 500 mA. Amp. c. alternatif 50  $\mu$ A.

Prix : **149 F** TTC + port et emb. 14 F  
Volts c. continu 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V  
Volts c. alternatif 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V  
Ohms c. continu 1, 10, 100 K $\Omega$ , 1 M $\Omega$   
Générateur : 1 kHz  $\pm 20\%$  en onde entretenue pure, et 465 kHz  $\pm 10\%$  en onde modulée 20 à 90 %. Contrôleur, dim. 140 X 85 X 40 mm, en étui plastic choc, avec pointes de touche et pinces croco.

**VU-METRES**



Mod. pour magn. cassette pr magn. cassette. T.T.C. .... 19,00 port. emb. 4,00

Mod. pour magn. à bande, entr'axe 28. H. 26. P. 24 mm. T.T.C. .... 25,00 port emb. 5,00

**MODELE UNIVERSEL**

Adaptable sur tout type de matériel. Prix T.T.C. ... 30 F Port : 5 F.



**Ampèremètres et voltmètres de type ferromagnétique et magnétoélectrique**

MODELE EC 4 48 x 48 mm  
A) Version Ampèremètre  
Type 1 EC 4 100 mA 150 mA. Prix : 38 F + port 8 F TTC.  
Type 2 EC 4 0,5 A 10 A. Prix : 35 F + port 8 F TTC.  
B) Version Voltmètre  
Type 3 EC 4 10 V 30 V. Prix 36 F  
Type 4 EC 4 60 V. Prix ..... 36 F  
Type EC 4 300 V. Prix ..... 54 F  
MODELE EC 6 60 x 60 mm  
A) Version Ampèremètre  
Type 1 EC 6 100 mA. Prix ..... 40 F + port 8 F TTC

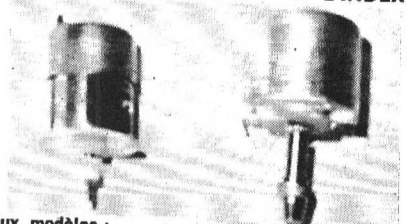


**ALIMENTATIONS STABILISEES**  
AL 315 P. 15 VOLTS REGLABLES, 3 AMP.  
Caractéristiques : Tens. d'entr. 220 V  $\pm 10\%$  a.c. 50-60 Hz. Tens. de sort. régl. 1,7-15 V d.c. Cour de sort. max. 3 A. Stab. tens. de sort. 0,2%, 0-2,8 A Ond. résid. < 3 mV, 2,8 A. Dim. : L. 140 x H. 90 x P. 155 mm. Prix : **299 F** + port 30 F

AL 330 P. 30 VOLTS REGLABLES, 3 AMP.  
Caractéristiques : Tens. d'entr. 220 V a.c.  $\pm 10\%$ , 50-60 Hz. Tens. de sort. régl. 3,4-30 V d.c. Cour. de sort. max. 3 A. Stab. tens. de sort. 0,2%, 0-2,8 A Ond. résid. < 100 mV, 2,8 A. Dim. : L. 270 x H. 90 x P. 155 mm. Prix : **429 F** + port 30 F

AL 315 P2 + 15 VOLTS REGL. 3 AMP.  
Caractéristiques : Tens. d'entr. 220 V a.c.  $\pm 10\%$ , 50-60 Hz. Tens. de sort. régl. + 1,7 + 15 V d.c. Cour de sort. max. 3 A. Stab. tens. de sort. 0,2%, 0-2,8 A. Ond. résid. < 3 mV, 2,8 A. Dim. : L. 270 x H. 90 x P. 155 mm. Prix : **499 F** + port 30 F.

**UNIQUE AU MONDE !  
CETTE PERCEUSE MINIATURE  
QUI VA DANS LES PETITS RECOINS  
TIENT ENTRE LE POUCE ET L'INDEX**



Deux modèles :  
**Modèle A :** Fonctionne de 4 à 12 V. Diamètre du moteur : 2,6 cm. Hauteur du moteur : 5,5 cm - Livré avec 1 mandrin + 3 pinces pour forets de  $\varnothing$  2/10 à 2,5 mm - Fonctionne à vit. ralentie ou à grande vit.  
Prix : **39 F** + port 8 F.  
**Modèle B :** Fonctionne de 4 à 12 V. Diamètre du moteur : 3,6 cm. Hauteur du moteur : 4,6 cm - Livré avec 1 mandrin + 3 pinces pour forets de  $\varnothing$  2/10 à 2,5 mm - Fonctionne à vit. ralentie ou à grande vit.  
Prix : **49 F** + port 10 F.

# dam's

**Importe et vend sans intermédiaire**  
ce qui vous assure toujours le meilleur prix

## AUTORADIO et LECTEUR de CASSETTES avec SYSTÈME AUTO-REVERSE

### « ROADSTAR 2750 »



Récepteur **GO-PO-FM mono et stéréo (MPX)** avec C.A.F., indicateur d'émissions stéréo - Lecteur de cassettes stéréo permettant d'auditionner automatiquement et en chaîne les 2 enregistrés d'une cassette, sans avoir à éjecter ni retourner la cassette, sélecteur de piste (1-3 ou 2-4), avance et retour rapide de la bande, touche d'éjection cassette, contrôle de volume, tonalité, balance stéréo, puissance totale **14 WATTS** (2 x 7 W), sorties H.P. impéd. 4 à 8 ohms, alim. 12 V (- à la masse), larg. 178, haut. 50, prof. 175 mm. Livré avec accessoires de montage.  
Prix ..... **1.250,00** + port et embal. 15,00

### « ROADSTAR RS-2650 »

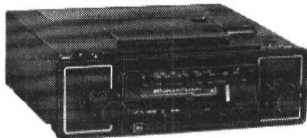
Autoradio **PO-GO**, avec lecteur de cassettes stéréo à système **AUTO-REVERSE**, de présentation et caract. identiques au modèle RS-2750 ci-dessus - Prix ..... **990,00** + port et embal. 15,00

### « ROADSTAR RS-2150 »

Autoradio **PO-GO**, avec lecteur de cassettes stéréo, avance et retour rapide de la bande, éjection automatique fin de bande, 2 x 7 watts, sorties H.P. 4 à 8 ohms ..... **690,00** + port et embal. 15,00

## AUTORADIO et LECTEUR de CASSETTES avec SYSTÈME AUTO-REVERSE

### « ROADSTAR 2920 »



Récepteur **PO-GO**, 5 stations préreglées sur clavier 5 touches, sélecteur de sensib. (DX ou LOCAL) selon proximité ou éloignement, de la station reçue. Lecteur de cassettes stéréo, du type auto-reverse, c'est-à-dire permettant d'auditionner automatiquement et en chaîne les 2 enregistrés d'une cassette, sans avoir à éjecter ni retourner la cassette. Sélecteur de piste (1-3 ou 2-4), AVANCE et RETOUR rapide de la bande, touche éjection cassette, contrôle de volume et tonalité, balance stéréo, puissance totale **12 WATTS** (2 x 6 W), sorties H.P. impéd. 4 à 8 ohms, alim. 12 V (- à la masse), L. 180, H. 62, P. 170 mm. Livré avec accessoires de montage.  
prix ..... **1.050,00** + port et embal. 15,00

### « ROADSTAR 2970 »

Autoradio et lecteur « auto-reverse » de présentation et caract. identiques au RS 2920, mais doté en plus de la **gamme FM**, mono et stéréo - Prix ..... **1.540,00** + port et embal. 15,00

## LECTEURS DE CASSETTES POUR AUTOMOBILES

### « ROADSTAR RS-850 »



Lecteur stéréo pouvant recevoir toutes cassettes classiques ou au bioxyde de chrome, défilement 4,75 cm/s, réponse 50 à 10 000 Hz, puissance totale **8 WATTS** (2 x 4 W), contrôle de volume et tonalité, balance stéréo, touche d'avance rapide, sorties H.P. impéd. 4 à 8 ohms, alim. 12 volts (- à la masse), larg. 140, haut. 42, prof. 147 mm. Livré avec accessoires de montage.  
Prix ..... **235,00** + port et embal. 15,00

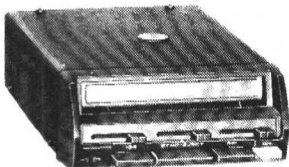
### « ROADSTAR RS-1000 »



Lecteur stéréo pouvant recevoir toutes cassettes classiques ou au bioxyde de chrome, défilement 4,75 cm/s, réponse 50 à 10 000 Hz, puissance totale **10 WATTS** (2 x 5 W), contrôle de volume et tonalité, balance stéréo, touche d'AVANCE et RETOUR rapide de la bande, éjection automat. fin de bande, sorties H.P. impéd. 4 à 8 ohms, alim. 12 volts (- à la masse), larg. 140, haut. 42, prof. 170 mm. Livré avec accessoires de montage.  
Prix ..... **295,00** + port et embal. 15,00

**«L'AUTO-REVERSE», UN PROGRES CONSIDERABLE ... dans les lecteurs de cassettes**

### « ROADSTAR RS-1500 »

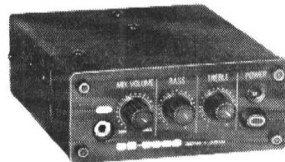


Lecteur de cassettes stéréo, permettant d'auditionner automatiquement et en chaîne les 2 enregistrements d'une cassette sans avoir à éjecter et retourner la cassette. Sélecteur de piste (1 ou 2), avance et retour rapide de la bande, touche stop/éjection cassette, contrôle de volume et tonalité, balance stéréo, puissance totale **12 WATTS** (2 x 6 W), sorties H.P. impéd. 4 à 8 ohms, alim. 12 volts (- à la masse), larg. 123, haut. 52, prof. 190 mm. Livré avec accessoires de montage. - Prix ..... **390,00** + port et embal. 15,00

**SUNREX 222** - Lecteur auto-reverse, fonctionnement semblable au RS-1500 (ci-dessus), puissance tot. 8 watts (2 x 4 W), impéd. H.P. 4 à 8 ohms, L. 140, H. 58, P. 150 mm ..... **320,00** + port et embal. 15,00

## "BOOSTER" AMPLIFICATEUR COMPLÉMENTAIRE DE PUISSANCE

### « EUROSTAR 1400 »



Lorsque la puissance d'un autoradio ou lecteur de cassettes est un peu faible, il est maintenant très facile d'y remédier, en intercalant entre la sortie de l'appareil et les H.P. le Booster ES 1400, puissance totale **85 WATTS music**, ou 60 Watts rms (2 x 30 W), rép. 50 à 15 000 Hz, volume, tonalité (Gr. et Alg.), prise micro, impéd. H.P. 4 à 8 ohms, alim. 12 Volts (- à la masse), L. 102, H. 42, P. 125 mm.

Prix ..... **290,00** + port et embal. 15,00

— Arrivage de dernière minute ! —

**SHARP**

Autoradio **PO - GO - FM** mono et stéréo (MPX), 2 x 7 watts, avec lecteur de cassettes stéréo incorporé, AVANCE et RETOUR rapide de la bande. Livré avec 2 H.P. (en boîtier) ..... **890,00** + port et embal. 15,00

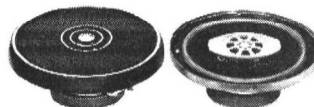
**SANKHO**

Autoradio **PO - GO - FM** mono et stéréo (MPX), 2 x 5 watts, avec lecteur de cartouches 8 pistes incorporé, commutation de piste automatique ou manuelle, touche d'avance rapide ..... **590,00** + port et embal. 15,00

## ANTENNE ELECTRONIQUE « RS-777 »

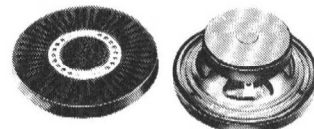
Constituée d'un fœuet très court (repliable), sur une embase profilée renfermant un ampli AM-FM, fixation sur l'aile ou pavillon d'une voiture. - Prix ..... **110,00** + port et embal. 7,00

*Ne gâchez pas les qualités d'un bon auto-radio ou lecteur, avec des H.P. médiocres... voici des H.P. à la hauteur*



**AUDIOLINE** - H.P. hi-fi à 2 voies (boomer Ø 16 cm, tweeter 5 cm), flux magnét. 15.000 gauss, réponse 60 à 16.000 Hz, puissance admissible **20 WATTS**, impédance 4 ohms, profondeur d'encastrement 6 cm, grille décor amovible.

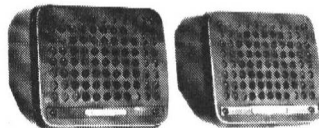
La paire ..... **195,00** + port et embal. 15,00



**Réf. S 525** - Haut-parleurs haute fidélité, à large bande passante (50 à 14.500 Hz), flux magnét. 15.000 gauss, membrane renforcée, avec cône d'aiguës, puissance adm. **20 WATTS**, impéd. 4 ohms, dim. Ø 165 mm, prof. d'encast. 55 mm, grille décor amovible.

La paire ..... **140,00** + port et embal. 15,00

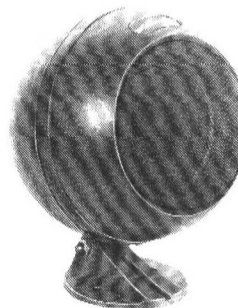
## H.P. MIXTES pour VOITURE (en boîtier ou encastrables)



**ROADSTAR RS-200** - H.P. convertibles, conçus pour être montés, soit avec le boîtier (tels la figure), soit encastrés, en retirant l'embase amovible. Boîtier plastique choc, noir mat, dim. 157 x 135, prof. 80 mm, impédance 4 ohms, puissance max. admissible 8 Watts, fournis avec cordon de 3 mètres.  
La paire ..... **85,00** + port et embal. 12,00

## BOULE ACOUSTIQUE

### « ROADSTAR RS-600 »



Spécialement conçue pour équiper les autoradios et lecteurs de cartouches et cassettes mono ou stéréo, elle peut tout aussi bien être utilisée comme haut-parleur supplémentaire d'un récepteur à transistors, magnétophone, etc. Boule diamètre 122 mm, orientable sur son embase de fixation, équipée d'un excellent H.P. pouvant admettre une puissance max. de **8 WATTS music** (5 W eff), impédance 4 à 8 ohms.

La paire ..... **85,00** + port et emballage 12,00  
A l'unité ..... **45,00** + port et emballage 7,00

— Pour un meilleur relief sonore —

Boule acoustique « RS-505 », diamètre 150 mm, puissance max. **11 WATTS**, impédance 4 ohms.  
La paire ..... **98,00** + port et embal. 12,00

**dam's**

Matériel garanti 6 mois pièces et main-d'œuvre + 6 mois supplémentaires pour toutes pièces.

14, place Léon Deubel, 75016 Paris (Métro : Porte de St-Cloud), tél. 224.19.26 +

Magasins ouverts du Lundi au Samedi inclus, de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 18 h 30

Les commandes sont honorées après réception du mandat ou cheque (bancaire ou postal) joint à la commande. Contre-remboursement si 1/3 du prix à la commande.

# BORDEAUX

OUVERT TOUS LES JOURS  
DE 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h  
sauf le LUNDI MATIN

**ÉLECTROME** : 17, rue Fondaudège,  
33000 Bordeaux - Tél. : 52-14-18.

Expédition rapide: minimum d'envoi 30,00 F + port et emballage.

Lettre de commande avec un chèque (emballage jusqu'à 3 kg: 10 F; 3 à 5 kg: 15 F; au-delà tarif S.N.C.F.).

Contre-remboursement: joindre 20% d'arrhes | frais.

## KIT ELCO LE KIT AU SERVICE DE VOS HOBBIES EN VENTE CHEZ LES DISTRIBUTEURS SPÉCIALISÉS

ADRESSE DANS VOTRE REGION CONTRE UNE ENVELOPPE TIMBREE

<b>ELCO 9</b> Gradateur de lumière .....	39 F	<b>ELCO 39</b> Gradateur automatique (crépusculaire) temps d'allumage et d'extinction réglable, charge maximum 1200 W. Alimentation 220 V .....	88 F
<b>ELCO 10</b> Modulateur 3 canaux .....	105 F	<b>ELCO 40</b> Stroboscope 150 J vitesses réglables alimentation en 220 V avec lampe .....	150 F
<b>ELCO 12</b> Modulateur 3 canaux $\pm$ négatifs .....	125 F	<b>ELCO 43</b> Stroboscope alterné 2 x 150 J avec 2 lampes, vitesses réglables, alimentation en 220 V .....	250 F
<b>ELCO 17</b> Chenillard 4 voies, vitesses réglables, alimentation directement en 200 V .....	130 F	<b>ELCO 49</b> Alimentation stabilisée 3 à 24 V - 1,5 A. Fourni avec son transfo protégé contre les court-circuits .....	140 F
<b>ELCO 19</b> Chenillard 8 voies croissant, décroissant, vitesses réglables, alimentation en 220 V .....	220 F	<b>ELCO 62</b> Adaptateur Micro pour modulateurs. Rend le modulateur indépendant de l'ampli, fourni avec son micro, alimentation 220 V .....	55 F
<b>ELCO 32</b> Thermostat électronique température réglable, sortie sur triac charge maxi 1200 W .....	90 F	<b>ELCO 66</b> Horloge digitale (heures, minutes). Alimentation en 220 V .....	129 F
<b>ELCO 31</b> Testeur de semi-conducteur (transistor Diodes) ...	45 F	<b>ELCO 67</b> Option réveil pour Elco 66 .....	36 F
<b>ELCO 33</b> Compte-tour digital pour auto et moto 0 à 9900 T/M, affichage par 2 x 7 segment, alimentation 12 ou 6 V ..	185 F		
<b>ELCO 101</b> Equaliseur 6 filtres. 1 réglage par filtre .....	125 F		

### KITS PRECABLES PREREGLES

— Tuner FM A VARICAP sensibilité 1,6 M V CAF sortie BH500mV. Alimentation de 12V à 18V .....	225 F
— Décodeur stéréo avec sa Led .....	85 F
— Touch Control permet de commuter 4 stations pré-réglés visualisation par 4 Led .....	95 F
— Module pré-ampli stéréo avec commutateur à poussoirs pour entrée PU céramique, Tuners, magnétos, sortie enregistrement. Correction grave $\pm$ 10 dB à 100 HZ, aigu $\pm$ 12 dB à 10 KHZ. Complet avec potentiomètres en ordre de marche ..	185 F
— Ampli 35 W efficace, bande passante à 3 dB, 20 Hz à 30 KHZ distorsion à 35 W, 1 KHZ: 0,1%. Protégé contre les court-circuits. Le module pré-réglé .....	160 F
Les 2 modules .....	300 F
— Alimentation pour 1 module .....	75 F
— Alimentation pour 2 modules .....	110 F
— Module pré-ampli RIAA pour PU magnétique stéréo .....	48 F

Un événement, le catalogue ELECTROME, des milliers de composants des prix tirés, brochage de circuits intégrés, logiques, C Mos, amplis OP équivalence et brochage des principaux transistors, etc...  
Notes d'application circuits TMS 3874, MM5316, AY38005, LM 1310, XR 2206, etc...

VEUILLEZ M'EXPEDIER LE CATALOGUE ELECTROME  
NOUS ADRESSER CI-JOINT 10 F EN TIMBRES OU EN CHEQUE

NOM .....

ADRESSE .....





75009 PARIS  
Tél. : 280-69-39

# OFFICE DU KIT

## une gamme de 149 Kits électroniques de fabrication française...

### ALARME

OK73 - Antivol simple - Alarme sonore ..	63,70 F
OK75 - Antivol à alarme temporisée .....	93,10 F
OK78 - Antivol à action retardée .....	112,70 F
OK80 - Antivol pour automobile .....	87,20 F
OK92 - Antivol pour automobile à action retardée .....	102,90 F
OK140 - Centrale antivol pour appartement	345 F

### MODELISME

OK52 - Sifflet automatique pour trains ..	73,50 F
OK53 - Sifflet à vapeur pour locos .....	122,50 F
OK63 - Sirène de police américaine .....	83,30 F
OK77 - Bloc - système pour trains .....	83,30 F

### PHOTOGRAPHIE

OK91 - Déclencheur optique pour flash ..	73,50 F
OK96 - Automatisation de passe-vues .....	93,10 F
OK98 - Synchronisateur de diapositives ..	116,60 F
OK116 - Compte-poses - 0 à 3 mn .....	102,90 F

### MUSIQUE

OK12 - Métrologue électronique .....	57,80 F
OK82 - Mini-orgue électronique .....	63,70 F
OK88 - Trémolo électronique .....	97 F
OK143 - Générateur 5 rythmes .....	279 F

### INITIATION

OK58 - Manipulateur pour apprendre le morse (avec alphabet) .....	87,20 F
---	---------

### JEUX DE LUMIERE

OK21 - Modulateur 3 voies .....	112,70 F
OK24 - Chenillard 3 voies .....	195 F
OK25 - Gradateur .....	63,70 F
OK26 - Modulateur 1 voie .....	48 F
OK36 - Modulateur - gradateur 1 voie ..	93,10 F
OK37 - Modulât. 1 voie + 1 inverse .....	77,40 F
OK38 - Modulât. 2 voies + 1 inverse .....	126,40 F
OK56 - Modulateur 1 voie déclenché par le son (avec micro) .....	151,90 F
OK59 - Clignoteur 1 voie .....	122,50 F
OK60 - Clignoteur 2 voies .....	155,80 F
OK112 - Stroboscope 40 joules .....	155,80 F
OK124 - Modulât. 3 voies + 1 inverse .....	136,20 F
OK126 - Adaptateur micro pour modulateurs - supprime le branchement à l'ampli ou aux HP .....	77,40 F
OK133 - Chenillard 10 voies programmable .....	265 F

### GADGETS

OK13 - Détecteur d'humidité à LED .....	38,20 F
OK15 - Agaceur électroacoustique .....	122,50 F
OK43 - Déclencheur photo-électrique .....	93,10 F
OK54 - Clignotant à vitesse réglable .....	67,60 F
OK55 - Temporisateur 20s à 2 mn .....	83,30 F
OK66 - Buzzer pour sonneries .....	57,80 F
OK130 - Modulateur UHF pour télé .....	79 F
OK131 - Jeu vidéo télé complet - 4 jeux ..	255 F

### AUTOMATISME

OK62 - Vox-control .....	93,10 F
--------------------------	---------

### EMISSION - RECEPTION

OK74 - Récepteur PO-GO à diode .....	48 F
OK81 - Récept. PO-GO à 2 transistors .....	57,80 F
OK93 - Préampli d'antenne auto-radio .....	38,20 F
OK97 - Convertisseur 27 MHz/PO .....	116,60 F
OK100 - VFO bande 27 MHz .....	93,10 F
OK101 - Récept. OC 10 à 80 mètres .....	99 F
OK103 - Convertisseur VHF/PO .....	77,50 F
OK105 - Mini-Récepteur FM .....	57,80 F
OK122 - Récepteur VHF 26 à 200 MHz .....	125 F
OK134 - Convertisseur 144 MHz/FM .....	109 F
OK136 - Récepteur 27 MHz super-réaction ..	125 F
OK148 - Amplificateur linéaire 144 MHz 40 W - Avec boîtier .....	495 F

### B.F. - HI-FI

OK2 - Filtre 2 voies pour enceinte .....	63,70 F
OK4 - Filtre 3 voies pour enceinte .....	87,20 F
OK7 - Indicateur d'accord FM .....	63,70 F
OK27 - Baxandall mono .....	57,80 F
OK28 - Baxandall stéréo .....	102,90 F
OK30 - Amplificateur 4,5 Weff .....	63,70 F
OK31 - Amplificateur 10 Weff .....	97 F
OK32 - Amplificateur 30 Weff .....	126,40 F
OK34 - Indicat. de surcharge ampli .....	87,20 F
OK42 - Décodeur quadraphonique SQ .....	126,40 F
OK44 - Décodeur FM stéréo .....	116,60 F
OK49 - Préampli 12 entrées pour mixage ..	97 F
OK50 - Préampli RIAA stéréo .....	53,90 F
OK70 - Vu - Décibelmètre à 4 LED .....	57,80 F
OK72 - Amplificateur 1,5 Weff .....	48 F
OK76 - Module de mixage stéréo 8 entrées (RIAA et AUX) avec pot. rectilignes ..	240,10 F
OK79 - Amplificateur 2 x 4,5 Weff .....	116,60 F
OK99 - Préampli micro (3 mV - 47 k $\Omega$ ) ..	38,20 F
OK109 - Filtre actif scratch-rumble .....	67,60 F
OK111 - Filtre actif stéréo .....	126,40 F
OK114 - Indicateur de balance .....	67,60 F
OK118 - Décibelmètre à 12 LED .....	122,50 F
OK121 - Préampli micro (3 mV - 300 n) ..	39 F
OK128 - Amplificateur 45 Weff .....	195 F
OK137 - Préampli-correcteur stéréo 4 entrées .....	185 F
OK139 - Amplificateur 15 Weff .....	109 F
OK144 - Amplificateur B.F. 100 Weff .....	395 F
OK146 - Amplificateur B.F. 2 x 15 Weff stéréo complet avec boîtier .....	449 F

### JEUX

OK9 - Roulette à 16 LED .....	126,40 F
OK10 - Dé électronique à LED .....	57,80 F
OK11 - Pile ou face à LED .....	38,20 F
OK16 - 421 - 3 x 7 segments .....	171,50 F
OK22 - Labyrinthe (jeu d'adresse) .....	87,20 F
OK48 - 421 à 3 x 7 LED .....	171,50 F

### AUTOMOBILE

OK6 - Allumage électronique .....	171,50 F
OK19 - Avertisseur de dépassement de vitesse (60 à 140 km/h) .....	146 F
OK20 - Détecteur de réserve d'essence ..	53,90 F
OK29 - Compte-tours (sans galva) .....	53,90 F
OK35 - Détecteur de verglas à LED .....	67,60 F
OK46 - Cadenceur d'essuie-glaces .....	73,50 F
OK68 - Commande automatique de feux ..	63,70 F
OK71 - Indicateur de charge batterie .....	63,70 F
OK90 - Avertisseur sonore d'anomalies ..	87,20 F
OK113 - Compte-tours digital de 0 à 9900 t/mn - 2 x 7 segments .....	191,10 F
OK135 - Centrale antivol pour auto .....	195 F

### CONFORT

OK1 - Minuterie réglable 1600 W .....	83,30 F
OK3 - Touch-contrôle simple .....	77,40 F
OK5 - Interrupteur à touch-control .....	83,30 F
OK17 - Horloge (heures - min. - sec.) .....	244 F
OK23 - Antimouste à ultrasons .....	87,20 F
OK33 - Horloge-réveil (heures - minutes) ..	312,60 F
OK64 - Thermomètre digital 0 à 99°C .....	191,10 F
OK65 - Horloge simple (heures - minutes) ..	191,10 F
OK84 - Interphone à fil - 2 postes .....	116,60 F
OK95 - Serrure électronique codée .....	122,50 F
OK104 - Thermostat 0 à 100°C .....	112,70 F
OK110 - Détecteur de métaux .....	155,80 F
OK115 - Amplificateur téléphonique .....	83,30 F
OK119 - Détecteur d'approche .....	102,90 F
OK141 - Chronomètre digital .....	195 F

### RADIO COMMANDE

OK83 - Emetteur 27 MHz - 1 canal .....	63,70 F
OK85 - Emetteur 27 MHz - 2/4 canaux .....	116,60 F
OK87 - Commande proport. 1 canal .....	77,40 F
OK89 - Récepteur 27 MHz - 1 canal .....	87,20 F
OK94 - Décodeur digital 6 voies .....	142,10 F
OK102 - Récepteur 27 MHz à quartz .....	122,50 F
OK106 - Emetteur à ultra-sons .....	83,30 F
OK108 - Récepteur à ultra-sons .....	93,10 F

### MESURES

OK8 - Alimentation régulée 20 V - 1A avec son transfo .....	106,80 F
OK14 - Sonde millivoltmètre BF .....	53,90 F
OK18 - Unité de comptage 1 chiffre .....	83,30 F
OK39 - Convertisseur 12 V = ou en 4,5-6-7,5 ou 9V/300 mA .....	67,60 F
OK40 - Générateur 1 KHz (carrés) .....	38,20 F
OK41 - Unité de comptage 2 chiffres .....	122,50 F
OK45 - Alimentation régulée réglable 3 à 24 V/1A avec son transfo .....	151,90 F
OK47 - Disjoncteur (50 mA à 1A) .....	93,10 F
OK51 - Alimentation régulée 9V - 0,1A avec son transfo .....	67,60 F
OK57 - Testeur de semi-conducteurs .....	53,90 F
OK67 - Alimentation régulée 5V/0,5A avec son transfo .....	87,20 F
OK69 - Module alim - 48 à 60 V/2A .....	146 F
OK86 - Mini-fréquence-mètre 3 digits 0 à 1 MHz en 4 gammes .....	244 F
OK107 - Commande automatique pour chargeur de batterie .....	87,20 F
OK117 - Commutateur pour oscillo 0 à 1 MHz en 2 gammes .....	155,80 F
OK120 - Alimentation régulée 12V - 0,3A avec son transfo .....	93,10 F
OK123 - Générateur BF 1 Hz à 400 KHz sinus, carrés, triangles .....	273,40 F
OK125 - Générateur d'impulsions 0,1Hz à 150 KHz en 6 gammes .....	244 F
OK127 - Pont de mesure R/C 6 gammes (1 à 10 M $\Omega$ et 1 pF à 1 uF) .....	136,20 F
OK129 - Traceur de courbes pour transistors NPN - PNP .....	191,10 F
OK138 - Signal-tracer BF/HF .....	175 F
OK142 - Alimentation régulée 48V/2A avec son transformateur .....	185 F
OK145 - Fréquence-mètre numérique 0 à 250 MHz avec son coffret .....	985 F
OK147 - Alimentation delabo 0 à 30 V/3A complète avec boîtier .....	559 F
OK149 - Alim. 0 à 24 V/2 A avec boîtier ..	289 F
OK151 - Alim. delabo double 2 x 0 à 24 V /2A avec boîtier .....	559 F
OK153 - Alim. symétrique $\pm$ 50 V/2 A (avec son transfo) .....	249 F



## sommaire

<b>IDEES</b>	<b>73</b>	<b>Presse technique étrangère</b>
	<b>88</b>	<b>Alimentations solaires</b>
<b>MICROPROCESSEURS</b>	<b>115</b>	<b>Temporisateur universel à 8 tâches simultanées</b>
<b>MONTAGES</b>	<b>46</b>	<b>Voltmètre 20 000 points</b>
<b>PRATIQUES</b>	<b>53</b>	<b>Stroboscope à diodes LED</b>
	<b>59</b>	<b>Alimentation transistormètre (3<sup>e</sup> partie)</b>
	<b>96</b>	<b>Générateur HF 10,7 MHz</b>
	<b>100</b>	<b>Boîte de correction BF</b>
	<b>106</b>	<b>Détecteur de présence à infrarouges</b>
<b>TECHNOLOGIE</b>	<b>109</b>	<b>Calculs de radiateurs</b>
<b>RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES</b>	<b>83</b>	<b>Caractéristiques et équivalences des transistors</b>
<b>DIVERS</b>	<b>165</b>	<b>Répertoire des annonceurs</b>

**Notre couverture :** Réalisation d'un voltmètre 20 000 points à l'aide de circuits intégrés MOS LSI.

Cliché Max FISCHER

Société Parisienne d'Édition  
Société anonyme au capital de 1 950 000 F  
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris

Direction - Rédaction - Administration - Ventes :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris  
Tél. : 200-33-05

Radio Plans décline toute responsabilité  
quant aux opinions formulées dans les articles,  
celles-ci n'engageant que leurs auteurs

Les manuscrits publiés ou non  
ne sont pas retournés

Président-directeur général  
Directeur de la publication  
**Jean-Pierre VENTILLARD**

Rédacteur en chef :  
**Christian DUCHEMIN**

Secrétaire de rédaction :  
**Jacqueline BRUCE**

Courrier technique :  
**Odette Verron**

Tirage du précédent numéro  
**105 000 exemplaires**  
Copyright © 1977  
Société Parisienne d'Édition



Publicité : Société Parisienne d'Édition  
Département publicité  
206, rue du Fg-St-Martin, 75010 Paris  
Tél. : 607-32-03 et 607-34-58

Abonnements :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris  
France : 1 an **50 F** - Etranger : 1 an **65 F**  
Pour tout changement d'adresse, envoyer la  
dernière bande accompagnée de 1 F en timbres  
**IMPORTANT** : ne pas mentionner notre numéro  
de compte pour les paiements  
par chèque postal



# Voltmètre 20 000 points

Les avantages de la conversion analogique-digital : précision, facilité de lecture et stabilité vis-à-vis des paramètres : temps, température et tension d'alimentation, sont maintenant bien connus ; à tel point que l'on ne trouve plus que très rarement dans un laboratoire un appareil de mesure équipé du traditionnel galvanomètre.

Plusieurs fabricants sont aujourd'hui des spécialistes en conversion A/D et proposent des circuits intégrés de moins en moins coûteux, de plus en plus complexes et performants.

La diversité des circuits s'explique par le nombre de points de mesure ; on trouve en effet : 999 points, 1 500 points, 2 000 points et 20 000 points. La précision allant croissant avec le nombre de digits employés.

Rappelons à ce sujet que la mesure sera précise, généralement à 0,01 %, plus ou moins 1 bit, l'erreur portera donc sur le dernier digit et c'est bien entendu la raison pour laquelle on cherche à étendre le nombre de points de mesure.



## Caractéristiques

Impédance d'entrée 10 M $\Omega$ .

Cadence de mesure : 10 mesures effectuées pendant 3 secondes.

Tensions continues :

- cinq gammes à positionnement automatique de 200 mV à 2 000 V ;
- affichage de la virgule ;
- affichage de la polarité ;
- affichage de l'unité de mesure, soit en millivolts soit en volts ;
- précision de la lecture 0,005 %  $\pm$  1 bit dans le cas où l'étalonnage est effectué d'une manière correcte.

Tensions sinusoïdales :

- cinq gammes à positionnement automatique de 200 mV à 2 000 V ;
- affichage de la virgule ;
- affichage de l'unité de mesure, soit en millivolts soit en volts ;
- précision de la lecture 1 % ;
- bande passante 10 Hz - 100 kHz (à —3 dB) et suivant la compensation.

Tension sinusoïdale, lecture en dB, deux chiffres significatifs plus deux chiffres décimaux et virgule fixe :

- deux gammes de mesure —70 à +18 dB, —50 à +38 dB ;
- 0 dB référencié à 1 V RMS ;
- affichage de la virgule ;
- affichage du signe.

## Synoptique du Voltmètre

Le schéma synoptique du voltmètre est donné en **figure 1**.

Le voltmètre est composé de cinq parties fondamentales que nous verrons en détail : le convertisseur analogique digital et son affichage, le commutateur automatique de gamme et les commandes afférentes, l'atténuateur d'entrée, le redresseur double alternance et finalement le convertisseur linéaire logarithmique.

Un commutateur à poussoirs, directement implanté sur le circuit imprimé, assure les diverses associations correspondant au type de mesure à effectuer, soit mesure d'une tension continue, soit mesure d'une tension alternative avec affichage en volts ou en décibels.

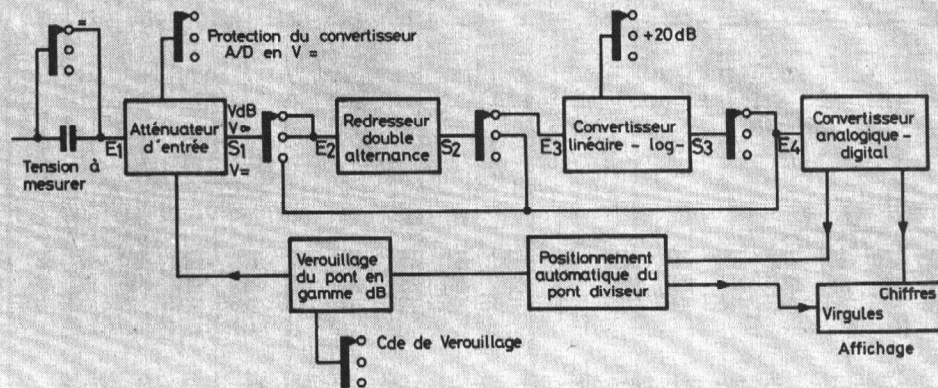


Figure 1 : Schéma synoptique du voltmètre.

Les caractéristiques intrinsèques de ce système sont : polarité automatique et contrôle automatique du zéro. Les seuls composants de précision nécessaires sont utilisés pour obtenir une tension de référence stable. L'excellente linéarité et stabilité de cette technique sont dues à l'intégration simultanée de la tension d'entrée à mesurer, de la tension de référence et de diverses tensions de décalage. L'unité de traitement analogique contient tous les amplificateurs nécessaires et les commutateurs MOSFET.

Tous les amplificateurs internes sont compensés, et le LD 120 attaque directement le LD 121, unité de traitement logique, sans composants actifs supplémentaires.

Le LD 121 contient tout le système logique. Les circuits de sortie délivrent deux signaux de dépassement de gamme, un signal sous gamme et un signal signe. Toutes les sorties sont compatibles TTL et les sorties digits sont multiplexées. Le dépassement de gamme est indiqué par le clignotement des afficheurs quand le comptage excède 20 000. Une entrée est prévue pour pouvoir bloquer ce clignotement.

## Options

Le contrôle de conversion A/D est simplifié grâce à une entrée de commande qui détermine le moment du début de la conversion (broche 7 LD 121). Une capacité extérieure assure le contrôle de fréquence par la base de temps interne.

## Fonctionnement des circuits

Le schéma électrique interne des LD 120/LD 121 est donné à la figure 2.

## Horloge

Un oscillateur, interne ou externe, fournit les impulsions au compteur. Une base de temps divise la fréquence horloge en intervalles de mesures équivalents à 49 152 impulsions d'horloge dont 16 384 constituent la période de zéro automatique et 32 768 la période de mesure proprement dite.

## Zéro automatique

Le schéma de la figure 2 montre le système pendant la période de zéro automatique. Le buffer d'entrée est connecté à la masse de référence et fournit un courant égal à sa tension d'offset divisé par  $R_2$ , à l'intégrateur. Le buffer U/D reçoit de l'unité digitale un signal carré

pouvant être utilisé, on aurait alors recours à un circuit plus complexe, un détecteur efficace vrai, dont la tension de sortie est égale à la valeur efficace de la tension d'entrée quelle que soit la forme du signal à mesurer. Comme un voltmètre continu, le positionnement du pont diviseur d'entrée est entièrement automatique.

## Voltmètre alternatif avec lecture en dB

Le résultat du comptage est affiché directement en décibels. Pour cela on intercale dans la chaîne de mesure, entre le redresseur double alternance et le convertisseur analogique digital, un convertisseur linéaire logarithmique. La tension à mesurer est appliquée sur E1, S1 est reliée à E2, S2 à E3 et S3 à E4.

Le décibel représentant vingt fois le logarithme décimal d'un rapport de deux tensions, il est normal que pour une lecture en dB l'échelle soit comprimée. En enfonceant la touche dB on verrouille donc le pont diviseur d'entrée et le convertisseur A/D travaille sur la gamme 200 mV pleine échelle.

La fonction mesure en dB à une dynamique supérieure à 80 dB, environ -70 dB à +18 dB, une touche +20 dB permet le déplacement de cette gamme -50 dB à +38 dB, en gardant la même référence pour de 0 dB.

## Convertisseur A/D

### Description

Les circuits intégrés Siliconix LD 120/LD 121 réalisent la conversion analogique-digital sur 4 1/2 digits. Le principe de conversion utilisé étant : « Quantized Feedback » que l'on peut traduire littéralement par contre-réaction quantifiée et plus justement par quantification de charges.

## Voltmètre continu

La sortie de l'atténuateur d'entrée S1 est reliée à l'entrée du convertisseur analogique digital. Ces connexions sont effectuées lorsque le contacteur K1 est enfoncé. Le signal continu à mesurer est alors appliqué à l'entrée de l'atténuateur d'entrée puis au convertisseur analogique digital qui décode et affiche le résultat si cette tension est inférieure à 200 mV, le CAD délivre l'impulsion de dépassement de gamme qui commande l'atténuateur d'entrée et le positionne sur le rapport de division le plus approprié. Cette commande permet en outre l'affichage automatique de la virgule et du calibre utilisé. Deux indicateurs lumineux sont utilisés pour indiquer que la lecture se fait soit en millivolts soit en volts.

Le point décimal situé à droite du digit 3 s'allumera donc dans deux cas : mesure effectuée sur le calibre 200 V ou sur le calibre 200 mV.

## Voltmètre alternatif

Le résultat de la mesure est affiché en volts RMS ou volts efficaces. Le principe de mesure est similaire à celui d'une tension continue puisque l'on intercale, grâce au commutateur à poussoirs, un redresseur de précision entre le pont diviseur d'entrée et le convertisseur analogique-digital. C'est dire que la sortie S1 est reliée à l'entrée E2 et que la sortie S2 est reliée à l'entrée E4.

C'est le redresseur de précision qui limite la bande passante de l'appareil ; le montage utilise des AOP ayant une large bande et est équipé de diodes de commutation rapide. Il est bien entendu que le résultat n'est précis que lorsqu'il s'agit d'une tension d'entrée sinusoïdale. Pour une autre forme d'onde, le redresseur ne

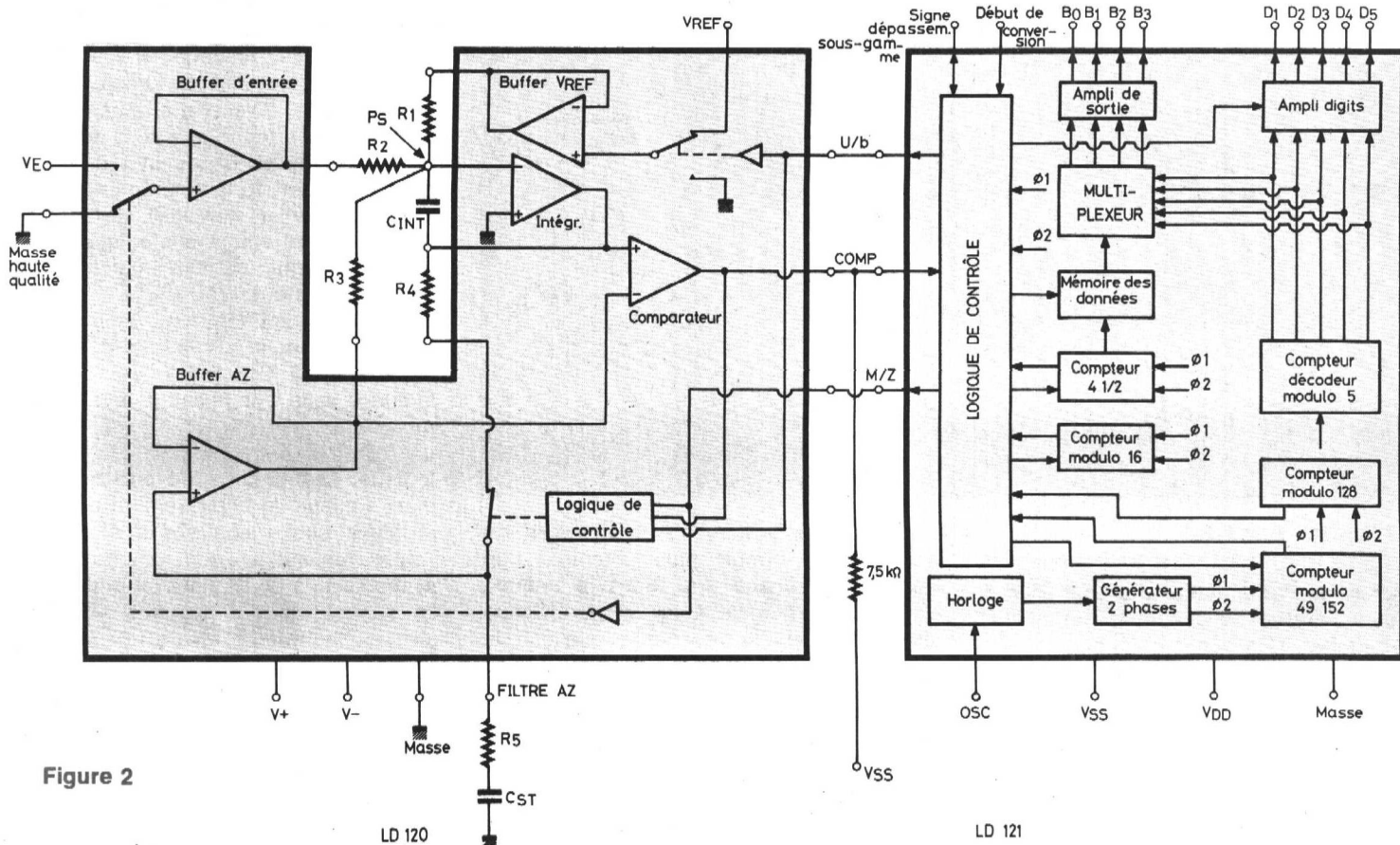


Figure 2

dont l'amplitude vaut :  $V_{REF}$ , ce qui produit en sortie un courant égal à  $V_{REF}/R_1$ , ce courant n'existant que la moitié du temps.

Le condensateur de stockage  $C_{ST}$  possède à ses bornes une tension  $V_{ST}$  qui est égale à la valeur moyenne de la tension de sortie de l'intégrateur. Le buffer AZ fournit, au point de sommation, un courant égal à  $V_{ST}/R_3$ .

Le système atteindra un équilibre quand la somme des courants continus au point de sommation sera nulle. A ce moment le courant à travers  $R_3$  sera égal à :  $V_{REF}/2R_1$  plus les petits courants nécessaires pour annuler les tensions de décalage des buffers et la tension d'entrée de polarisation de l'intégrateur. La capacité  $C_{ST}$  « mémorise »  $V_{ST}$  quand l'interrupteur AZ s'ouvre à la fin de la période de zéro automatique. Le compteur BCD est au repos pendant la période de zéro automatique, il est remis à zéro par la dernière impulsion d'horloge de la période de zéro.

## La mesure

La tension à mesurer  $V_E$  est appliquée à l'entrée non inverseuse du buffer d'entrée et fournit à l'intégrateur un courant valant  $V_E/R_2$ . Cette tension provoque un désé-

quilibre et la tension de sortie de l'intégrateur s'éloigne de  $V_{ST}$ . L'unité de traitement digitale compense ce déséquilibre en additionnant ou soustrayant des charges élémentaires à  $C_{INT}$  de manière à garder la tension de sortie près de  $V_{ST}$ . La totalité des charges nécessaires au rétablissement de l'équilibre est totalisée par le compteur BCD. A la fin de la période de mesure, la charge du compteur est égale au nombre des charges nécessaires pour annuler le courant d'entrée à travers  $R_2$ . Le résultat du comptage est donc proportionnel à la tension à mesurer  $V_E$ .

## U/D durant la mesure

L'unité digitale contient un compteur modulo 16 qui produit le contrôle de sortie U/D. Ce compteur examine l'état du compteur tous les 16 coups d'horloge. Si le comparateur est à l'état haut le contrôle U/D sera haut pendant une période d'horloge et bas pendant 15. Si le comparateur est à l'état bas, le contrôle U/D sera haut pendant 15 tops horloge et bas pour le seizième. La figure 3 montre ces formes d'onde. L'effet de ces deux sortes de signaux est de fournir ou de soustraire un groupe de 14 charges élémentaires à  $C_{INT}$ .

Le compteur BCD est alors incrémenté ou décrémenté par groupe de 14 impulsions. Le début de la phase de mesure est illustré à la figure 4.

## Contrôle de zéro à la fin de la mesure

A la fin de la mesure le compteur BCD contient un nombre multiple de 14. La tension résiduelle de  $C_{INT}$  représente la fraction de la tension d'entrée non résolue. Cette tension est annulée et le comptage correspondant accumulé dans le compteur pendant un bref instant au début du cycle de contrôle de zéro.

L'action normale du contrôle de zéro automatique est inhibée pendant que le comptage résiduel est résolu.

Le buffer d'entrée est connecté à la masse de référence comme aucune charge additionnelle n'est nécessaire. Le contrôle U/D est gardé à l'état haut, le contrôle U/D est ramené à l'état bas à la huitième impulsion du compteur.

Le changement d'état, suivant, du comparateur arrête la conversion et le compteur BCD est neutralisé.

Le diagramme des temps à la fin de la mesure est donné à la figure 5.

## Utilisation des sorties durant leur phase active

D5 : La polarité est indiquée par un niveau haut pour une tension d'entrée positive et par un niveau bas pour une tension négative.

D4 : Le buffer de sortie est au troisième état logique, c'est-à-dire à l'état haute impédance. Une entrée échantillonne la tension imposée à cette broche. Un niveau haut neutralisera le clignotement des afficheurs dans le cas d'un dépassement de gamme. Une résistance interne maintient la sortie à l'état bas si la sortie est en l'air ou si la charge est de forte impédance.

D3 : Si le résultat du comptage est égal ou plus grand que 20.000 une impulsion positive arrivera au moment où D3 passera à l'état actif. La largeur de cette impulsion sera égale à la largeur d'une impulsion d'horloge. Le clignotement est momentanément neutralisé quand les impulsions de dépassement sont présentes pour éviter que le clignotement interfère avec le décodage des impulsions.

D2 : Une deuxième impulsion de dépassement arrive au même instant que D2, après la fin de la conversion, si le résultat du comptage est plus grand ou égal à 25 000.

D1 : Une impulsion de sous-gamme est disponible au même instant que la première information sur D1, si le comptage est inférieur à 1 800. Les signaux de sous-gamme et de dépassement de gamme ont la durée d'une impulsion d'horloge et elles n'existent qu'une seule fois par cycle de mesure.

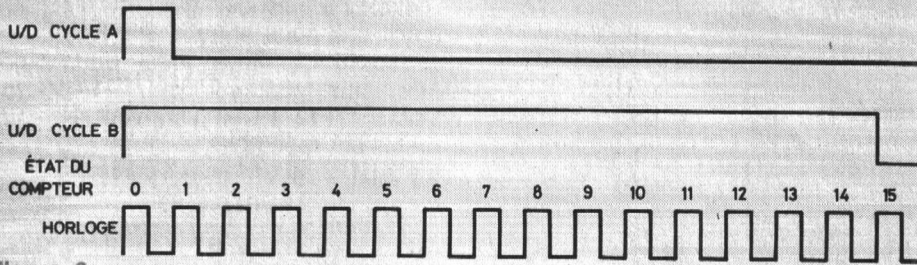


Figure 3

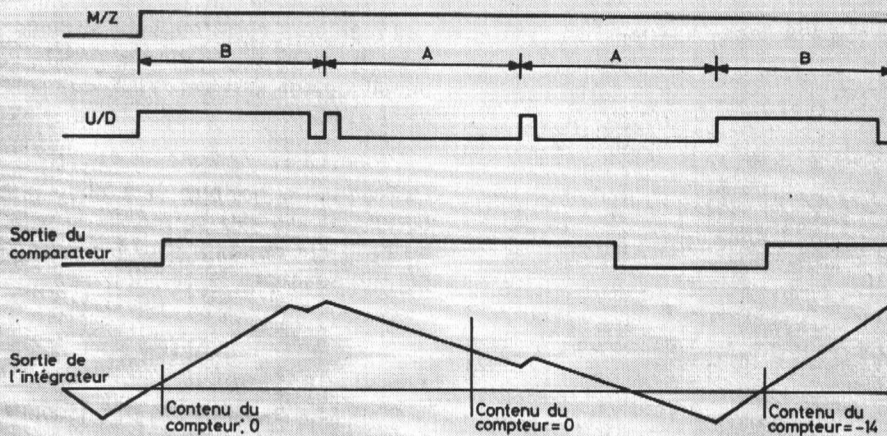


Figure 4

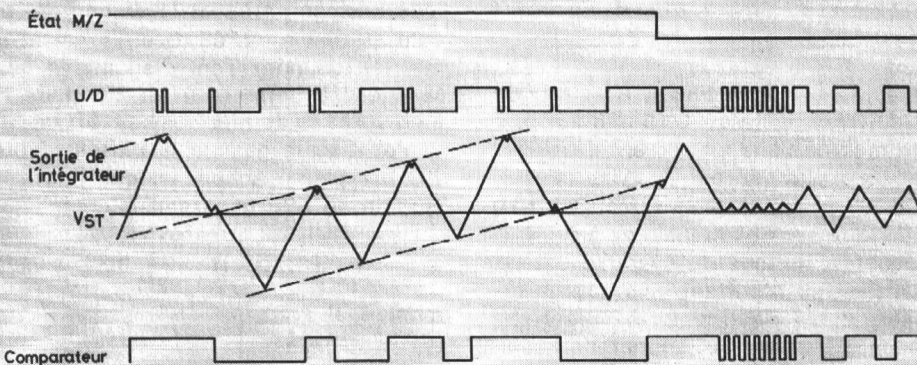


Figure 5

## L'interface avec les afficheurs

### Sorties BCD

(broches 8, 9, 10 et 11)

Les sorties B0, B1, B2 et B3 sont multiplexées dans le temps, en série.

Les sorties // sont compatibles. TTL grâce aux quatre push-pull de sortie. Un niveau haut indique un 1 et un niveau bas un 0. B0 est le chiffre le moins significatif. Le diagramme des temps est donné **figure 6**.

### Sorties chiffres

(broches 1, 2, 16, 17 et 18)

(Figure 5) Les sorties sont compatibles TTL. Il ne peut y avoir qu'une sortie à l'état haut à un instant donné. Ces sorties sont délivrées pendant un temps égal à 640 coups d'horloge. L'ordre de passage est le suivant : D5, chiffre le plus significatif, D4, D3, D2, D1, chiffre le moins significatif.

### Sortie : signe/dépassement/ sous-gamme (broche 13)

D1, D2, D3 et D5 sont considérés comme des sorties TTL et D4 comme une entrée. Les informations sont présentes de la manière suivante :

### Début de conversion

(broche 7)

En appliquant un niveau bas sur cette entrée, on maintient le système à zéro. Une impulsion, au moins aussi large qu'une impulsion d'horloge, commande la conversion. Les données digitales sont disponibles après 32 850 coups d'horloge. En appliquant un haut niveau statique sur cette entrée les circuits fonctionnent d'une manière classique. Cette entrée peut demeurer en l'air, grâce à une résistance interne, lorsque la conversion commandée n'est pas désirée.

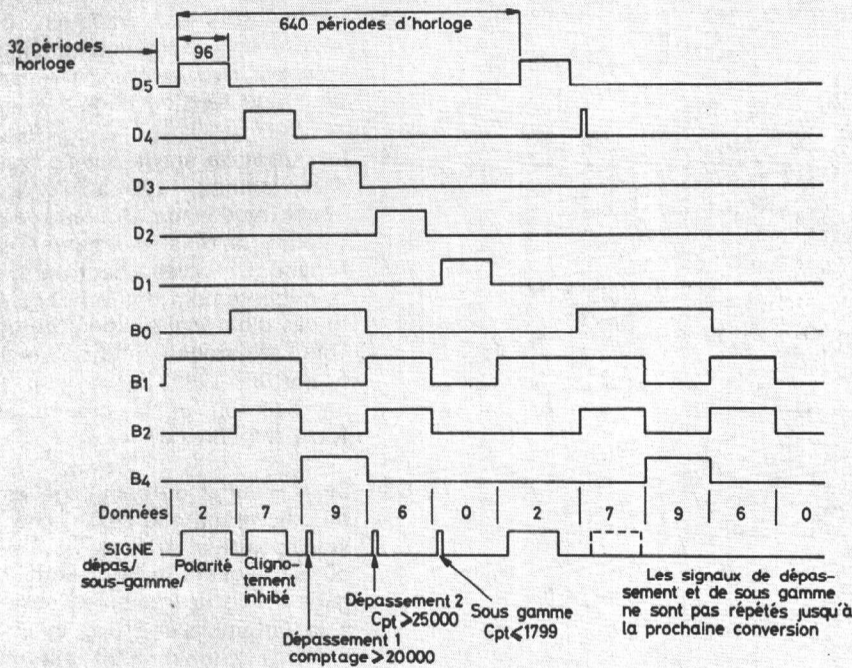


Figure 6

## Entrée oscillateur (broche 8)

Une résistance extérieure de 22 kΩ et un condensateur connecté en parallèle, montés entre la broche 8 et VDD fixe la fréquence d'oscillation de l'oscillateur interne. On se reportera, pour le choix de la capacité, à la courbe : capacité = fonction de la fréquence d'oscillation. Au choix de l'utilisateur un oscillateur externe peut être connecté à cette broche pour augmenter la stabilité de l'horloge. Le voltmètre présenté a été équipé d'un oscillateur externe constitué par les composants : T2, L, C5, C6, R11, R12.

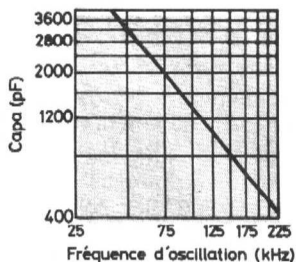


Figure 7

L a été réalisé en bobinant 8 spires de fil de cuivre émaillé de 1/10 mm sur une bobine montée dans un pot en ferrite T4. Le pot ferrite utilisé est du type 14 x 8, AL = 6 000 nH/N<sup>2</sup>, la self valant 360 μH, on a donc N sensiblement égal à 8. La fréquence horloge du système est de 165 kHz, en se reportant à la courbe de la figure 7 on détermine la valeur du condensateur à mettre en parallèle sur la résistance de 22 kΩ : 680 pF. On supprimera alors les éléments discrets de l'horloge externe, soit : C5, C6, R12, L, T2.

## Utilisation

Le schéma complet du convertisseur A/D, gamme 200 mV, est donné figure 8. Les tensions d'alimentation recommandées sont :

- V+ = 12 V ± 10 %
- VDD, VT = 12 V ± 10 %
- VSS = 5 V ± 10 %
- VREF = 2 à 10 V

La lecture est proportionnelle à VE, inversement proportionnelle à VREF comme le montre l'équation :  

$$VLU = (65536 \cdot R_1 \cdot VE) / (R_2 \cdot VREF)$$
R<sub>1</sub> est indépendant de la résistance du U/D. Le gain peut être ajusté, en faisant

varier soit VREF soit R<sub>1</sub> pour obtenir le réglage pleine échelle correct. Dans notre cas nous agirons sur R<sub>1</sub>. La sortie de l'intégrateur doit toujours être plus positive que -9 V (pour VDD = -12 V) si l'on veut obtenir la précision spécifiée.

Vo mini -9 V

$$Vo \text{ mini} = \frac{VREF \cdot R3}{2 R1} - \frac{15}{fosc \cdot CINT} \cdot \left[ \frac{VREF}{2 R1} + \frac{VIN \text{ max}}{R2} \right]$$

Les meilleurs résultats sont obtenus pour une tension d'intégrateur VINT valant sensiblement 8 V et VINT =

$$\frac{30}{fosc \cdot CINT} \left[ \frac{VREF}{2 R1} + \frac{VE \text{ max}}{R2} \right]$$

La fréquence horloge sera choisie entre 50 kHz et 250 kHz, la meilleure rejection de bruit est obtenue pour les fréquences déterminées par la relation :

$$fosc = \frac{32 \cdot 768 \times 50}{n}$$

avec n = 8, 9, 10, 11..., 40.

le nombre d'échantillons par seconde est donné par : fosc / 49152.

Avec l'impulsion de conversion commandée, les données sont disponibles 32.850 tops horloge après et le demeurent pendant au moins 32.768 tops. En calcul normal les données sont disponibles quand M/Z est à l'état haut ou 100 tops horloge après le dernier passage à 1 de M/Z. Si l'on fixe la gamme la plus sensible à 200 mV pleine échelle et que l'on a une tension de référence sensiblement égale

à 6,5 V, le rapport  $\frac{R1}{R2}$  sera sensiblement égal à 10.

En effet on a :

$$2 \cdot 10^4 = 65536 R_1 \cdot 0,2 / R_2 \cdot 6,5$$

On prendra une résistance R<sub>2</sub> de 10 K à couche métallique telle qu'elle soit la plus stable possible en température R<sub>1</sub> sera constitué par la mise en série de R<sub>1</sub> et R<sub>7</sub>.

R<sub>7</sub> : 100 K et R<sub>1</sub> trimmer ajustable de 10 kΩ.

La condition sur la tension de sortie de l'intégrateur détermine le produit fosc . CINT

$$8 = \frac{30}{fosc \cdot CINT} \left[ \frac{VREF}{2 R1} + \frac{VE \text{ max}}{R2} \right]$$

fosc . CINT = 1,2 nF on obtient fosc = 165 kHz

le temps d'échantillonnage vaut alors : t = 165.000/49.158.

L'appareil effectuera alors 165.000/49.152 mesures par seconde : soit environ 3,3, ou 10 mesures en 3 secondes ●

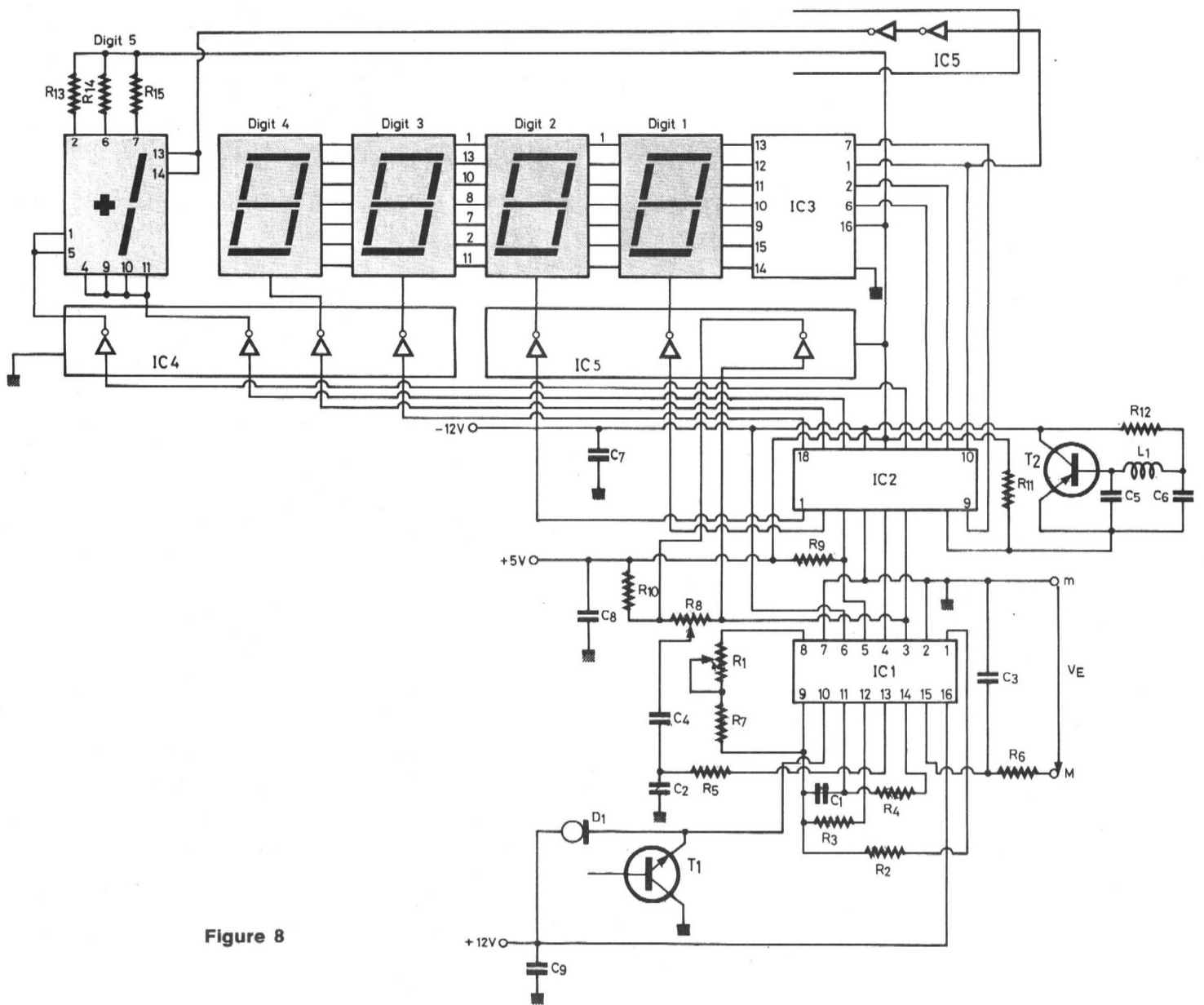


Figure 8

### Nomenclature des composants

R <sub>1</sub>	10 kΩ	L1	360 μH (voir texte)
R <sub>2</sub>	10 kΩ 1 %	IC 1	LD 120 Siliconix
R <sub>3</sub>	62 kΩ	IC 2	LD 121 Siliconix
R <sub>4</sub>	47 kΩ	IC 3	DS 8857 National
R <sub>5</sub>	4,7 kΩ	IC 4	7437
R <sub>6</sub>	1 MΩ	IC 5	7406
R <sub>7</sub>	100 kΩ 1 %	C <sub>1</sub>	1,2 nF mica
R <sub>8</sub>	100 kΩ	C <sub>2</sub>	1 μF mylar
R <sub>9</sub>	10 kΩ	C <sub>3</sub>	3,3 nF
R <sub>10</sub>	10 kΩ	C <sub>4</sub>	200 pF
R <sub>11</sub>	7,5 kΩ	C <sub>5</sub>	10 nF
R <sub>12</sub>	75 kΩ	C <sub>6</sub>	3,3 nF
R <sub>13</sub>	36 Ω	C <sub>7</sub>	10 nF
R <sub>14</sub>	36 Ω	C <sub>8</sub>	10 nF
R <sub>15</sub>	36 Ω	C <sub>9</sub>	10 nF
T1	2 N 4274	Afficheurs	
T2	2 N 4403	4 × 7653 Hewlett Packard.	
D1	CR 160	1 × 7656	

Nous publierons le mois prochain, la description théorique des fonctions telles que :

- redresseur de précision
- commutateur automatique de gammes, etc...

Ainsi que la description de la réalisation pratique de ce voltmètre.

# transformateurs toriques



220 V PRIMAIRE

Puissances : 30 - 50 - 80-120-160- 220VA

Tensions secondaires « standard »

- Aucune distorsion du signal
- Fuite nulle
- Suppression absolue de vibration par absence de plaque et d'entrefer
- Réduction de 50 % de poids et de volume, par rapport aux transformateurs traditionnels
- Magnétisation très minime du noyau
- Forme plate, spécialement adaptée aux montages sur circuits imprimés
- Installation facile par simple fixation centrale
- Possibilité d'assemblage de trois unités pour l'obtention d'ensembles triphasés
- Niveau de prix comparable aux transformateurs conventionnels
- Très adaptés aux problèmes d'alimentation HI-FI, informatique, etc.

Les secondaires, branchés en parallèle, donnent une double intensité et, en série, une double tension. Par exemple : le type 80 VA 2 x 35 V en parallèle donne 35 V sous 2,2 A, et en série 70 V sous 1,1 A.

Code de couleurs : primaire : jaune, extrémités des secondaires : rouge.

Sur demande, nous pouvons étudier d'autres puissances et différentes combinaisons de bobinages primaires et secondaires.

Pour la fixation, nous fournissons avec les transformateurs, deux disques d'acier embouti et deux disques isolants en Neoprène. L'assemblage se réalise au moyen d'un boulon M6 et d'un écrou également fournis, vissés dans le trou central.

Type	Puissance VA	Tension secondaire V	Intensité secondaire A	Dimensions et poids			Pertes	
				∅ mm	Epaisseur mm	Poids kg	Fer W	Cuivre W
CS 3206	30	2 x 6	2 x 2,5	71	33	0,5	0,28	6
CS 3210	30	2 x 10	2 x 1,5					
CS 3212	30	2 x 12	2 x 1,2					
CS 3215	30	2 x 15	2 x 1					
CS 3218	30	2 x 18	2 x 0,8					
CS 3220	30	2 x 20	2 x 0,75					
CS 3222	30	2 x 22	2 x 0,68					
CS 3230	30	2 x 30	2 x 0,5					
CS 3235	30	2 x 35	2 x 0,4					
CS 3040	30	40	0,75					
CS 3050	30	50	0,6					
CS 3060	30	60	0,5					
CS 5210	50	2 x 10	2 x 2,5	81	35	0,7	0,4	8
CS 5212	50	2 x 12	2 x 2,1					
CS 5215	50	2 x 15	2 x 1,6					
CS 5218	50	2 x 18	2 x 1,4					
CS 5220	50	2 x 20	2 x 1,25					
CS 5222	50	2 x 22	2 x 1,14					
CS 5230	50	2 x 30	2 x 0,8					
CS 5235	50	2 x 35	2 x 0,7					
CS 5040	50	40	1,25					
CS 5050	50	50	1					
CS 5060	50	60	0,8					
CS 8210	80	2 x 10	2 x 4	93	35	1	0,65	10
CS 8212	80	2 x 12	2 x 3,3					
CS 8215	80	2 x 15	2 x 2,6					
CS 8218	80	2 x 18	2 x 2,2					
CS 8220	80	2 x 20	2 x 2					
CS 8222	80	2 x 22	2 x 1,8					
CS 8230	80	2 x 30	2 x 1,3					
CS 8235	80	2 x 35	2 x 1,1					
CS 8040	80	40	2					
CS 8050	80	50	1,6					
CS 12215	120	2 x 15	2 x 4	106	35	1,35	0,95	15
CS 12218	120	2 x 18	2 x 3,3					
CS 12220	120	2 x 20	2 x 3					
CS 12222	120	2 x 22	2 x 2,7					
CS 12226	120	2 x 26,5	2 x 2,3					
CS 12230	120	2 x 30	2 x 2					
CS 12235	120	2 x 35	2 x 1,7					
CS 16218	160	2 x 18	2 x 4,4					
CS 16220	160	2 x 20	2 x 4					
CS 16222	160	2 x 22	2 x 3,6					
CS 16226	160	2 x 26,5	2 x 3					
CS 16230	160	2 x 30	2 x 2,67					
CS 16235	160	2 x 35	2 x 2,3					
CS 22218	220	2 x 18	2 x 6	125	50	2,5		
CS 22220	220	2 x 20	2 x 5,5					
CS 22222	220	2 x 22	2 x 5					
CS 22235	220	2 x 35	2 x 3,14					

I.E.D. TOUS MODELES SPECIAUX SUR DEVIS  
Vente exclusive grossistes et fabricants



tél. 246.86.47

34, rue de CHABROL  
75010 PARIS

Bon pour une documentation  
détaillée gratuite

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

RP

## CONTROL DATA

premier constructeur mondial  
de super ordinateurs  
forme dans son institut de Paris

### PROGRAMMEURS

en 19 semaines

### TECHNICIENS DE MAINTENANCE

en 26 semaines

Pour conditions et dates d'interviews  
Appelez dès maintenant M. REIGNER  
au 340.17.30 (en P.C.V. de province)  
Vous pouvez aussi lui écrire ou venir nous voir

Documentation sur simple demande



INSTITUT PRIVÉ CONTROL DATA  
19, rue Erard - 75012 PARIS  
TEL 340.17.30

Répondeur automatique aux heures non ouvrables.

Monsieur REIGNER

Veillez m'envoyer, gratuitement et sans engagement  
votre brochure sur l'Institut

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_  
Profession \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_



EDITIONS TECHNIQUES ET  
SCIENTIFIQUES FRANÇAISES



## BASES d'ELECTRICITE ET DE RADIO- ELECTRICITE

POUR LE RADIO-AMATEUR

3<sup>e</sup> EDITION

par L. SIGRAND (F2XS)

Voici enfin la 3<sup>e</sup> édition de ce livre écrit pour les candidats radio-amateurs pour leur permettre d'apprendre les principes essentiels d'électricité et de radio qu'ils doivent connaître pour passer leur examen et s'ils le veulent par la suite, aborder des ouvrages d'un niveau plus élevé. Cet ouvrage n'est pas encombré de notions compliquées

ou hors programme, qui tout en étant intéressantes par elles-mêmes, pourraient décourager le débutant par une abondance de matières qu'il pourrait étudier plus tard.

C'est un « instrument » de travail simple qui comprend quatre parties :

- 1° — Electricité
- 2° — Radio électricité
- 3° — Passage des tubes aux transistors
- 4° — Compléments.

Un volume broché de 112 pages, format 15 x 21, couverture quadrichromie, vernie, 212 schémas. Prix : 23 F.

En vente : chez votre libraire habituel ou à la

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO  
43, rue de Dunkerque 75010 Paris

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande - En port recommandé + 3 F)



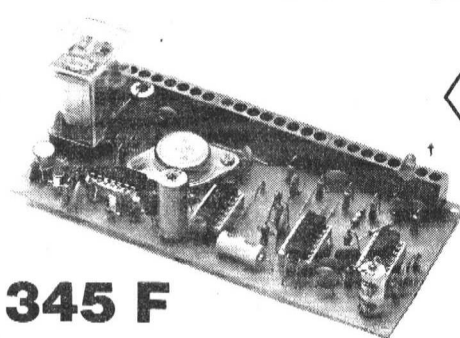
# SARREGUEMINES

Electronique Service, 20 avenue de la gare - 57200

**Distributeur officiel  
Office du Kit**



- Modulateur de lumière 3 canaux (OK21) ..... 112,70 F
- Modulateur 3 canaux + 1 inverse (OK124) ... 136,20 F
- Adaptateur micro pour modulateur (OK126) . 77,40 F
- Stroboscope 40 joules (OK112) ..... 155,80 F
- Antivol pour automobile (OK92) ..... 102,90 F
- Générateur de rythmes (OK143) ..... 279 F
- Ampli linéaire 144 MHz - 40 W (OK148) ..... 495 F



◁ **Centrale  
antivol  
OK 140 :**

- Multiples entrées
- Sortie sirène + sortie par relais
- Contrôle de veille
- Indicateur d'alarme
- Fonctionne à circuits C.MOS (-de 10 µA de consommation en veille)

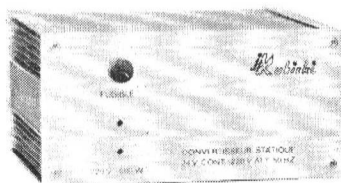
**345 F**

Une gamme de transformateurs monophasés, primaire 220 V, imprégnés vernis classe B — Plus de 100 modèles de 1,8 à 480 VA. Secondaires simples ou doubles.

### Composants électroniques

Vaste choix de résistances, condensateurs, transistors, circuits intégrés, diodes, etc...

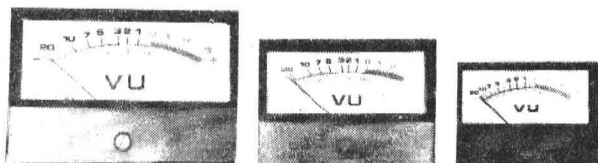
Outillage - Coffrets -  
Appareils de mesure



Convertisseurs  
statiques  
continu → Alt. 50 Hz  
Nombreux modèles  
disponibles

Egalement vente par correspondance

**Ouvert du mardi au samedi  
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h.** (Tel (87) 98 55 49)



### VU METRES PROFESSIONNELS

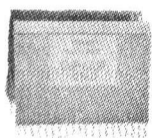
**lumineux**  
cadran champagne

- TROIS DIMENSIONS
- R 65 Long. 110 mm Larg. 77 mm
  - R 55 Long. 87 mm Larg. 63 mm
  - R 45 Long. 69 mm Larg. 53 mm

**Nombreux adaptateurs de laboratoires**  
Grip Fil Pince à C.I. et Microprocesseur Adaptateurs BNC



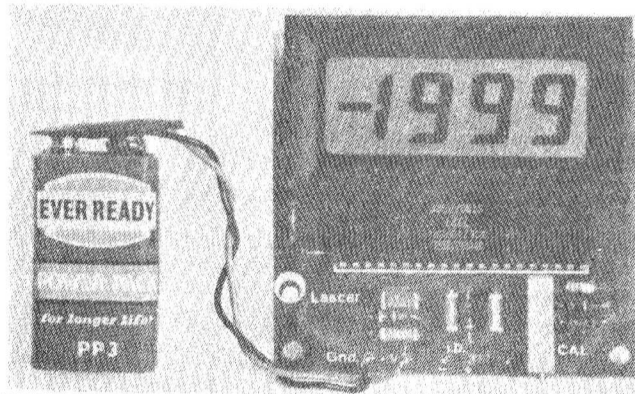
Mini grip



Grip fil avec  
repiquage

### VOLTMÈTRE A CRISTAUX LIQUIDES

GAMME : 1,999 mV FSD et 199,9 mV FSD  
AFFICHEURS : 1,27 cm de hauteur  
POLARITÉ AUTOMATIQUE  
ZÉRO AUTOMATIQUE  
PRÉCISION : 0,1 %  
ALIMENTATION : 7 à 12 V — 1 mA  
**P.U. : 320 F HT**



**ALCO**

**22, rue Saint Ambroise 75011 Paris**

**ACOUSMAT**



**357 16.97-806 36.51**



**211978**

# 2 GRANDS SECTEURS D'AVENIR

## ELECTRONIQUE

- Technicien électronicien
- C.A.P. Electronicien d'équipement
- B.P. Electronicien
- Monteur câbleur en électronique
- Dessinateur en construction électronique
- Sous-ingénieur électronicien

## RADIO-TV

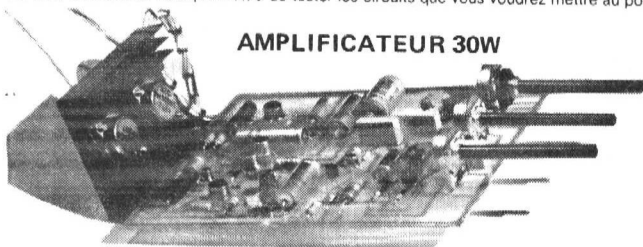
- Monteur dépanneur Radio TV
- Technicien Radio TV
- Monteur dépanneur Radio
- Monteur dépanneur TV
- Sous-ingénieur Radio TV

### ■ ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

Chez vous, à votre rythme, vous suivrez l'une de nos formations qui vous permettra d'acquérir les connaissances théoriques nécessaires à une bonne maîtrise professionnelle. Ainsi par petites étapes, vous connaîtrez l'électronique et ses diverses techniques d'application. Tout au long de cette étude, un professeur spécialisé vous guidera et vous aidera à progresser efficacement.

### ■ MATERIEL D'APPLICATION A VOTRE DOMICILE

Grâce à une plaquette parfaitement adaptée aux problèmes de l'enseignement (matériel agréé pour l'enseignement) vous pourrez mettre en pratique vos connaissances au fur et à mesure de leur acquisition et vous en assurer ainsi une excellente mémorisation. De plus, ce matériel vous permettra de tester les circuits que vous voudrez mettre au point.



AMPLIFICATEUR 30W

Nous vous fournirons en complément de votre cours, des circuits imprimés pour vous entraîner à la pratique de la soudure et la totalité du matériel nécessaire à la réalisation d'un module amplificateur de 30 Watts avec preamplificateur correcteur de tonalité.

### ■ STAGES PRATIQUES

Nous vous proposerons, à titre facultatif, des stages d'application d'une ou deux semaines, organisés à Paris. Vous contrôlerez alors la bonne assimilation de vos cours, et vous vous familiariserez avec la manipulation de matériels professionnels.

### ■ FORMATION CONTINUE

Si vous travaillez dans une entreprise occupant plus de dix salariés, vous avez la possibilité de bénéficier de la loi du 16 juillet 1971 sur la formation professionnelle continue et ainsi, de suivre vos études **gratuitement**. N'hésitez pas à nous contacter à ce sujet.



UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance) ORGANISME PRIVE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.

## BON GRATUIT

et sans aucun engagement pour être documenté sur notre enseignement (faites une ).

ELECTRONIQUE

RADIO-TV

et je désire des informations supplémentaires sur (faites une ).

le matériel d'application  les stages  la Formation Continue

Si une étude vous intéresse plus particulièrement, indiquez-la ci-après .....

NOM : ..... PRENOM : .....

ADRESSE : .....

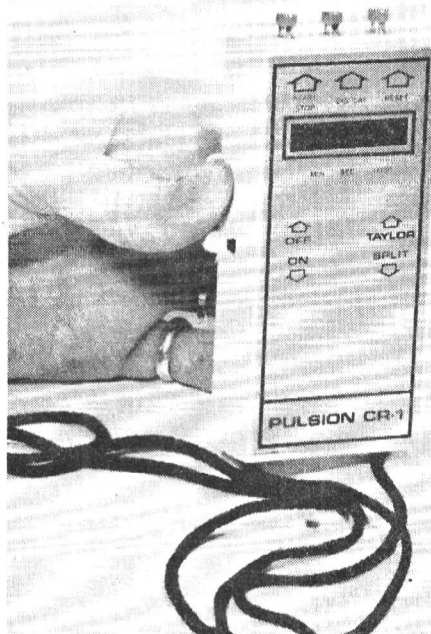
CODE POSTAL [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] VILLE : .....

UNIECO 3651 rue de Neufchâteau 76041 ROUEN Cedex

Pour la Belgique: 21-26, quai de Longdoz - 4020 LIEGE

# PULSION

## CHRONOMETRE DIGITAL DE POCHE, AU 1/100<sup>e</sup> SEC.



Le chronomètre PULSION CR-1 affiche le résultat avec une précision d'un centième de seconde. Il offre deux modes de chronométrage : mode SPLIT ou « temps cumulé » et mode TAYLOR ou « tour par tour ». A lui seul, le chronomètre PULSION CR-1 remplace la classique planchette de 3 chronomètres mécaniques! Le kit, accompagné d'instructions de montage claires et détaillées, est très facile à monter. CR-1 en kit : FF 399 (TTC) \*.

Autres nouveautés en kit :

horloge simple en boîtier : HD-33 : FF 299 (TTC) \*

horloge-réveil en boîtier : HD-42 : FF 389 (TTC) \*

horloge pour voiture : HD-6 : FF 299 (TTC) \*

\* Ajouter 15 FF par commande pour frais de port et d'emballage.

## SATISFACTION GARANTIE

Les kits PULSION sont de la plus haute qualité. Aussi n'hésitons-nous pas à protéger votre achat par de nombreuses garanties, y compris la garantie-retour : si vous n'êtes pas satisfait, vous serez remboursé! Renvoyez ou recopiez le bon ci-dessous pour recevoir notre documentation et nos conditions de garantie.

France :

Ets DECOCK

4, rue Colbert  
59.000 LILLE

Autres pays :

PULSION s.p.r.l.

Avenue Mahiels, 13  
B - 4020 LIEGE



NOM : ..... PRENOM : .....

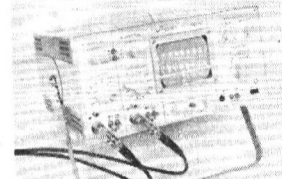
ADRESSE : .....

désire recevoir la documentation sur les nouveaux modèles PULSION, et les conditions exceptionnelles de garantie.

# TEKELEC-AIRTRONIC présente des APPAREILS de MESURE de GRANDES MARQUES (SINCLAIR-LEADER-SCOPEX-BIRD) à des PRIX "USINE"

Tarif Janvier 1978

## OSCILLOSCOPES SCOPEX 4 D 10 A

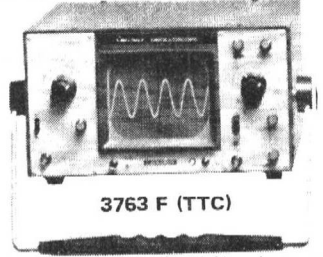


2881 F (TTC)

- Technologie MOS • Déclenchement : un seul bouton pour le niveau et la polarité • Localisation de la trace : par un simple bouton poussoir • Très simple à utiliser et à transporter

Grand choix de sondes : 401 (X1) : 117 F (TTC) - 403 (X10) : 153 F (TTC) - 404 (X1) et (X10) : 212 F (TTC).

## LEADER LBO 507

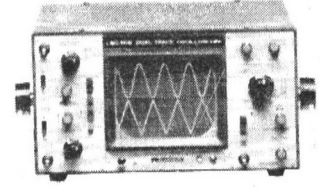


3763 F (TTC)

- 20 MHz 10 mV/cm. Simple trace. Base de temps 0,5  $\mu$ s à 200 ms/cm.

## LEADER LBO 508

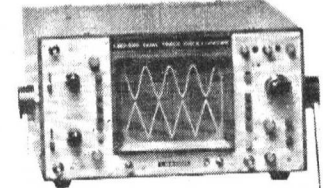
4234 F (TTC)



- 20 MHz 10 mV/cm. Double trace. Addition/Soustraction de traces. XY. Base de temps 0,5  $\mu$ s à 200 ms/cm.

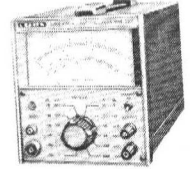
## LEADER LBO 520

6645 F (TTC)



- 30 MHz 5 mV/cm. Double trace. Addition/Soustraction de traces. XY. P accélération 4,8 KV. Base de temps 0,5  $\mu$ s à 200 ms/cm.

## MILLIVOLTMETRES LMV 181 A



1164 F (TTC)

- 100  $\mu$ V à 300 V • 5 Hz à 500 kHz • Sortie amplifiée : 1 V eff. à PE

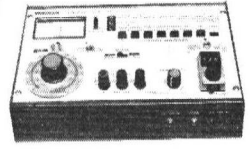
## TRACEURS DE COURBES DE SEMI-CONDUCTEURS LTC 905



1176 F (TTC)

- Trace sur scope des caractéristiques de tous les semi-conducteurs.

## PONT DE MESURE RLC LCR 740



1823 F (TTC)

Pont RLC : Résistances : 0,001  $\Omega$  à 11 M $\Omega$  • Capacités : 1 pF à 11,000  $\mu$ F • Sels : 0,1  $\mu$ H à 1100 H • Mesures de Q et du facteur de perte (0,01 à 30).

## GENERATEURS BF LAG 26



929 F (TTC)

- 20 Hz à 200 kHz en 4 gammes • Tension de sortie : 5 V eff. • Distorsion : < 0,5 % jusqu'à 20 kHz.

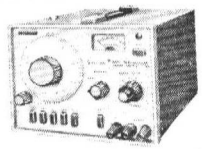
## LAG 120



1682 F (TTC)

- 10 Hz à 1 MHz en 5 gammes • Tension de sortie : 3 V eff/600  $\Omega$  • Distorsion : 0,05 %.

## LAG 125 à faible distorsion



3281 F (TTC)

- 10 Hz à 1 MHz en 5 gammes • Tension de sortie : 3 V eff/600  $\Omega$  • Distorsion : 0,02 %.

## GENERATEURS HF LSG 16



847 F (TTC)

- 100 kHz à 100 MHz. (300 MHz sur harmoniques) • Tension de sortie : 0,1 V eff. • Modulation : interne à 1 kHz.

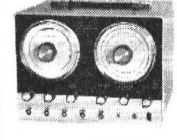
## VOBULATEUR TV-FM LSW 220



2528 F (TTC)

- Gamme fréquence : 2 à 260 MHz • Largeur de balayage : 20 MHz maximum • Tension de sortie : 0 à 50 mV.

## "LSW 250" - TV-FM Vobulateur avec marqueur

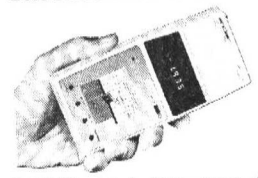


3116 F (TTC)

Gamme de fréq. de 2 à 260 MHz • Largeur de balayage : 20 MHz maxi. Tension de sortie : 0 à 50 mV.

Gamme de fréquence du marqueur : 2 à 250 MHz.

## MULTIMETRES NUMERIQUES SINCLAIR PDM 35

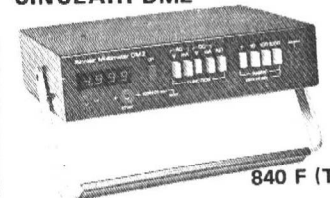


395 F (TTC)

- 2000 points • Format d'une calculatrice 155 x 75 x 33 mm • LEDS rouges 5 mm • Polarité automatique • CONTINU 4 gammes, 1 mV à 1000 V. Précision 1 %  $\pm$  1 unité. Impédance d'entrée 10 M $\Omega$  • ALTERNATIF (40 Hz/5 kHz). 1 V à 500 V. Précision 1 %  $\pm$  2 unités • INTENSITE 6 gammes, 1 nA à 200 mA. Précision

- 1 %  $\pm$  1 unité. Résolution 0,1 nA.
- RESISTANCES 5 échelles. Précision 1,5 %  $\pm$  1 unité. 1  $\Omega$  à 20 M $\Omega$
- Alimentation par pile 9 V • OPTION : Alimentation secteur • Livré en pochette.

## SINCLAIR DM2



840 F (TTC)

- Multimètre 2000 points • 5 fonctions • 22 gammes • Boîtier métallique • Alimentation sur pile ou secteur

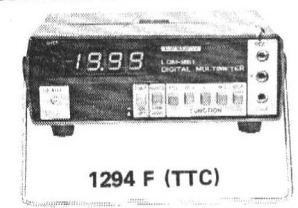
## SONDE THT

235 F (TTC)



- 30 KV pour mesures sur THT téléviseurs.

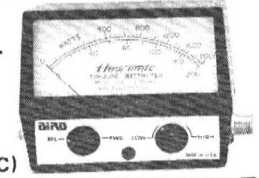
## LEADER LDM 851



1294 F (TTC)

- Multimètre 2000 points • Gammes : semi-automatique • 4 fonctions :  $V_{\sim}$ ,  $V_{\sim}$ , I,  $\Omega$  • Précision : 0,5 % • Protection : 1200 V en  $V_{\sim}$  et  $V_{\sim}$  • Alimentation : par piles (fournies) 60 F TTC (par adaptateur secteur) • Accessoires : pince ampèremétrique, sonde THT, housse.

## POUR LES RADIO-AMATEURS UN WATTMETRE DIRECTIONNEL BIRD 4361



- 1,8 MHz à 30 MHz • Puissance directe : 0 - 50 - 500 W • Puissance réfléchie : 0 - 50 - 500 W • Modèle 4362 (140 à 180 MHz)

965 F (TTC)

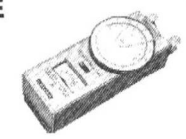
## DIPMETRE LEADER LDM 815



600 F (TTC)

- 1,5 à 250 MHz • Modulation : 2 kHz

## IMPEDANCEMETRE d'ANTENNE LIM 870 A



612 F (TTC)

- 1,8 à 150 MHz • Z : 0 à 1 K $\Omega$

## DISTRIBUTEURS SUR PARIS

ACER : 42 bis rue de Chabrol - 75010 PARIS  
 HOBBYTRONIC : 4 rue Raspail - 92270 BOIS COLOMBES  
 PENTASONIC : 5 rue Maurice Baudet - 75016 PARIS  
 FANATRONIC : 35 rue de la Croix Nivert - 75015 PARIS

## DISTRIBUTEURS EN PROVINCE

DECOCK : 4 rue Colbert - 59000 LILLE  
 SOLISELEC : 37 cour d'Alsace Lorraine - 33000 BORDEAUX  
 COMPTOIR DU LANGUEDOC : 26 rue du Languedoc - 31000 TOULOUSE

# alimentations solaires

Considéré comme une divinité sous le nom de Râ par les anciens Egyptiens, le soleil est le plus généreux des fournisseurs d'énergie, malgré son nom qui évoque l'économie.

L'énergie du soleil ne coûte rien, mais son utilisation présente certains inconvénients dont les plus importants sont les suivants :

1° L'énergie rayonnée parvenant sur notre terre est assez faible dans les régions autres que celles situées entre les deux tropiques ou près de celles-ci.

2° La nuit et en cas de ciel couvert, les rayons solaires sont interceptés complètement ou affaiblis.

3° La transformation de l'énergie solaire en énergie électrique est encore très onéreuse.

4° Le transport de l'énergie électrique, obtenue dans les pays chauds dans de meilleures conditions, doit être effectué à longue distance pour être utilisée dans les pays tempérés, européens par exemple.

Quoi qu'il en soit, l'électronique et l'électricité offrent aux utilisateurs les meilleurs moyens pour la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique : les cellules solaires et les accumulateurs. Les cellules solaires fourniront un courant électrique pouvant convenir à l'alimentation directe des appareils fonctionnant à l'électricité ou à la charge des accumulateurs qui, à leur tour, fourniront du courant aux appareils pendant les périodes d'absence du soleil.

Les accumulateurs peuvent être groupés, tout comme les cellules solaires, de diverses manières : en série, en parallèle, en série-parallèle, de manière à satisfaire aux exigences des appareils en courant et en tension.

Dans de nombreux cas, la dépense ne compte pas trop, c'est le cas de la plupart des appareils électroniques de faible puissance et même des petits appareils électroménagers.

Par contre, le coût de l'énergie électrique obtenue à partir de cellules solaires, dans le cas de gros appareils ou installations électriques importantes, devient prohibitif. Cette méthode est toutefois susceptible d'être améliorée en vue d'un meilleur rendement et d'un moindre prix de revient des cellules et des accumulateurs.

## Méthode générale d'emploi des alimentations solaires

Indiquons tout de suite que les cellules solaires peuvent fournir un courant électrique, aussi bien à partir de rayons solaires que de rayons provenant d'autres sources, mais, sauf exception, c'est le soleil comme source d'énergie qui présente le maximum d'intérêt.

Les cellules solaires étant groupées de manière à ce qu'elles fournissent une puissance  $P$  continue, sous  $e$  volts et  $i$  ampères, constituent un **module solaire**

qui forme un tout considéré par l'utilisateur comme un composant complexe dont les dimensions peuvent devenir importantes. Par exemple, le module solaire de RTC, le type **BPX 47 A**, mesure  $468 \times 365$  mm, il est épais de 15 mm et pèse 2,4 kg, ce qui est loin du poids de 1 g d'un semi-conducteur (voir **figure 1**).

Un module de ce genre peut être considéré, au point de vue électrique, comme un composant à deux points de sortie, fournissant une tension sous un certain courant. Un point de sortie est le + et l'autre le —.

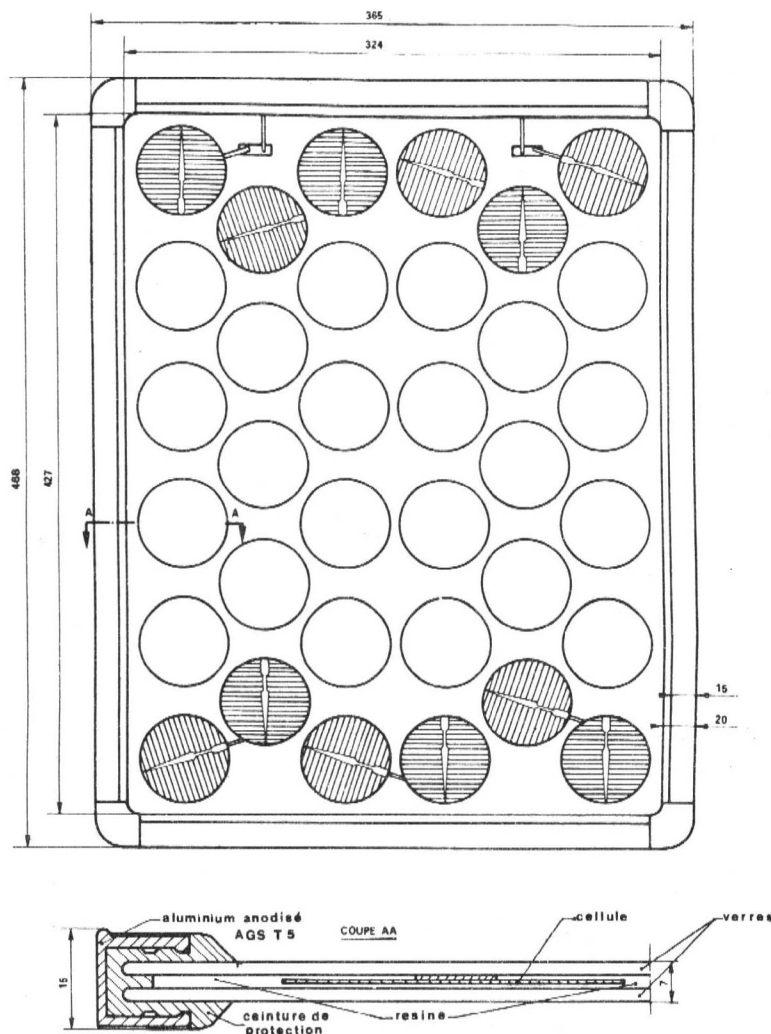


Figure 1

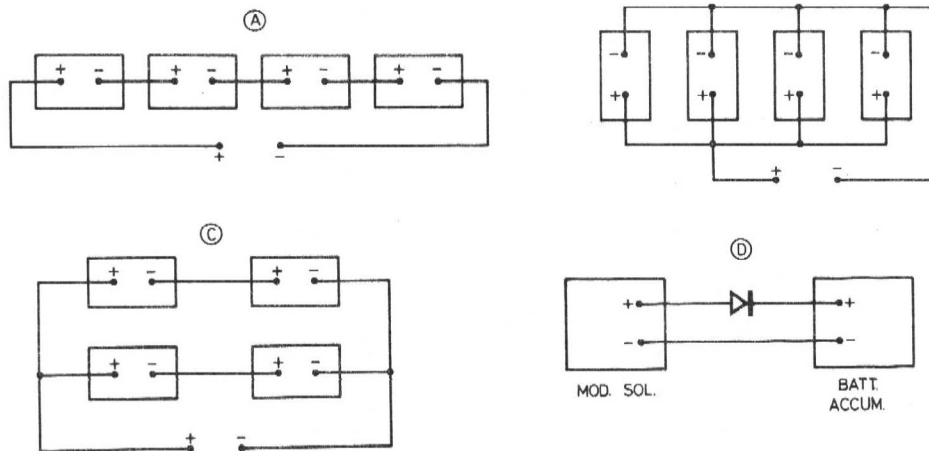


Figure 2

Les montages d'association sont les mêmes que ceux des accumulateurs (voir figure 2).

On augmente la tension par les montages série. On augmente l'intensité à l'aide de montages parallèles. La puissance peut être également augmentée par les divers montages série-parallèle. La puissance totale est égale à la somme des puissances des éléments utilisés. Si un seul module ne suffit pas, on pourra en associer plusieurs jusqu'à obtention de la puissance désirée avec la tension et le courant requis.

A la figure 1, on donne un exemple de montages de quatre éléments.

En (A), le montage série.

En (B), le montage parallèle.

En (C), le montage série-parallèle.

Ce schéma est le même pour les éléments solaires et pour les accumulateurs.

## Caractéristiques du BPX 47 A

Ce module, dont on a donné plus haut les dimensions, comporte 34 cellules solaires au silicium, chacune ayant un diamètre de 52 mm. Ces cellules sont montées en série. De ce fait, la tension du module est 34 fois celle d'une cellule et le courant fourni est le même.

On obtient ainsi, pour un éclairement de 1 kW/m<sup>2</sup> au sol, à 25 °C, une puissance de 11 W, une tension de 15,5 V sous un courant de 700 mA (valeurs typiques). D'une manière plus précise, les caractéristiques générales du module BPX 47 A RTC sont indiquées au tableau I.

Dans ce tableau,  $P_L$  = puissance optimum,  $V_L$  = tension optimum,  $I_L$  = courant optimum,  $V_{LO}$  = tension en circuit ouvert (rien n'est connecté à la sortie),  $I_{LC}$  = courant de court-circuit. L'écart entre la température de cellule et la température ambiante, pour un éclairement de 1 kW/m<sup>2</sup>, est de 15 °C. La température maximum de stockage est comprise entre -40 °C et +85 °C, valeurs donnant satisfaction dans la plupart des régions où il y aurait un intérêt d'installer une centrale, petite ou importante, de batteries solaires de ce genre, par exemple un émetteur dans une région très isolée.

## Association avec un accumulateur

Le module BPX 47 A fonctionne selon des caractéristiques définies pour l'éclairement  $E$  et la tension  $V_L$ . L'éclairement est par exemple :

$$E = 1 \text{ kW/m}^2$$

tandis que  $V_L$  est égale à celle de la batterie d'accumulateurs, c'est-à-dire 12 V, valeur nominale.

En réalité, une batterie d'accumulateurs au plomb a une tension de fin de charge de 2,25 V par élément, ce qui donne 13,5 V pour les 6 éléments. La chute de tension  $V_L$  aux bornes de la diode de protection est de 1,1 V (voir figure 1-D). On a au total :

$$V_L = 14,3 \text{ V}$$

Il faut par conséquent que le module solaire fournisse le courant  $I$  nécessaire à l'alimentation directe de l'appareil d'utilisation à alimenter. On voit, en examinant le tableau des caractéristiques générales (voir tableau I) que cette tension  $V_L$  peut être obtenue et même dépassée pour diverses températures. Reste à voir le comportement du module en fonction de la température.

Le BPX 47 A est monté dans une capsule transparente qui lui confère un échauffement particulièrement faible aux rayons solaires.

Pour un éclairement de 1 kW/m<sup>2</sup>, la différence  $T_j - T_{amb}$  est de 15 °C, et pour une température ambiante  $T_{amb} = 45$  °C,  $T_j = 60$  °C.

De ce fait, les conditions d'utilisation de ce module sont :

$$\begin{aligned} P_L &= 9,7 \text{ W} \\ V_L &= 14,3 \text{ V} \\ I_L &= 680 \text{ mA} \end{aligned}$$

## Circuit d'adaptation pour module BPX 47

Voici à la figure 3 un schéma de principe de circuit d'adaptation proposé et étudié par RTC permettant d'optimiser le régime de charge des photopiles (ou modules) BPX 47.

Ce module est conçu pour être associé à une batterie de 12 V ou 24 V, selon la position des barrettes d'interconnexion. Normalement, on obtient 7 W si  $E = 1 \text{ kW/m}^2$ .

Si la tension de la batterie est inférieure à celle prévue, la cellule solaire fonctionne en dehors de ses caractéristiques optima, d'où perte de puissance importante due à la désadaptation.

Grâce au montage de la figure 3, l'inconvénient est éliminé. On peut produire par commutation, sur la bobine  $N_p$  1, un courant de batterie supérieur au courant obtenu avec la connexion directe entre la batterie d'accumulateurs et le module. On produit la commutation à l'aide d'un auto-oscillateur dont le signal a un rapport cyclique fixé à partir de la comparaison entre la tension de sortie intégrée au point (B) (base de  $Q_3$ ) et la tension de référence (A) de la batterie.

L'auto-oscillateur est réalisé avec trois transistors NPN au silicium,  $Q_1$ ,  $Q_2$  et  $Q_3$ .  $Q_2$  et  $Q_3$  sont à couplage direct entre émetteur de  $Q_2$  et base de  $Q_3$  constituant un élément composite permettant d'améliorer le rendement. Le courant de base de  $Q_3$  passe par la batterie. D'autre part, le collecteur de  $Q_2$  est relié à une prise sur la bobine. Cela permet la compensation de  $V_{be}$  de  $Q_3$ , d'où diminution de la tension de saturation de  $Q_2$ .

TABLEAU I

	0 °C	25 °C	60 °C
$T_j$	12 °C	11 °C	9,7 °C
$P_L$	12 W	11 W	9,7 W
$V_L$	18 V	15,5 V	14,3 V
$I_L$	665 mA	700 mA	680 mA
$V_{LO}$	22,2 V	20,5 V	18,2 V
$I_{LC}$	700 mA	720 mA	740 mA

Un oscillateur de relaxation est constitué par ces trois transistors NPN. Trois phases de fonctionnement peuvent être distinguées d'après la valeur de  $V_x$ , tension de la base de  $Q_1$ .

1°  $V_x = 0$ . Le groupe de puissance est conducteur en permanence.

2°  $V_x = +e$  = tension de la pile solaire. Dans ce cas, le groupe de puissance est bloqué.

3°  $e > V_x > 0$ . En l'absence de la boucle de réaction  $R_1-C_1$ , le montage serait en classe A. En fait, la réaction étant positive, le montage effectue la commutation ; le rapport cyclique dépend de  $V_x$  et de  $R_3$ , insérée entre le collecteur du PNP,  $Q_5$  et la base de  $Q_1$ . Le mélangeur est réalisé avec l'amplificateur différentiel  $Q_4-Q_5$ . Remarquons la résistance commune  $R_5$  des émetteurs, reliée au + de l'alimentation de  $e$  volts, par l'intermédiaire de la diode de protection OA 5. Il est clair que cette diode n'est conductrice que si la tension de la batterie est inférieure à celle fournie par le module solaire, c'est-à-dire l'anode positive par rapport à la cathode. Dès que la batterie a atteint une tension supérieure à celle de la pile (module), la charge s'arrête. Revenons à l'amplificateur différentiel  $Q_4-Q_5$  à transistors PNP BC 178. La tension du collecteur de  $Q_3$  est intégrée par le réseau  $R_6-C_2$  et sous cette nouvelle forme ; elle est transmise à la base de  $Q_5$ , point B.

D'autre part, on a la tension de référence, appliquée à la base de  $Q_4$ . Elle est déterminée par un pont placé entre le - de la batterie et le - du module solaire de tension  $e$ . De ce fait, la tension de référence variera avec la tension de la batterie et en fonction des caractéristiques du module solaire.

Il y a équilibre du système lorsque la tension intégrée du point B est égale à

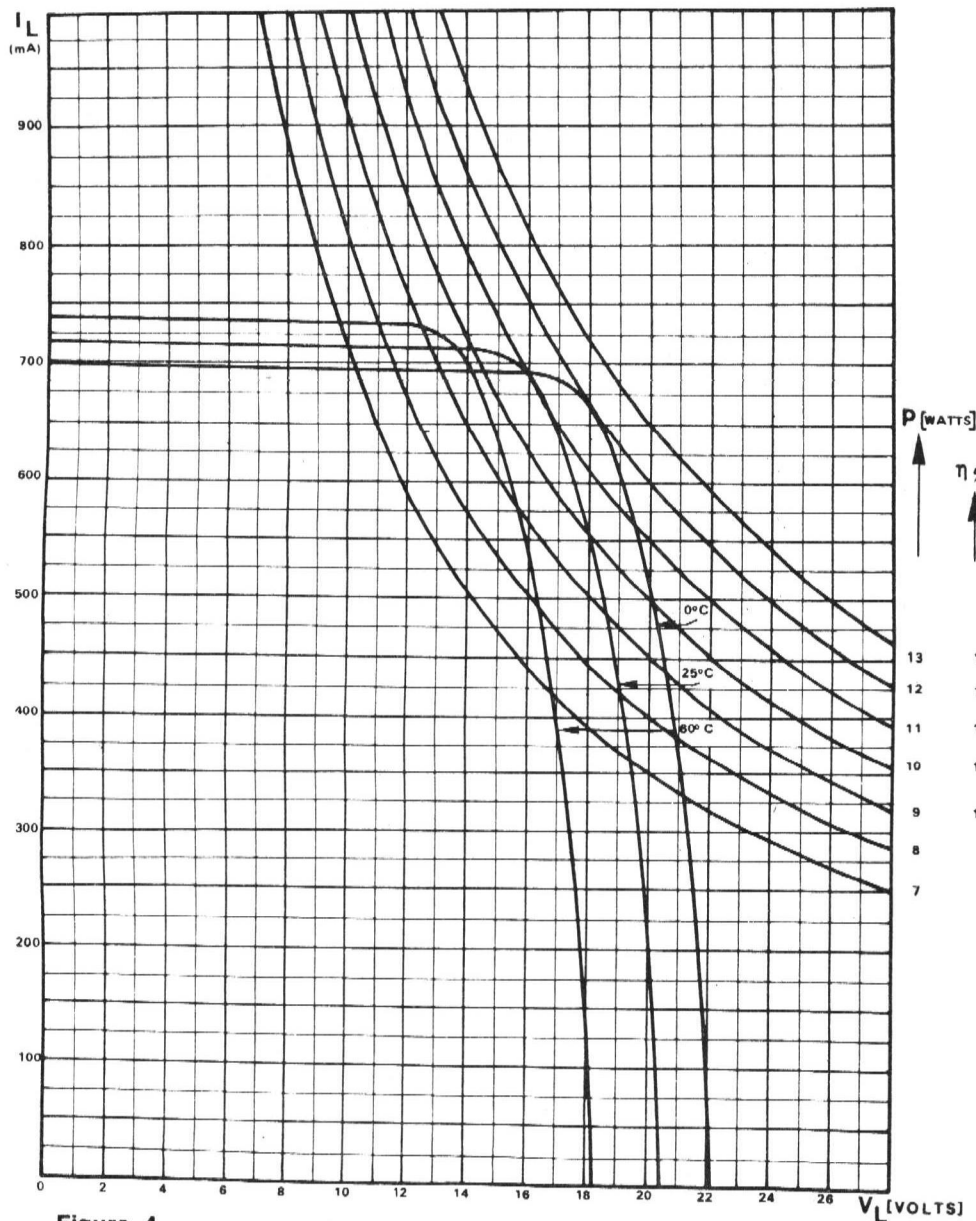


Figure 4

$I_L = f(V_L)$  à différentes températures  $T_j$  pour  $E = 1 \text{ kW/m}^2$ .

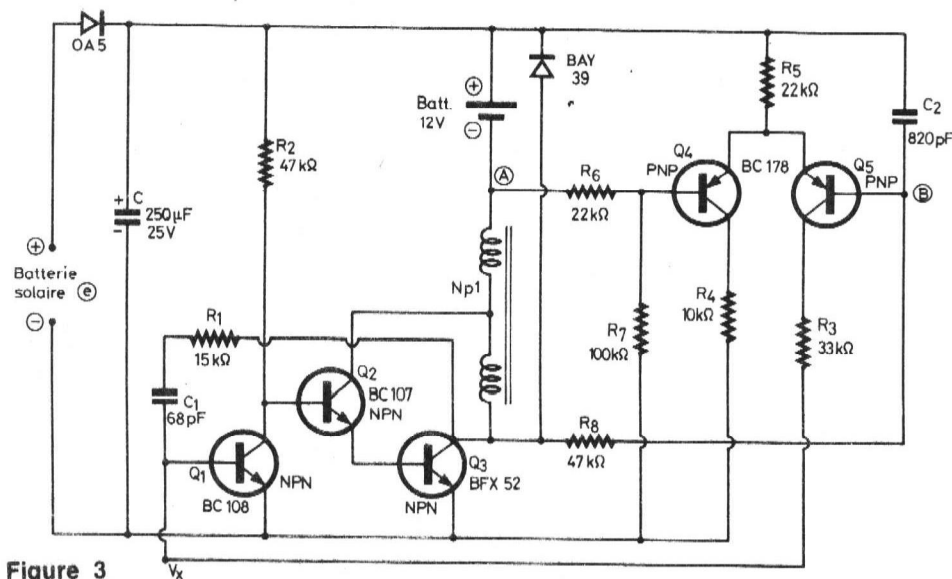


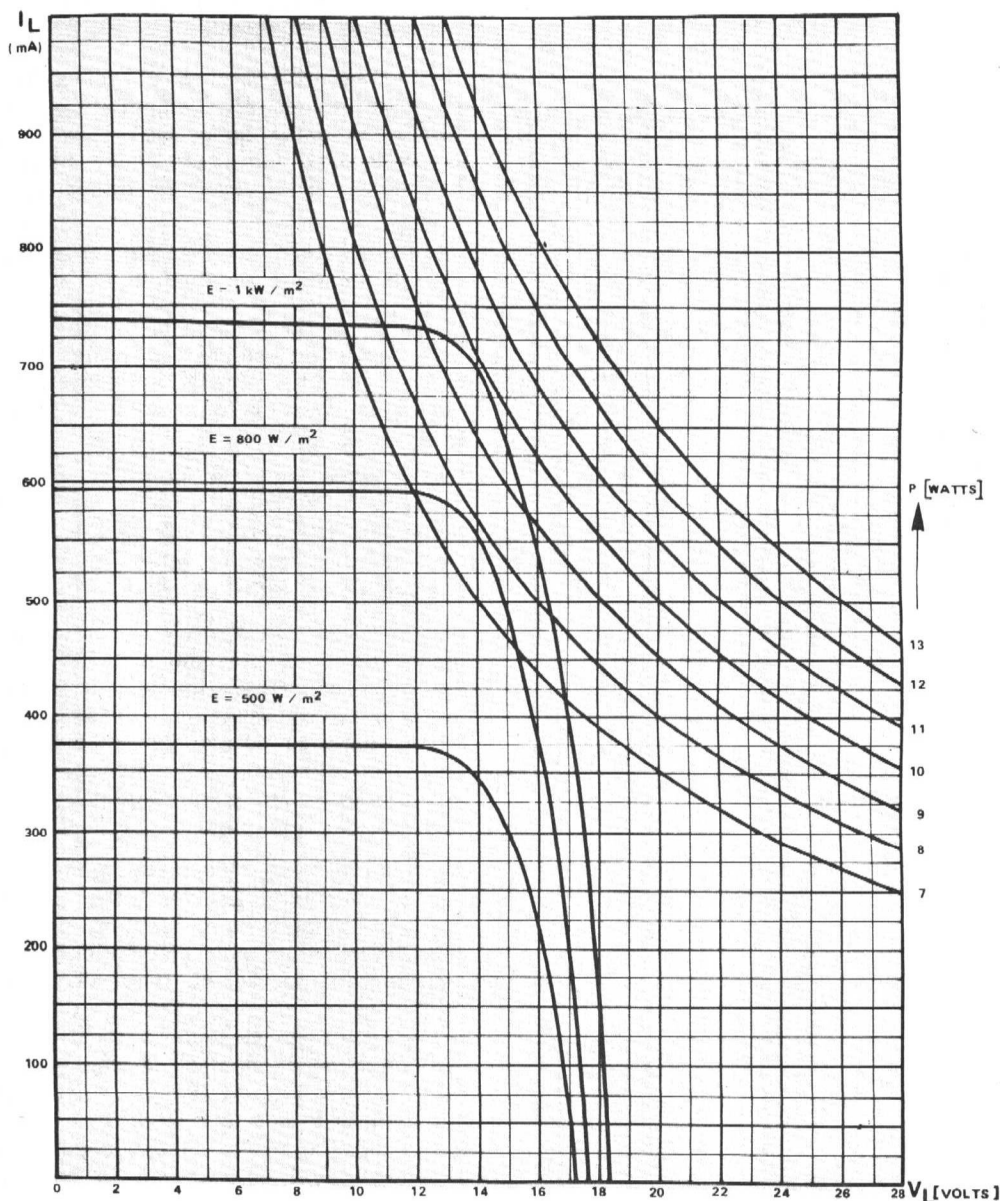
Figure 3

celle du point A. En choisissant convenablement les valeurs de  $R_6$  et  $R_7$ , on pourra approcher au mieux de la courbe d'adaptation maximum du module.

Le montage décrit est donné à titre d'exemple, indiquant une manière de concevoir un circuit d'adaptation. Il existe d'autres montages plus simples. A noter que la bobine est à prise. Elle a été étudiée par RTC.

### Quelques résultats des mesures effectuées sur le module solaire

Voici d'abord à la figure 4 la variation du courant  $I_L$  en fonction de  $V_L$  à différentes températures : 0 °C, 25 °C, 60 °C.



$I_L = f(V_L)$  à différents éclairements  $E$  pour  $T_j = 60^\circ\text{C}$

Figure 5

A la même figure, on donne une autre famille de courbes correspondant à la puissance  $P$  en watts avec les valeurs du rendement  $n$ , en pourcentage.

Les courbes  $I_L = f(V_L)$  ont été relevées pour un éclairement de  $1 \text{ kW/m}^2$ . A noter que  $I_L$  est constant depuis 0 jusqu'à 18, 20, 22 V approximativement (selon la température). Ensuite  $I_L$  diminue lorsque  $V_L$  augmente.

En ce qui concerne les puissances, elles sont relevées pour les valeurs suivantes, en watts : 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7. Les rendements s'étalent entre 14,9 % et 10,3 %.

L'examen des courbes de la figure 5 permet de connaître la variation de  $I_L$ , avec  $V_L$  pour trois valeurs d'éclairement :

- $E = 1 \text{ kW/m}^2$
- $E = 800 \text{ W/m}^2$
- $E = 500 \text{ W/m}^2$

Les autres courbes (en haut et à droite) sont les lieux géométriques des puissances  $P = 7$  à  $13 \text{ W}$ , les mêmes que celles de la figure précédente.

A la figure 6, on a représenté la puissance  $P_L$  en fonction de la température  $T_j$ , la tension  $V_L$  étant maintenue constante, à  $14,3 \text{ V}$ . La valeur de la puissance  $P_L$  atteint son maximum de  $10,15 \text{ W}$  lorsque  $T_j$  est de  $25^\circ\text{C}$ . A  $60^\circ\text{C}$ ,  $P_L$  ne vaut plus que  $9,72 \text{ W}$  et à  $0^\circ\text{C}$ ,  $P_L = 9,85 \text{ W}$ .

Les courbes de la figure 7 représentent  $P_L$  en fonction de la tension  $V_L$  pour les valeurs suivantes de la température  $T_j$  :  $0^\circ\text{C}$ ,  $25^\circ\text{C}$ ,  $60^\circ\text{C}$ . Plusieurs valeurs des puissances sont indiquées :  $12 \text{ W}$ ,  $11 \text{ W}$ ,  $9,7 \text{ W}$ , ainsi que les tensions  $18,2 \text{ V}$ ,  $20,5 \text{ V}$  et  $22,2 \text{ V}$ . A noter, vu la forme des courbes, que  $P_L$  atteint un maximum différent selon la valeur de  $T_j$ .

CHOISIR LE N° 1  
en toute sécurité



une gamme complète touchant tous  
les domaines de l'électronique

les Kits peuvent être livrés  
montés (Réf. W)

\*

CATALOGUE ET TARIF SUR DEMANDE  
(Joindre 8 F. F. ex.)

\* \* \*

Importé et distribué en France par :

**électronique-promotion**

IMPORT - EXPORT



B.P. 7 • ZI DES FADES 06110 LE CANNET-ROCHEVILLE

☎ (93) 45.09.30 • Telex PROSUDE 470089 F

Directeur région PARIS :

Monsieur SANFRATELLO - 22, rue de la Vega - 75012 PARIS

Tel. 343.03.36 et 307.07.27 Telex : 211.801

**ETS SALY**

59, rue de Stalingrad  
94110 ARCUEIL  
Tél. : 253.73.73

## CIRCUITS IMPRIMES

- Verre epoxy
- XXXP
- Simple et double face
- Perçage suivant plan
- Etamage rouleau
- Proto
- Série
- Professionnel
- Amateur

**SERIGRAPHIE**

Plus  $T_j$  est réduite, plus la valeur maximum de  $P_L$  est grande.

Le module BPX 47 A a été essayé au point de vue de son comportement aux conditions climatiques. Ces essais ont été effectués dans des conditions analogues à celles des applications éventuelles.

Voici quelques recommandations concernant le montage du module :

1° Dans de nombreuses applications, on aura besoin de valeurs différentes de  $I_L$  et  $V_L$ , ce qui obligera à adopter des montages d'association, comme indiqué à la figure 2.

Dans chaque cas particulier, il conviendra d'effectuer le groupement le plus avantageux qui sera indiqué par RTC. Il existe en effet plusieurs manières de réaliser des montages série - parallèle.

Au point de vue thermique, on recommande de monter les modules BPX 47 A sur leur support, de manière à ce que la température maximum admissible de 85 °C, en tous points d'un module, ne soit pas dépassée. On ménagera un espace de 50 cm pour la ventilation, à l'arrière des modules.

Au point de vue mécanique, on notera que les modules peuvent être montés sur tout support ne présentant pas de couple électrique avec l'aluminium de la ceinture du module, du type A-GS.

On recommande les matériaux suivants : un aluminium adéquat ou un acier galvanisé. La fixation du BPX 47 A se fera par les profilés en aluminium et non par les angles. Le câble électrique de branchement devra sortir droit du module.

Le surmoulage assurant la jonction entre le câble et le module ne devra pas être plié. Le détail de la sortie du câble est donné en bas de la figure 1. Citons, à titre d'exemple d'installation de modules solaires, celui d'un réémetteur de TV.

Une station de réémission automatique de télévision a été récemment mise en service au Niger pour assurer la couverture de la ville de Tillabery, située à la limite de la zone desservie par l'émetteur principal. Un générateur solaire d'une puissance crête de 132 W alimente cette installation dont la consommation hebdomadaire est de 2.175 Wh.

L'énergie est fournie par 12 modules de cellules solaires de fabrication RTC du type BPX 47 A. La capacité de la batterie d'accumulation est de 80 Ah.

L'étude et la réalisation de cette station de réémission ont été faites par Télédiffusion de France, Télévision du Niger et Niger Electronique (voir référence I).

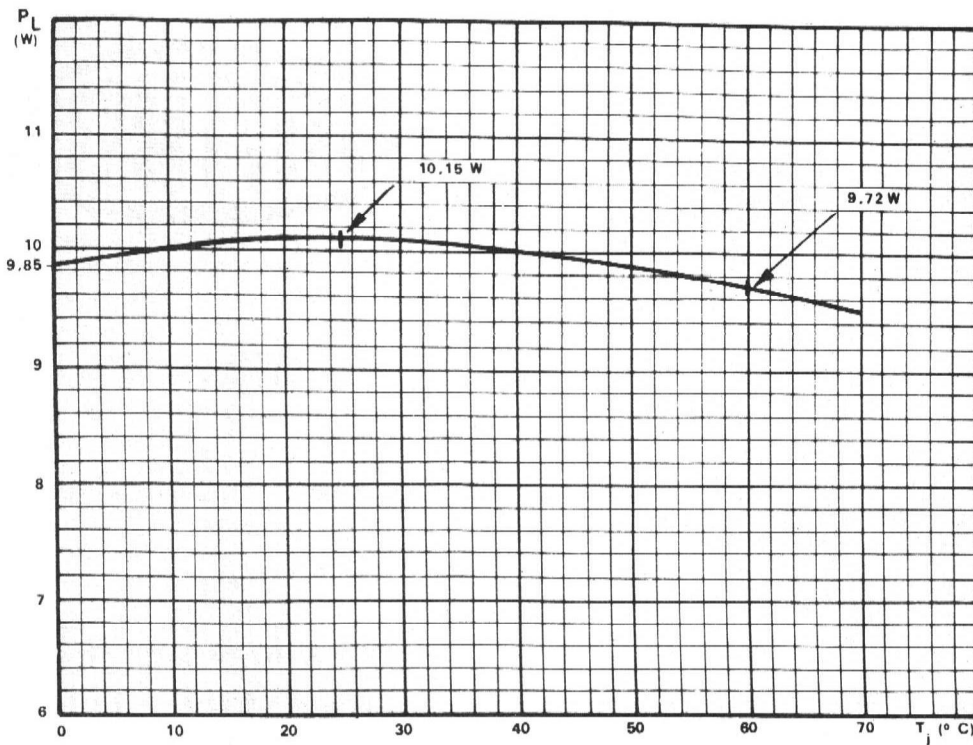


Figure 6

$$P_L = f(T_j) \text{ à } V_L = 14,3 \text{ V}$$

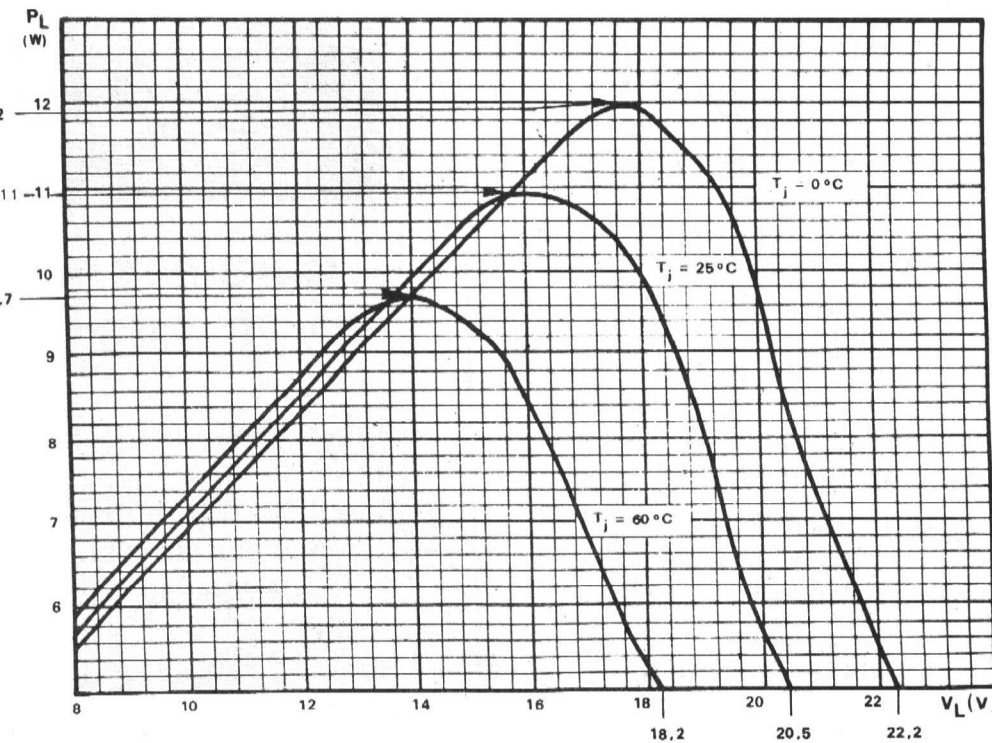


Figure 7

$$P_L = f(V_L) \text{ à différentes températures } T_j$$



## Application à un calendrier digital

Le montage qui sera analysé ci-dessous peut fonctionner aussi bien sur une source classique d'alimentation qu'à partir d'une cellule solaire.

L'appareil (voir référence II) est une combinaison d'horloge et de calendrier. Il peut indiquer la date (jours de 1 à 31), l'heure, la minute et la seconde. Il nécessite une alimentation de +4 V avec prise à +2,5 V. On lira le temps sur un display (afficheur) à cristaux liquides. La combinaison d'alimentation comprend 3 cellules d'accumulateur au nickel-cadmium (Ni-Cd) montées en série pour donner 4 V environ et 11 cellules solaires SC 50 américaines, pouvant à la rigueur être remplacées par des modèles européens donnant la même tension, par exemple ceux de la RTC.

Seule la tension de +4 V est fournie directement par cette alimentation. La tension de +2,5 V est obtenue par une prise effectuée sur un diviseur de tension, comme on le voit sur la **figure 8**.

On remarquera la diode 1N914, montée entre la batterie de cellules solaires et celle d'accumulateurs. Lorsque la tension des accumulateurs est supérieure à celle de l'ensemble de cellules solaires (montage série), il y a blocage de la diode, donc protection des cellules.

A la **figure 9**, on donne le schéma de l'appareil dont l'analyse sera donnée plus loin.

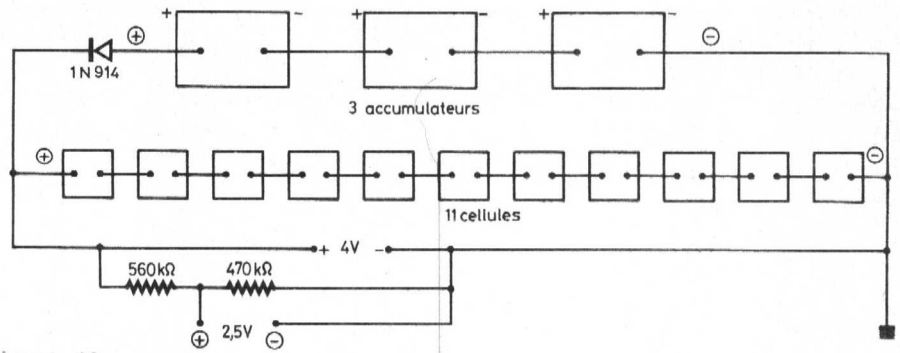


Figure 10

## Alimentation solaire à multiples applications

Avec 26 cellules solaires SC 50, on peut, en montage série, obtenir une tension de 10 V sous un courant maximum de 40 mA. Pour des tensions différentes, inférieures ou supérieures, on déterminera le nombre des cellules par proportionnalité. On voit immédiatement que la tension d'une seule cellule est de  $10/26$  V, c'est-à-dire 0,384 V, valeur approximative, car la tension dépend de l'éclairement de la source d'énergie, le soleil (ou une lampe).

D'autre part, les accumulateurs au Ni-Ca fournissent 110 mAh. Cela correspond à 100 mA pendant une heure ou 10 mA pendant dix heures, etc.

Pour plus de courant, on montera plusieurs batteries en parallèle. Dans le cas de l'alimentation de 4 V, on aura besoin de  $4/0,384 = 10,4$ . On adoptera 11 cellules solaires.

En ce qui concerne les accumulateurs au Ni-Ca, il en faudra 3 de 100 mAh du type GE n° GCF 100 ST (GE = General Electric). Chaque élément donne environ 1,2 V à 100 mAh. La tension atteint alors 3,6 V, mais après recharge, elle atteint 4 V. Des modèles similaires de mêmes caractéristiques sont admissibles.

Voici à la **figure 10** le montage plus détaillé de l'alimentation de 4 V à 11 cellules et 3 accumulateurs air Ni-Ca.

A la **figure 11**, on donne des courbes d'émission - distribution de diverses sortes de « lumières » : ultraviolet,

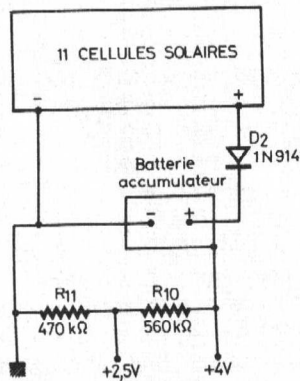


Figure 8

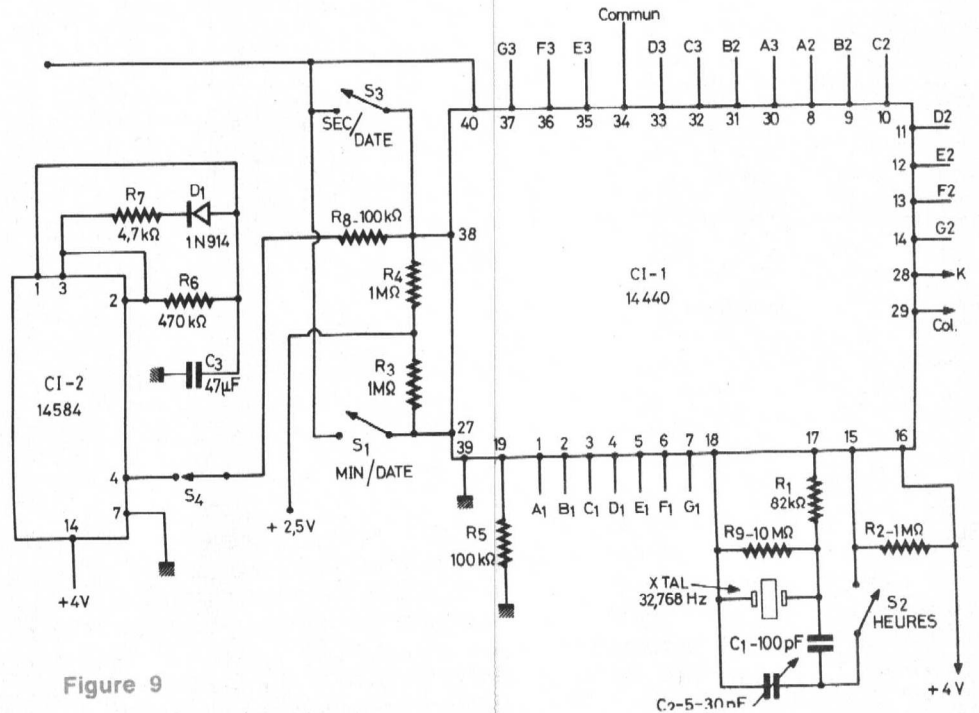


Figure 9

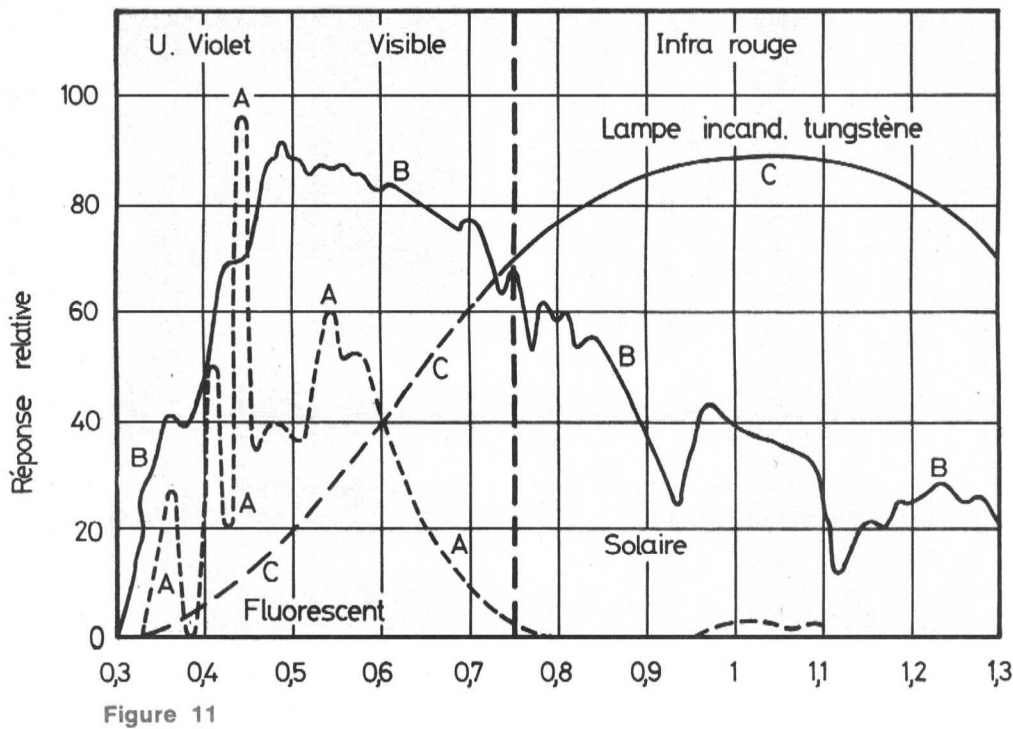


Figure 11

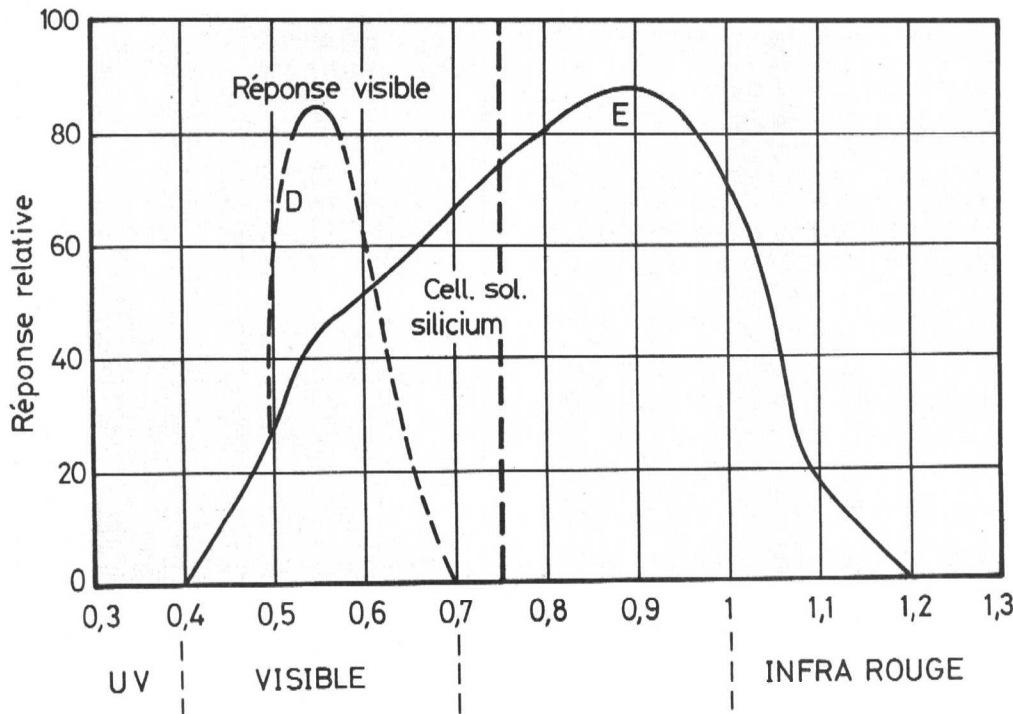


Figure 12

région visible, infrarouge : courbe A, lampe fluorescente ; courbe B, soleil ; courbe C, lampe à filament incandescent de tungstène. Une association de lampes fluorescentes et de lampes au tungstène pourrait, moyennant un dosage convenable, simuler la lumière du soleil. A la figure 12, on montre la réponse relative des cellules solaires au silicium

(courbe E). En comparant les deux figures 11 et 12, on voit que les cellules sont de bon rendement au soleil et aux lampes au tungstène, mais moins bonnes aux lampes fluorescentes. La charge des accumulateurs proposés peut s'effectuer pendant treize heures à l'aide d'une lampe d'éclairage de 100 W, placée à 20,3 cm environ des cellules, ou pendant cinq

heures avec le soleil. On limitera à 10 mA le courant maximum de charge des accumulateurs. Cette indication sert au choix des appareils destinés à être alimentés par cellules solaires et accumulateurs, mais il reste toujours la possibilité de réaliser des montages parallèle-série des cellules et des accumulateurs. Bien faire attention aux polarités + et - des cellules et des accumulateurs.

Passons maintenant à l'analyse du montage électronique proposé. Le schéma de l'horloge - calendrier « solaire ».

Ce schéma est donné à la figure 9. On donne le détail du « display » à la figure 13.

L'horloge - calendrier utilise deux CI, CI-1 est du type MC 14440 (Motorola) et CI-2 du type MC 14584, même marque. Le MC 14440 est spécialement étudié pour ce genre de montage. C'est un MC MOS LSI (MOS complémentaire à puissance réduite). Il peut être acquis en plusieurs sortes de présentations. Celle de la figure 9 correspond au brochage du boîtier Dual In Line à deux fois 2 broches (boîtier L en céramique n° 715).

D'autre part, CI-2 est un MC MOS SSI, un MOS de puissance réduite, en boîtier à deux fois 7 broches. Il contient 6 triggers de Schmitt qui se branchent comme suit. A : entrée 1, sortie 2 ; B : entrée 3, sortie 4 ; C : entrée 5, sortie 6 ; D : entrée 9, sortie 8 ; E : entrée 11, sortie 10 ; F : entrée 13, sortie 12. Alimentation :  $V_{DD}$  à la broche 14,  $V_{SS}$  à la broche 7. Le + alimentation est à la broche 14 et le - à la broche 7. Dans le montage proposé, on utilise les triggers 1-2 et 3-4 seulement, les quatre autres restant « non connectés ». Le point 14 est au + 4 V et le point 7 à la masse.

En ce qui concerne CI-1, MC 14440, on a indiqué sur le schéma les numéros des broches du boîtier adopté. Les numéros des broches sont différents dans les autres présentations.

Le montage de la figure 9 consomme extrêmement peu de courant, 25  $\mu A$  seulement, ce qui le recommande particulièrement à une alimentation de faible puissance, même une pile. Une exposition à la lumière solaire, de faible durée, suffira à accumuler de l'énergie pour une période très longue, sans qu'il soit nécessaire de recharger la batterie. Le MC 14440 contient tous les éléments nécessaires pour la commande du cristal liquide afficheur, représenté à la figure 13.

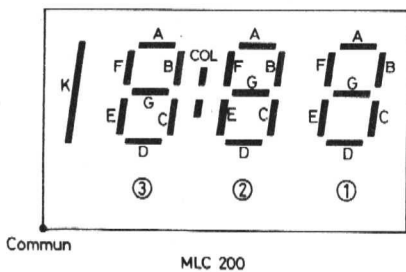


Figure 13

On peut voir sur cette figure les segments des cinq éléments constitutifs :  
 — élément K : une barre qui représentera 1 ;  
 — élément 3 : 7 segments A, B, C, D, E, F, G ;  
 — élément COL : colonne de séparation « COL » ;  
 — élément 2 : 7 segments ;  
 — élément 1 : 7 segments.

Sur la figure 13, on a représenté le cas où tous les éléments sont lumineux. Pour les lecteurs non initiés au mécanisme de la composition des chiffres, voici à titre d'exemple comment constituer « 12 heures 47 minutes » :

- K : lumineux ;
- élément 3 : allumage de A, B, G, E, D ;
- COL : allumée ;
- élément 2 : B, C, F, G allumés ;
- élément 1 : A, B, C allumés.

Même procédé pour constituer d'autres chiffres de 0 à 9. En ce qui concerne les heures, on ne peut obtenir que 12 heures et non 24. Le CI-1 donne aussi la date et les secondes.

Le cristal X-TAL est calibré pour la fréquence de 32 768 Hz. Grâce au condensateur ajustable  $C_2$ , il est possible de régler exactement la fréquence de l'oscillateur pour le maximum de précision. Le circuit intégré CI-2 est monté en multi-vibrateur monostable, qui fournit des impulsions courtes toutes les cinq secondes. Ces impulsions étant appliquées à CI-1 par  $S_3$  fermé ; en poussant cet interrupteur normalement au repos, l'affichage indique la date.

Pour la mise au point, après montage et vérification minutieuse du câblage, on procède au réglage de fréquence à l'aide d'un compteur de fréquence. Placer ce compteur entre le point commun du cristal et  $R_9$  et le + alimentation. Ajuster  $C_2$  pour que le compteur indique 32.768 Hz.

Voici l'emploi des interrupteurs - contacteurs  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$ .

Le contacteur  $S_1$  est au repos, en position de coupure. Lorsque l'heure indiquée est 12, en poussant  $S_1$  on obtient l'indi-

cation des minutes. A toute autre heure que 12 (1 à 11), on lira la date en pressant  $S_2$ . L'interrupteur  $S_2$  permet de lire les heures.  $S_3$  fait apparaître les secondes et la date. Cette dernière apparaît en agissant sur  $S_3$  après trois secondes. L'emploi de ces interrupteurs ne semble pas simple, mais après quelques essais, l'utilisateur saura les manipuler. Sur le schéma, on a indiqué clairement les connexions entre les deux CI, le cristal et l'alimentation.

Entre CI-1 et l'afficheur, les connexions sont indiquées par les points de branchement du « display » sur CI-1. Ainsi, on trouve commun au point 34, K au point 28 et COL au point 29.

Les segments sont  $A_3 \dots G_3$  pour le chiffre 3,  $A_2 \dots G_2$  pour le chiffre 2 et  $A_1 \dots G_1$  pour le chiffre 1, ces chiffres étant indiqués sur la figure 13 de droite à gauche.

## Bibliographie

### (I) Module solaire BPX 47 A

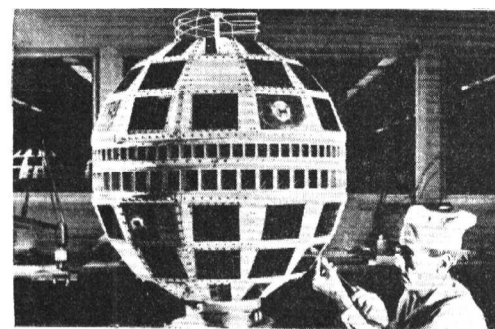
(A) « Notices techniques opto-électroniques », édition 1976, manuel édité par RTC : module solaire.

(B) « RTC actualités » : décembre 1971, avril 1975, juillet 1975, octobre 1974, octobre 1976, janvier 1977.

### (II) Horloge - calendrier

(A) « Popular Electronics », décembre 1977.

(B) « Manuel Motorola Semiconductor Data Library C MOS », vol. 5/séries B. Notices du MC 14440 et MC 14584.



## quel électronicien serez-vous ?

Fabrication Tubes et Semi-Conducteurs - Fabrication Composants Electroniques - Fabrication Circuits Intégrés - Construction Matériel Grand Public - Construction Matériel Professionnel - Construction Matériel Industriel - Radioreception - Radiodiffusion - Télévision Diffusée - Amplification et Sonorisation (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Sons (Radio, T.V., Cinéma) - Enregistrement des Images et Télécommunications Terrestres - Télécommunications Maritimes - Télécommunications Aériennes - Télécommunications Spatiales - Signalisation - Radio-Phares - Tours de Contrôle - Radio-Guidage - Radio-Navigation - Radiogoniométrie - Câbles Hertzien - Faisceaux Hertzien - Hyperfréquences - Radar - Radio-Télécommande - Téléphotographie - Piezo-Électricité - Photo-Électricité - Thermo couples - Electroluminescence - Applications des Ultra-Sons - Chauffage à Haute Fréquence - Optique Electronique - Métrologie - Télévision Industrielle, Régulation, Servo-Mécanismes, Robots Electroniques, Automation - Electronique quantique (Mesures) - Electronique quantique (Lasers) - Micro-miniaturation - Techniques Analogiques - Techniques Digitales - Cybernétique - Traitement de l'Information (Calculateurs et Ordinateurs) - Physique électronique Nucléaire - Chimie - Géophysique - Cosmobiologie - Electronique Médicale - Radio-Météorologie - Radio-Astronautique - Electronique et Défense Nationale - Electronique et Energie Atomique - Electronique et Conquête de l'Espace - Dessin Industriel en Electronique - Electronique et Administration - O.R.T.F. - E.D.F. - S.N.C.F. - P. et T. - C.N.E.T. - C.N.E.S. - C.N.R.S. - O.N.E.R.A. - C.E.A. - Météorologie Nationale - Euratom - Etc.

Vous ne pouvez le savoir à l'avance : le marché de l'emploi décidera. La seule chose certaine, c'est qu'il vous faut une large formation professionnelle afin de pouvoir accéder à n'importe laquelle des innombrables spécialisations de l'Electronique. Une formation INFRA qui ne vous laissera jamais au dépourvu : INFRA...

### cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

COURS POUR TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION		PROGRAMMES	
ÉLÉMENTAIRE - MOYEN - SUPÉRIEUR Formation, Perfectionnement, Spécialisation.		■ <b>TECHNICIEN</b> Radio Electronicien et T.V. Monteur, Chef-Monteur dépanneur-allumeur, metteur au point.	
TRAVAUX PRATIQUES (facultatif) Sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors. <b>METHODE PEDAGOGIQUE INEDITE</b> « Radio - TV - Service » Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - allumage - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Stages FOURNITURE : Tous composants, outillage et appareils de mesure, trousse de base du Radio-Electronicien sur demande.		■ <b>TECHNICIEN SUPÉRIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Agent Technique Principal et Sous-Ingénieur.	
		■ <b>INGENIEUR</b> Radio Electronicien et T.V. Accès aux échelons les plus élevés de la hiérarchie professionnelle.	
COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.			

# infra

## INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN MERMOTZ - PARIS 8<sup>e</sup> - Tél. 225.74.65  
Métro : Saint-Philippe du Roule et L. D. - Bouquet - Champs-Élysées

---

**BON** (à découper ou à recopier) Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite. (co-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Degré choisi : .....

NOM : .....

ADRESSE : .....

AUTRES SECTIONS D'ENSEIGNEMENT : Dessin Industriel, Aviation, Automobile  
Enseignement privé à distance.

électroniciens amateurs...

de **TROYES**  
de **L'AUBE**

ou des départements voisins :  
achetez vos pièces détachées à

# AUBELECTRONIC

5, rue Viardin, à TROYES

(derrière la Caserne Beurnonville)

Tél. : (25) 72-52-93

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF

- OFFICE DU KIT - KITS AMTRON - MERLAUD -  
- H.-P. AUDAX - R.T.C. - PEERLESS -

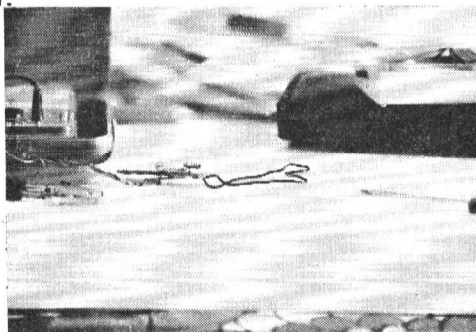
**CONCESSIONNAIRE HITACHI**  
Librairie technique



# Générateur HAUTE ~ FREQUENCE 10,7 MHz.

Très utile pour régler les bobinages moyenne fréquence sur 10,7 MHz des platines FI, des tuners FM ou des ensembles de réception VHF voire UHF, ce petit générateur deviendra vite le complément indispensable du laboratoire de l'amateur.

Boucle de Hertz  
utilisée pour  
régler le  
générateur 10,7 MHz



Accord du bobinage à l'aide de la boucle de Hertz

## I Le schéma

Il utilise un montage déjà bien connu de tous ceux qui ont réalisé de petits émetteurs. On trouve en effet associé au transistor  $T_1$  (2N2222) un filtre (ou quartz) 10,7 MHz et un circuit accordé sur cette même fréquence  $L_1 C_2$ . Un deuxième transistor  $T_2$  (2N2222), monté en collecteur commun de façon à ne pas amortir  $T_1$ , prélève une fraction de l'énergie HF par l'intérieur de  $L_2$ . La sortie s'effectue sur l'émetteur de  $T_2$  ce qui permet ainsi d'avoir une impédance de sortie assez faible.  $T_2$  joue ainsi le rôle d'un étage tampon, ce qui a pour effet, quel que soit le circuit branché à la sortie, de ne pas influencer sur l'oscillateur constitué par  $T_1$ . Voir **figure 1**.

## II Réalisation pratique

Celle-ci s'effectue sur un circuit imprimé de dimensions  $60 \times 40$  mm dont le schéma côté cuivre est donné à la **figure 2** et dont le plan d'implantation est donné à la **figure 3**. Lorsque le circuit imprimé est terminé et percé la première chose à faire est de monter  $L_1$  constitué de 11 spires sur un mandrin de  $\varnothing 8$  mm avec noyau. Le fil utilisé est émaillé et fait  $0,6$  à  $0,8$   $1/10^\circ$  de mm. Les spires sont jointives. Le secondaire  $L_2$  est réalisé avec du fil multibrins isolé sous plastique de  $0,6$  ou  $0,8$   $1/10^\circ$  de mm lui aussi. (On trouve 3 spires jointives pour  $L_2$  bobinées à base de  $L_1$ ). Il reste ensuite à monter et souder les autres composants R C en terminant par les transistors.

## III Le boîtier

L'auteur ayant au moment de la réalisation une petite boîte en plastique transparent de  $85 \times 55 \times 35$  mm, c'est celle-ci qui a servi à « la mise en boîte ». La pile, le circuit imprimé, l'interrupteur et la prise antenne y contiennent allégrement ; voir les schémas et les photographies (**figure 4**).

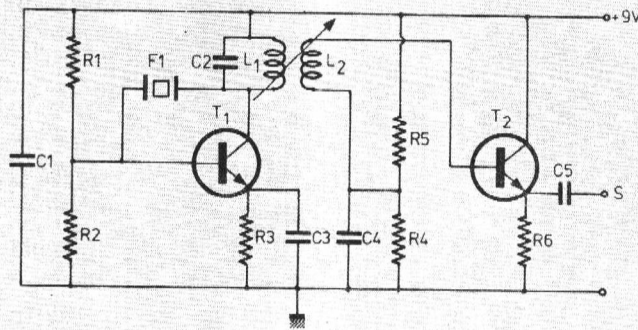


Figure 1

## IV Mise au point

Lorsque l'ensemble est réalisé et inséré dans la boîte on peut alors passer à la mise au point (très rapide). Celle-ci nécessite la réalisation d'une boucle de Hertz servant à déterminer l'accord de

$L_1$   $C_2$  sur 10,7 MHz (figure 5).

La boucle est donc disposée autour de  $L_1$ . Le montage est mis sous tension. On tourne alors le noyau de  $L_1$  pour obtenir la déviation maximum du galvanomètre. L'accord étant ainsi réalisé est définitif. On peut alors fixer le noyau dans cette position avec quelques gouttes de bougie.

1) Réglage de bobinages accordés sur 10,7 MHz. Pour cela le signal issu de notre petit générateur est injecté conformément au montage de la figure 6. Il suffit alors de tourner le noyau du bobinage à étudier (ou le CV d'accord) pour obtenir la déviation maximum du galvanomètre.

2) Réglage de réalignment d'un ampli FI.

Le câble sortant du Géné HF (10,7 MHz) est terminé par une boucle formée de 2 ou 3 spires de  $\varnothing$  10 ou 12 mm. Cette boucle sera mise autour des bobinages de l'ampli à réaligner. Lorsque l'accord est obtenu cela se traduit par d'importants sifflements dans les HP faisant suite au montage étudié ou par la déviation maximum du S mètre si l'ampli FI en possède un.

Pour éviter l'entrée en oscillation des amplis FI et pour obtenir la bande passante nécessaire et suffisante à la restitution des signaux à transmettre on peut alors désaccorder très légèrement un bobinage à droite de l'accord et le suivant à gauche de ce même accord.

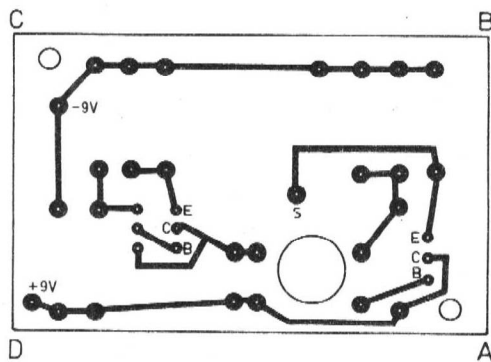


Figure 2

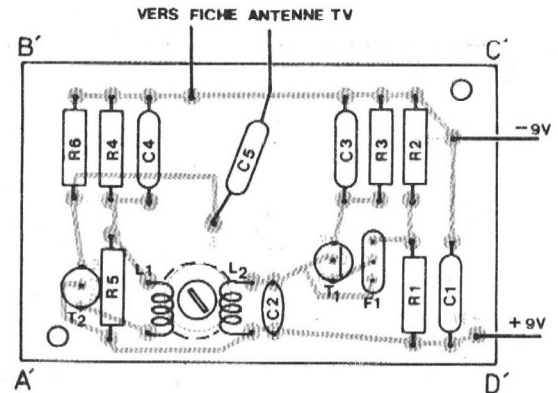
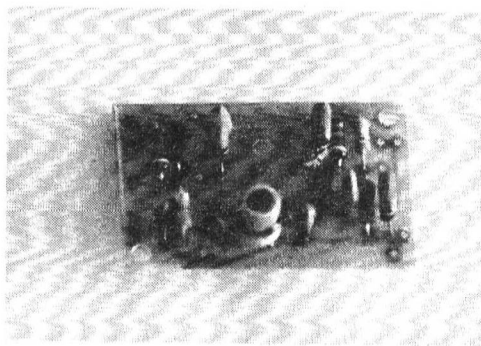
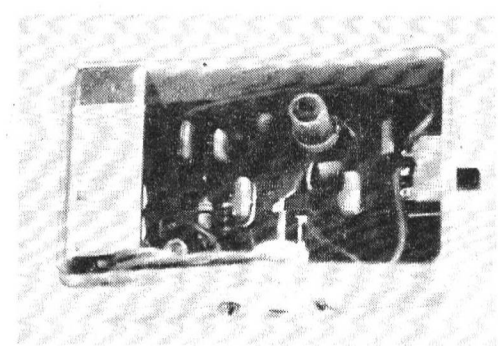


Figure 3



Le circuit imprimé et ses composants avant insertion dans le boîtier : quelques pastilles n'ont pas été utilisées, celles-ci étant destinées à des essais réalisés par l'auteur sur ce même montage.



Le boîtier une fois monté, on y distingue : la pile, l'interrupteur, la fiche chassis antenne TV, le circuit imprimé. Les fils sont directement soudés sur les bornes de la pile.

Si le signal FI (10,7 MHz) issu du générateur était trop puissant au lieu de réaliser une boucle on pourrait alors mettre à la sortie du câble un simple fil (jouant le rôle d'antenne) de 10 ou 20 cm que l'on approcherait à volonté de l'ampli à réaligner.

## VI Compléments

— La boîte en plastique a été peinte grâce à de la peinture en bombe qui a été pulvérisée après que la boîte ait été passée au papier de verre très fin.  
— Des lettres de transfert ont ensuite été utilisées pour les inscriptions sur le boîtier.

F. Jongbloet

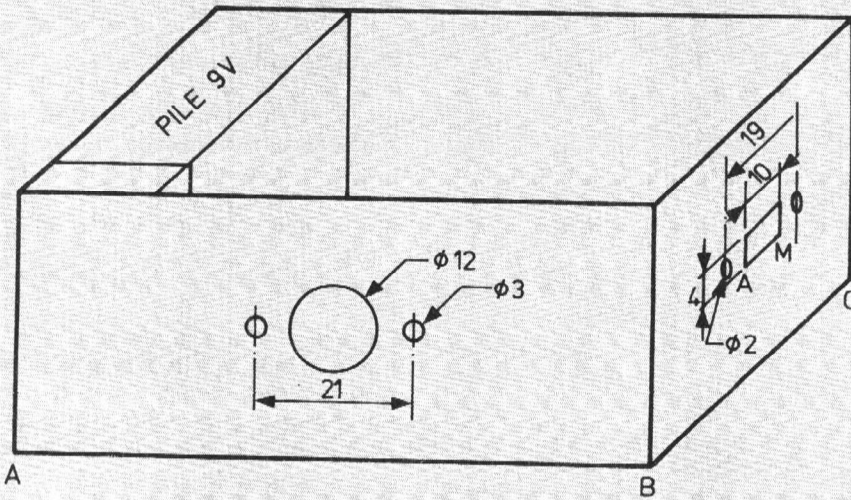


Figure 4

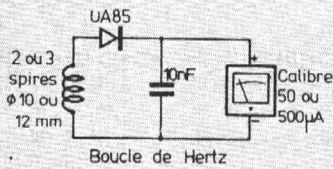


Figure 5

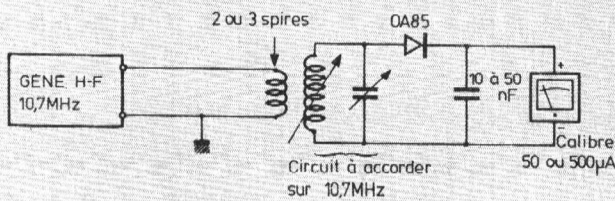
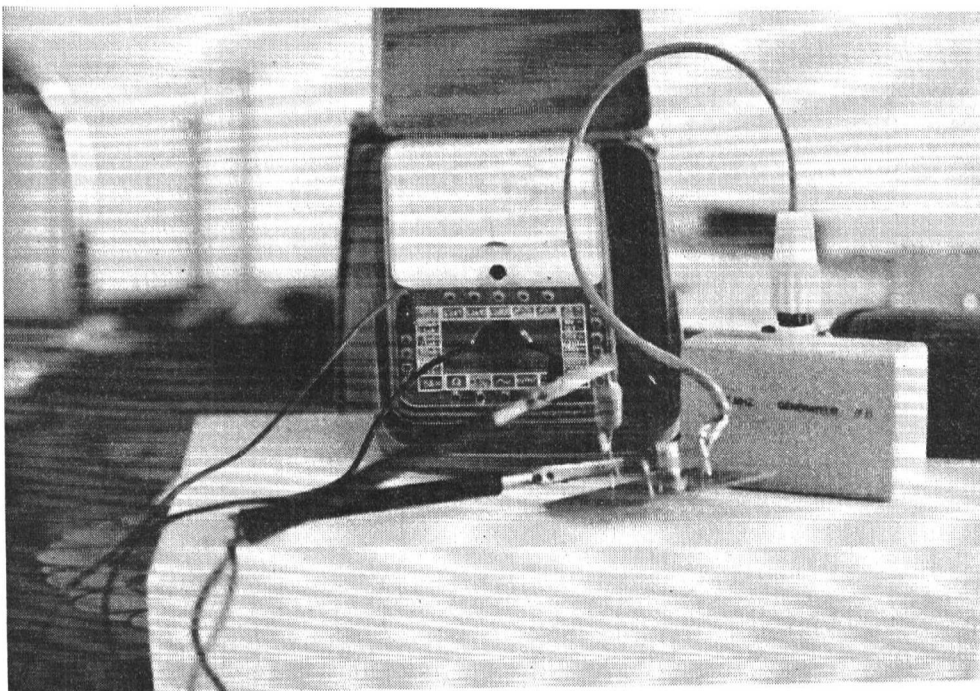


Figure 6



Le générateur 10,7 MHz utilisé pour régler ou accorder un circuit sur cette même fréquence. On remarque le contrôleur aux bornes du condensateur de la sonde (D et C).

### Nomenclature

R1, R5 = 33 K  $\Omega$

R2, R4 = 10 K  $\Omega$

R3, R6 = 470  $\Omega$

C1, C3, C4, C5 = 0,1  $\mu$  F

C2, 220 pF céramique

T1 - T2 2 N 2222.

F1 filtre céramique 10,7 MHz.

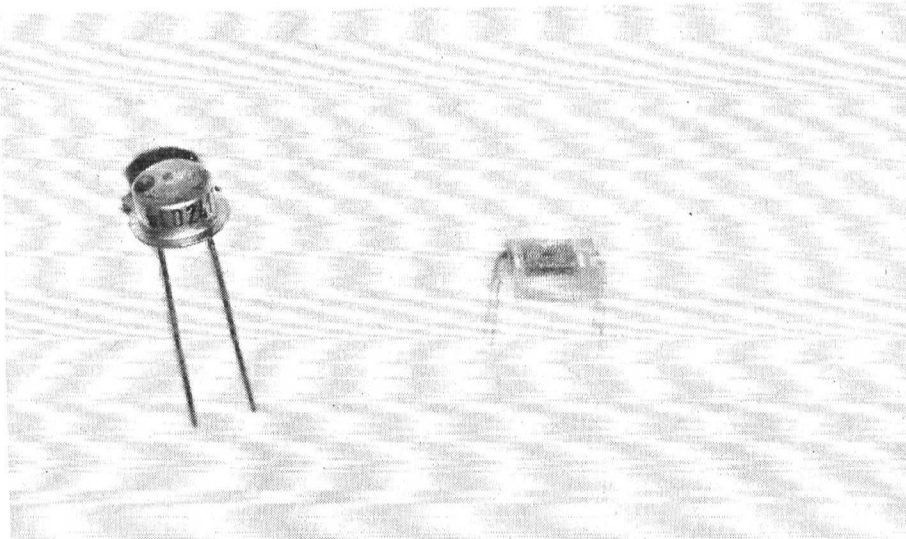
Murata, Stettner

- 1 inverseur bipolaire miniature
- 1 fiche TV pour chassis femelle.
- 1 mandrin  $\varnothing$  8 mm et son noyau.
- 1 fiche mâle TV.
- 20 à 30 cm de coaxial 75  $\Omega$



# un détecteur de présence à infra-rouges

Il existe plusieurs procédés permettant de détecter la présence d'un objet ou d'une personne à un endroit donné : détecteurs électriques, optiques, magnétiques, capacitifs, etc. La détection de présence est utilisée dans les machines-outils et les automatismes aussi bien que dans les systèmes d'alarme.



La photodiode BPW 34 et les diodes émettrices, qui peuvent être aussi bien une LD 241 T qu'une LD 271.

**N**OUS allons décrire ici la réalisation d'un ensemble émetteur-récepteur à infrarouges permettant la construction d'une barrière de détection opérant non plus par occultation d'un faisceau, mais par réflexion. Le signal délivré par ce montage peut être exploité de nombreuses façons différentes.

## 1. Principe des détecteurs IR à réflexion

Le procédé par réflexion est utilisé chaque fois que l'environnement ne permet pas le montage opposé d'un émetteur et d'un récepteur devant constituer une barrière à occultation. D'une façon générale, les détecteurs à réflexion serviront à mettre en évidence une présence à une distance donnée d'un point fixe. Cette distance peut varier de quelques centimètres à quelques mètres selon les caractéristiques de l'installation et de l'objet à détecter, entre autres :

- puissance d'émission ;
- gain des amplis de réception ;
- grossissement des optiques d'émission et de réception s'il y en a ;
- couleur ou pouvoir réfléchissant de l'objet à détecter.

Le montage proposé ici comprend un émetteur et un récepteur d'impulsions IR à fréquence audible (environ 1.000 Hz). Une seule carte regroupe émetteur et récepteur, une séparation électrique efficace étant prévue entre les deux parties au moyen de découplages énergiques et de lignes de masse judicieusement placées.

Une séparation optique aussi efficace devra être prévue en augmentant considérablement la directivité des diodes d'émission et de réception par un écran approprié : il suffira en général de coller sur la carte un petit tube de plastique de 2 ou 3 cm de long, les axes des diodes et de ces tubes étant communs. De la peinture noire viendra obturer les plus petites fuites possibles.

Cela étant, on sera assuré de l'impossibilité de tout transfert direct émetteur vers récepteur.

Si maintenant un objet de dimensions suffisantes et de couleur suffisamment claire est placé devant le circuit, il se trouvera illuminé par l'émetteur et diffusera une partie de cette énergie vers le

récepteur qui délivrera alors un signal à 1 kHz. Ce signal, appliqué à un ampli de puissance, pourra attaquer un haut-parleur de signalisation ou bien, redressé et filtré, commander un relais par le biais d'un comparateur ou d'un trigger de Schmidt.

La **figure 1** rappelle ce principe tout en montrant le cheminement du signal tout au long des différents circuits de l'appareil, qui sont détaillés en **figures 2 et 3**.

## 2. Le schéma de principe

La **figure 2** donne le schéma de l'émetteur : deux portes NAND CMOS (1/2 CD 4011) sont montées en multivibrateur astable servant d'horloge au système. On remarquera toutefois que la résistance déterminant la fréquence de fonctionnement par le contrôle de la charge du condensateur de 10 nF est scindée en deux fractions différant l'une de l'autre d'un rapport 1000. Une diode permet à l'une des deux parties d'agir à la charge, et l'autre à la décharge. Il résulte de ceci que le rapport cyclique du signal d'horloge vaut 1/1000. La diode d'émission étant commandée par un darlington piloté directement par ce signal d'horloge, la durée  $t$  des impulsions émises sera mille fois inférieure à leur période de répétition. Cela a pour conséquence qu'il devient possible d'émettre des impulsions de très forte puissance, donc de portée notable, sans entraîner une consommation électrique importante, ni un échauffement dangereux pour la LED. Le courant de pointe dans la LED (LD 271 Siemens) est fourni par la capacité de 470  $\mu$ F, qui se charge entre les impulsions, à travers la résistance de 100  $\Omega$ . La résistance de 1  $\Omega$  limite ce courant de pointe à la valeur limite supportable par la LED. Ceci explique le choix d'un BD 136-16 (transistor de puissance en boîtier plastique) pour commander la LED. Bien que la puissance moyenne dissipée soit négligeable, le courant de pointe serait destructif pour un 2N 2222 par exemple.

La **figure 3**, elle, se rapporte au circuit récepteur. La photodiode PIN du type BPW 34 Siemens, munie d'un filtre ne laissant passer que les rayonnements infrarouges (fragment noir de diapositive couleur), est montée dans la grille d'un FET, de type 2N 3819, jouant le rôle de préamplificateur à haute impédance d'entrée (montage sourcedyne). Un amplificateur opérationnel TBA 221 B amène le signal à un niveau de l'ordre du volt efficace, facile à utiliser. Un potentiomètre ajustable de 10 k $\Omega$  permet de régler cette amplification.

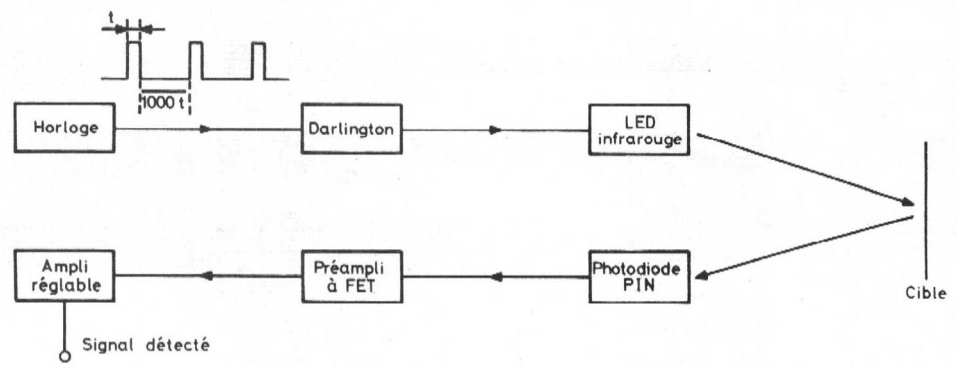


Figure 1

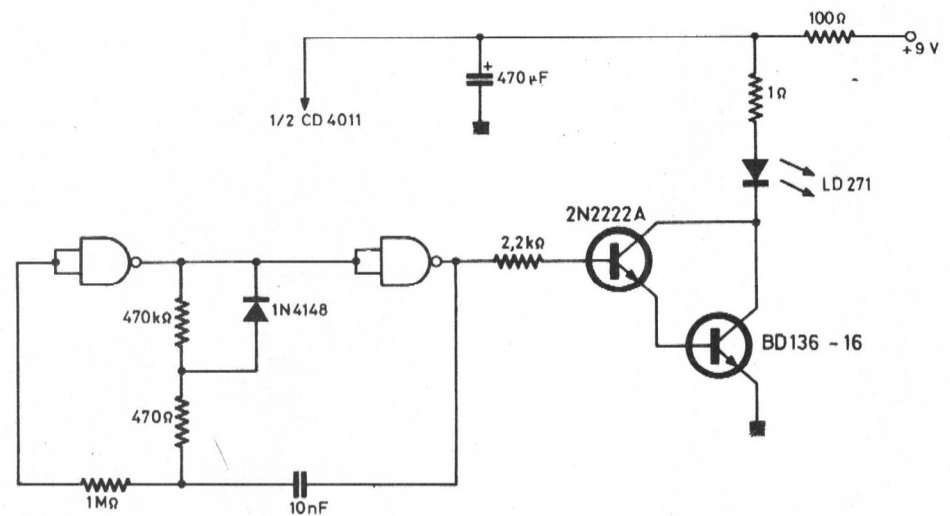


Figure 2

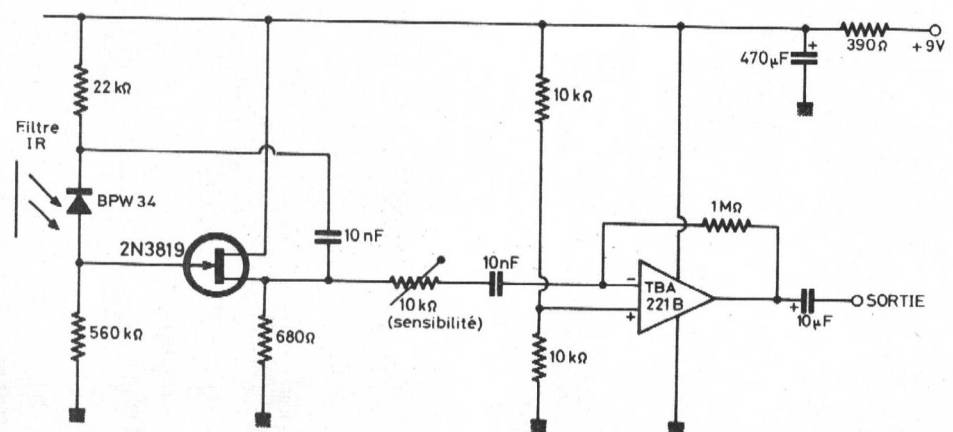


Figure 3



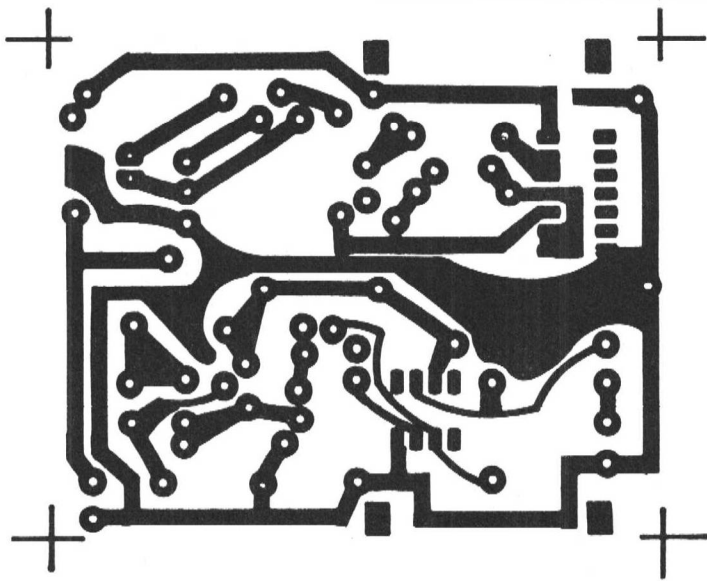


Figure 4

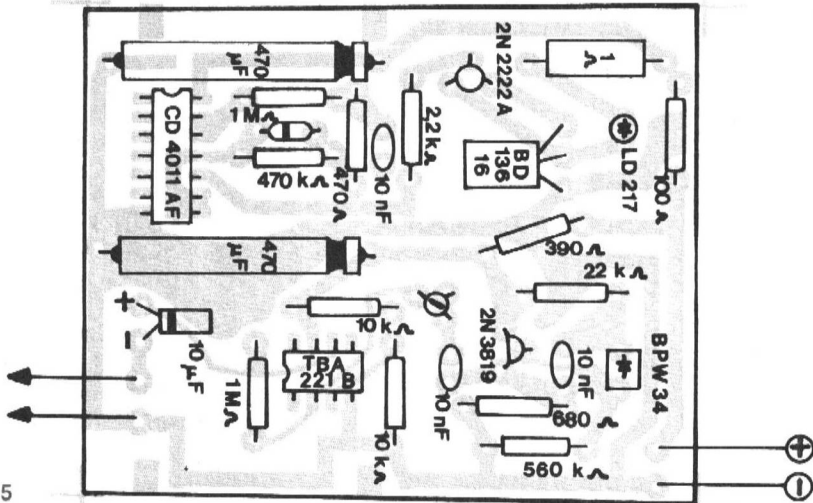


Figure 5

### 3. Réalisation pratique

La figure 4 donne les caractéristiques géométriques du circuit imprimé à réaliser. Le tracé des pistes est impératif pour garantir une réjection correcte des influences mutuelles de l'émetteur et du récepteur. Pour les mêmes raisons, on respectera scrupuleusement le plan de câblage de la figure 5.

Les diodes LD 271 et BPW 36 seront montées dans le sens correct, ainsi que le BD 136-16, dont le marquage doit apparaître après montage. Il n'est pas nécessaire de le fixer à la carte par une vis.

Pour les essais, on branchera un écouteur quelconque à la sortie du montage, et, après mise sous tension, on déplacera le circuit, alimenté par une simple pile 9 V, face à divers objets. On doit recueillir dans l'écouteur un sifflement d'amplitude variant avec la distance circuit-objet. C'est ce signal BF qui est destiné à attaquer les circuits suivants, dépendant de chaque besoin particulier.

Patrick Gueulle.

#### Nomenclature

##### Semi-conducteurs

- 1 × CD 4011
- 1 × 1N 4148
- 1 × 2N 2222 A
- 1 × BD 136-16
- 1 × LD 271
- 1 × TBA 221 B
- 1 × BPW 34
- 1 × 2N 3819

Siemens

##### Résistances 5 % 1/4 W

- 1 × 1 Ω (1 W)
- 1 × 100 Ω
- 1 × 470 Ω
- 1 × 2,2 kΩ
- 1 × 470 kΩ
- 1 × 1 MΩ
- 1 × 390 Ω
- 1 × 680 Ω
- 2 × 10 kΩ
- 1 × 22 kΩ
- 1 × 560 kΩ
- 1 × 1 MΩ
- 1 × 10 kΩ ajustable miniature

##### Condensateurs

- 1 × 10 nF
- 1 × 470 μF 10 V
- 2 × 10 nF
- 1 × 10 μF 10 V
- 1 × 470 μF 10 V

##### Divers

- 1 × circuit imprimé
- 1 × boîtier compartimenté
- 1 × circuit d'utilisation du signal
- 1 × alimentation 9 V

## Toute la gamme de l'Office du Kit :

149 « kits réalisations » abordant les sujets les plus divers : alarme, jeux, radiocommande, BF-HiFi, jeux de lumière, mesures, réception, confort, gadgets, musique, photographie, etc... Exemples :

OK 92 - Antivol automobile à action retardée .....	102,90 F
OK140 - Centrale d'alarme antivol pour appartement .....	345 F
OK144 - Amplificateur BF 100 Weff .....	395 F
OK145 - Fréquence-mètre numérique 250 MHz avec boîtier .....	985 F
OK146 - Ampli BF stéréo 2 x 15 Weff avec coffret .....	449 F
OK148 - Ampli linéaire 144 MHz - 40 W avec boîtier .....	495 F

**Boîte d'initiation n° 1, comprenant :**  
- 1 récepteur PO-GO (OK81)  
- 1 mini-orgue électronique (OK82)  
- 1 livret d'initiation à l'électronique ..... 129 F

**Alimentations  
de laboratoire  
en ordre de marche  
(nous consulter)**

Boîtiers Teko - Fers à souder...

## 100 « Kits composants »,

sachets contenant des pièces détachées judicieusement choisies en valeurs et en quantité :

### RESISTANCES - POTENTIOMETRES

OK500 - 100 résist. 0,5 W 5% - 10 Ω à 1 kΩ (10 par valeur) .....	24,50 F
OK501 - 100 résist. 0,5 W - 5% - 1 kΩ à 10 kΩ (10 par valeur) .....	24,50 F
OK502 - 100 résist. 0,5 W - 5% - 10 kΩ à 2,2 MΩ (10 par valeur) .....	24,50 F
OK503 - 12 résist. 3 W - 10% - 0,33 à 3,3 Ω .....	39,20 F
OK504 - 14 résist. ajust. - 100 Ω à 10 kΩ .....	19,60 F
OK505 - 14 résist. ajust. - 10 kΩ à 1 MΩ .....	19,60 F
OK506 - 10 pot. linéaires (A) - 0,5 W - 470 Ω à 22 kΩ .....	24,50 F
OK507 - 10 pot. linéaires (A) - 0,5 W - 47 kΩ à 1 MΩ .....	24,50 F
OK508 - 10 pot. log. - 0,5 W - 10 kΩ à 220 kΩ .....	24,50 F
OK509 - 100 résist. 0,5 W - 5% - 1 MΩ à 5,1 MΩ (10 par valeur) .....	24,50 F
OK516 - 14 résist. ajust. miniatures - 100 Ω à 10 kΩ .....	19,60 F
OK517 - 14 résist. ajust. miniatures - 10 kΩ à 1 MΩ .....	19,60 F
OK751 - 10 pot. à glissière 470 kΩ A et B .....	39,20 F
OK800 - 7000 résist. 0,5 W - 5% de 10 Ω à 5,1 MΩ (100 p. valeur) .....	705 F

### CONDENSATEURS

OK510 - 60 cond. céram. 50 V - 220 pF à 10 nF (10 par valeur) .....	24,50 F
OK511 - 30 cond. mylar. 250 V - 22 nF à 1 μ (5 par valeur) .....	49 F
OK512 - 25 cond. chim. 25 V - 2,2 à 47 μ F (5 par valeur) .....	24,50 F
OK513 - 20 cond. chim. 25 V - 100 à 1000 μ F (5 par valeur) .....	44,10 F
OK514 - 10 cond. chim. 63 V - 5 x 100 + 3 x 220 + 2 x 330 μ F .....	44,10 F
OK515 - 5 cond. chim. 63 V - 2 x 1000 + 2 x 2200 + 1 x 4700 μ F .....	49 F
OK518 - 60 cond. céram. - 1 à 10 pF (10 par valeur) .....	24,50 F
OK519 - 60 cond. céram. - 10 à 100 pF (10 par valeur) .....	24,50 F
OK686 - 8 cond. ajust. mini - 2/6 pF à 10/60 pF (2 par valeur) .....	24,50 F
OK688 - 3 cond. variables 490 pF .....	25,50 F

### CIRCUITS IMPRIMES

OK564 - 2 sachets de perchlo en poudre (pour 1 litre) .....	25,50 F
OK565 - 0,5 litre perchlo + 1 stylo + 4 plaques 3XP et époxy .....	44,10 F
OK566 - Dessin circuits (bandes, pastilles, mylar, transferts) .....	73,50 F

### ELECTROMECHANIQUE

OK670 - 3 relais mini 12 V - 4 RT avec supports C.I. ....	58,80 F
OK680 - 3 haut-parleurs mini. 8 Ω .....	21,60 F

### MONTAGE - CABLAGE - MECANIQUE

OK560 - Kit câblage - 100 g. soudure + 40 m. fil souple .....	19,60 F
OK600 - 4 bout. poussoirs + 4 inv. glissière + 2 inv. bascule .....	34,30 F
OK601 - 10 voyants - 3 x 6 V ; 3 x 12 V ; 3 x 24 V ; 1 néon 220 V .....	29,40 F
OK602 - 5 porte-fusibles pour CI + 2 pour chassis + 8 fus 0,5 à 3 A .....	19,60 F
OK603 - 8 douilles 4 mm + 8 fiches bananes 4 mm + 8 pinces croco .....	29,40 F
OK610 - 14 prises et embases BF (DIN + HP + jacks) .....	24,50 F
OK615 - Supports circuits intégrés - 8 de 14 br. + 2 de 16 br. ....	39,20 F
OK650 - Visserie Ø 3 - 100 vis TCB + 100 écrous + 100 rond. év. ....	19,60 F
OK651 - Visserie Ø 3 - d° OK650 avec vis têtes fraisées .....	19,60 F
OK652 - Visserie Ø - 100 vis TCB + 100 écrous + 100 rond. év. ....	24,50 F
OK653 - Visserie Ø 4 - d° OK652 avec vis têtes fraisées .....	24,50 F
OK654 - Visserie nylon Ø 3 et 4 - 100 vis - 100 écrous .....	24,50 F
OK655 - Vis auto-taraudeuses - 50 x Ø 3 ; 50 x Ø 4 .....	19,60 F
OK656 - 20 tiges filetées Ø 3 et 4 + 20 entretoises (10 cm) .....	24,50 F
OK657 - 40 passe-fils Ø 6,5 et 8 + 40 pieds (caoutchouc) .....	19,60 F
OK658 - 10 barrettes à cosses de 10 cm + 5 plaques doubles cosses .....	29,40 F
OK675 - Dissipateurs - T03 ; 2 x T03 ; T05 - (2 de chaque) .....	44,10 F
OK684 - 6 douilles E27 pour spots ou floods .....	29,40 F
OK770 - 10 boutons chromés axe Ø 6 avec repère .....	24,50 F

### SEMICONDUCTEURS

OK520 - 25 diodes zener 0,4 W - 5,1 à 24 V (5 p. valeur) .....	49 F
OK521 - 25 diodes 1N4004 (1A-400 V) .....	24,50 F
OK522 - 30 diodes 1N4148 (commutation) .....	24,50 F
OK523 - 15 zener 1W - 5 x 4,7 ; 5 x 5,1 ; 5 x 7,5 V .....	49 F
OK524 - 15 zener 1W - 5 x 9,1 ; 5 x 12 ; 5 x 24 V .....	49 F
OK525 - 15 zener 0,4 W - 5 x 4,7 ; 5 x 7,5 ; 5 x 9,1 V .....	29,40 F
OK526 - 4 ponts redresseurs 1A/400 V .....	24,50 F
OK527 - 25 diodes germanium OA95 (détection) .....	19,60 F
OK528 - 3 triacs 10A - 400 V .....	29,40 F
OK529 - 15 diodes 1N4007 (1A - 1000 V) .....	24,50 F
OK530 - 5 trans. UJT (2N2646) + 5 FET (2N3819) .....	60 F
OK531 - 20 trans. NPN - 2N706 - 2N2222 - BC318 - BC109B .....	58,80 F
OK532 - 15 trans. PNP - 2N2907 - BSW22A - AC188K .....	58,80 F
OK533 - 20 transistors BC317 (NPN) .....	38,20 F
OK534 - 100 transistors BC318 (NPN) .....	98 F
OK535 - Trans. de puissance. 4 x 2N3055 ; 3 x BD137 ; 3 x BD138 .....	78,40 F
OK536 - 12 trans. moy. puis. 2N1711, 2N2905, 2N3053 .....	44,10 F
OK537 - 10 transistors HF - BF233 .....	34,30 F
OK538 - 3 triacs 6A/400 V + 3 diacs 32 V .....	34,30 F
OK539 - 6 thyristors - 3 x 60 V/0,6A ; 3 x 400 V/4A .....	57,80 F
OK765 - 5 transistors de puissance 2N3055 .....	44,10 F
OK766 - 12 transistors 2N2219 .....	29,40 F

### CIRCUITS INTEGRÉS LINEAIRES

OK550 - 3 régulateurs LM 340 - 1A - 5 ; 12 ; 24 V .....	58,80 F
OK551 - 10 amplis OP - 5 x 741 + 709 - DIL .....	58,80 F
OK760 - 2 C.I. BF - TCA930S (4,5 W) + TCA940 (10 W) .....	53,90 F

### LOGIQUE C. MOS

OK556 - 16 C.I. (portes) - 4001 ; 4011 ; 4023 ; 4049 .....	53,90 F
OK557 - 10 C.I. (Flip-flop) - 4027 ; 4029 (5 de chaque) .....	98 F

### LOGIQUE TTL - OPTO-ELECTRONIQUE

OK540 - 16 C.I. (portes) - 7400 ; 7402 ; 7404 ; 7410 .....	44,10 F
OK541 - 6 C.I. (flip-flop) - 7473 ; 7490 ; 7493 .....	41,40 F
OK542 - 1 afficheur 7 segments + 1 décodeur 7447 .....	29,40 F
OK543 - 1 afficheur 7 segm. 8 mm + 1 décod. 7447 + 1 compt. 7490 .....	35,40 F
OK544 - 10 LED rouges Ø 5 mm .....	21,60 F
OK545 - 4 afficheurs 7 segments 8 mm .....	58 F
OK546 - 100 LED rouges Ø 5 mm .....	191,10 F
OK547 - 10 LED vertes Ø 5 mm .....	34,10 F
OK548 - 10 LED jaunes Ø 5 mm .....	34,10 F
OK549 - 10 LED oranges Ø 5 mm .....	44,10 F
OK552 - 1 afficheur de polarité + décod. 7447 + compt. 7490 .....	35,40 F
OK553 - 1 compt. 7490 + 1 mémoire 7475 + 1 décod. 7447 .....	29,40 F
OK554 - Affichage complet = OK553 + 1 afficheur 7 segm. 8 mm .....	44,10 F
OK555 - 2 opto-isolateurs (1 simple + 1 double) - DIL .....	49 F
OK558 - 12 C.I. (portes) - 7408 ; 7420 ; 7430 .....	34,10 F
OK559 - 3 x 7413 (trigger) + 3 x 74121 (monostable) .....	35,40 F
OK750 - 4 cellules photorésistantes LDR05 - Ø 8 mm .....	29,40 F
OK755 - 4 tubes afficheurs DG12A .....	88,20 F
OK756 - Dito OK543 avec afficheur 11 mm .....	40 F
OK757 - Dito OK554 avec afficheur 11 mm .....	48,80 F
OK768 - 4 afficheurs 7 segments 11 mm .....	73,50 F

### BOBINAGES - TRANSFOS

OK683 - 3 transfos psyché à picots .....	27,40 F
OK685 - 6 mandrins avec noyau Ø 6 et 8 mm + 3 selfs de choc .....	24,50 F
OK687 - 50 mètres de fil de bobinage de 20/100° à 10/10° .....	49 F
OK689 - 2 jeux de 3 transfos MF 455 KHz (7 x 7) .....	24,50 F

# 22 oscilloscopes conçus pour durer

AVANT SALON

TELEQUIPMENT



GRUPE TEKTRONIX

EXPOSITION  
CHEZ ACER

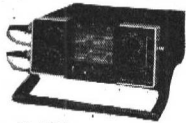
les 31 mars et 1<sup>er</sup> avril

PENDANT CES 2 JOURS  
UN « CHEQUE REMBOURSABLE  
EN COMPOSANTS », d'une valeur égale  
à 5 % de vos achats vous sera remis.

● TYPE D 32

Double trace. 10 MHz  
PRIX .....

4 936 F



● TYPE  
D 65  
Double  
trace  
15 MHz

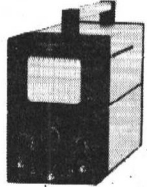
PRIX .....



● TYPE

D 61 A  
Double trace. 10 MHz  
PRIX .....

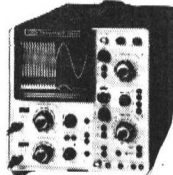
2 820 F



● TYPE  
D 67 A  
Double trace  
25 MHz

PROMOTION .....

6 117 F



Sonde TP 1 × 1 ..... 148 F  
Sonde TP 2 × 10 ..... 163 F

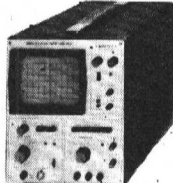
Doc. Téléquipement contre 3 F (timbres)  
■ GARANTIE TOTALE 1 AN

CREDIT, se reporter à notre tableau ci-dessous

## HAMEG

« HM 312/7 »

Nouveau modèle  
Deux canaux  
0 à 10 MHz (-3 dB)  
0 à 15 MHz (-6 dB)  
Sensibilité  
5 mV/cm à 20 V/cm  
Tube 8×10 cm  
Déclenchement  
LPS  
Prix .....



« HM 312 »

0 à 15 MHz (-3 dB)  
Prix .....

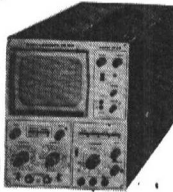
2 187 F

ACCESSOIRES

HZ 32. Câble mesure ..... 52 F  
HZ 30. Sonde 1/10 ..... 76 F  
HZ 40. Sonde combinée X1/X10 ..... 210 F

« HM 412/7 »

Nouveau modèle  
Double trace  
2×15 MHz  
Tube 8×10 cm  
AMPLIFICATEUR  
VERTICAL  
Retard de balayage  
100 mS à 1 S  
Bande pass. DC :  
à 15 MHz (-3 dB)  
à 20 MHz (-6 dB)  
Sensib. : 5 mVcc-  
20 Vcc/cm



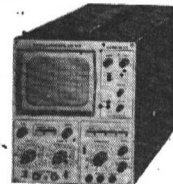
PRIX .....

3 269 F

HZ 31. Sonde démodulatrice ..... 76 F  
HZ 56. Commutateur électronique 2 ca-  
naux, 2 Hz/15 kHz ..... 729 F

« HM 512/7 »

Nouveau  
double trace  
2×40 MHz  
à balayage retardé  
2 canaux DC  
à 40 MHz  
Sensib. : 5 mVcc-20 Vcc/cm  
Régl. fin 1:3  
Dim. de l'écran : 8×10 cm  
Graticule lumineuse  
PRIX .....



5 045 F

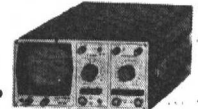
« HM 512 »

2×40 MHz  
Prix .....

4 562 F

Doc. contre 3 F (timbres).  
● PORT GRATUIT ●

« HM 307 »



AMPLIFICATEUR VERTICAL

Bande passante : 0-10 MHz à -3 dB  
Sensibilité maxi : 5 mVcc/cm

Dim. : 212×114×265 mm

1.446 F

■ GARANTIE TOTALE 1 AN

CREDIT, se reporter à notre tableau  
ci-dessous

## ELC

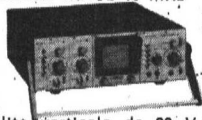
OSCILLOSCOPE SC 771  
0 à 15 MHz



● BASE DE TEMPS déclenchée ou re-  
laxée - Synchro TV  
Ligne et trame - Tube 8×10 cm  
PRIX .....

2 587 F

CENTRAD 774 D  
OSCILLOSCOPE PORTATIF  
DOUBLE TRACE 15 MHz



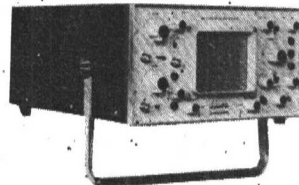
● Sensibilité verticale de 20 V à  
5 mV/Div. en 12 positions, étalonnées  
compensées  
● B.P. du continu à 15 MHz (± 3 dB)  
● Filtrés de synchronisation TV ligne  
et trame  
● Tube cathodique rectang. 60×50 mm  
PRIX .....

2 987 F

■ GARANTIE 1 AN  
CREDIT, se reporter à notre tableau  
ci-dessous

LE PREMIER 2×15 MHz  
« DARTRON »

(Diffusion ITT)



Bande passante 2×15 MHz  
Sensibilité 10 mV/cm de 0 à 15 MHz  
1 mV/cm de 2 Hz à 5 MHz

à 2950 F

Livré avec 2 sondes × 1

Possibilité de mettre en cascade les  
2 voies ● Définition automatique des  
modes de balayage découpé ou alterné  
● Base de temps déclenchée ou  
relaxée ● Ecran 8×10 cm ● Post  
accélération 3.5 kV ● Signaux A et B  
alternés de 1 mS/cm à 1 µs/cm ● Si-  
gnaux A et B, découpés de 0,5 s/cm  
à 2 mS/cm.

■ GARANTIE TOTALE 6 MOIS

CREDIT, se reporter à notre tableau  
ci-dessous.

## DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE « MESURE »

Avec étude comparative des appareils  
(oscillo, générateurs, multimètres).  
Participation aux frais de port : 3 F  
en timbres.

## ACER

42, rue de Chabrol  
75010 PARIS - Tél. : 770-28-31

Métro : Poissonnière,  
Gares du Nord et de l'Est.

C.C. Postal 658-42 Paris

Ouvert lundi de 14 à 19 h 30. Autres jours : de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h 30. Fermé le dimanche.

CREDIT 6 à 21 mois CETELEM - CREG - SOFINCO

CREDIT	D 32	D 61 A	D 65	D 66	D 67 A	HM 312	HM 312/7	HM 412	HM 512	HM 307	774 D	SC 771	LBO 506 A	DARTRON	BEM 016 +BBT016
COMPT.	1 036,00	620,00	819,00	1 108,00	1 317,00	447,00	806,00	610,00	912,00	308,00	637,00	537,00	650,00	650,00	470,00
12 mens.	365,70	207,60	323,90	393,70	449,50	194,80	183,40	225,20	342,80	108,90	221,50	193,80	218,90	218,90	170,30
18 mens.	255,60	145,30	226,40	275,10	314,00	119,50	128,40	159,30	239,40	76,50	155,00	135,60	151,80	151,80	119,30
21 mens.	224,20	127,60	198,60	241,30	275,40	101,40	112,80	136,90	210,00	67,30	136,10	119,00	133,30	133,30	104,80

Vente par correspondance : 30 % à la commande,  
le solde contre remboursement.

ATTENTION ! Pour éviter les frais de contre-  
remboursement, nous vous conseillons de régler vos  
commandes intégralement (y compris frais de port)  
sur la base forfaitaire suivante :  
Par S.N.C.F. : 48 F - Contre-remboursement + 15 F.

★ Pour l'ouverture d'un dossier de CREDIT, il suffit  
de présenter une quittance de gaz ou d'électricité  
et une feuille de paye. Nous envoyons sur  
simple demande un dossier très simple à rem-  
plir. Les formalités sont facilitées si vous êtes  
possesseur d'une carte d'acheteur CETELEM,  
CREG ou SOFINCO.

# SISTORS GRANDES MARQUES

BCW 97	3,10
BD 135	5,10
136	5,20
140	6,30
235	7,50
BDX 14	16,40
18	22,30
BF 115	6,50
119	6,60
167	4,80
173	4,70
178	6,20
179	6,90
184	4,50
233	3,80
245	7,20
259	5,90
BSX 52 A	3,90
BU 109	28,40
ESM 134	12,70
TIP 31 B	6,80
TIP 32 B	7,40
2N 404	4,90
698	5,70
708	3,80
918	7,10
1613	3,80
1711	3,80
1890	4,00
1893	4,40
*2218 A	4,80
*2219 A	4,70
*2222 A	3,80
2369	4,10
2484	5,80
2646	8,80
*2904 A	3,90
*2905 A	4,20
*2906 A	4,40
*2907 A	4,20
2924	3,60
3053	4,90
3054	9,60
3055	10,80
(100 V)	
3819	4,20
3906	6,50
4416	11,60
5298	12,70
5457	7,90

centralisé de qualité)

## MASTER CHESS CHALLENGER

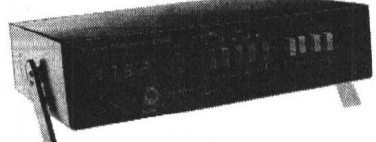
### JOUEZ AUX ECHECS CONTRE UN MICRO-ORDINATEUR

- 3 niveaux de difficulté :
- joueur débutant : le micro vous laisse gagner en commettant des erreurs de tactique
- joueur moyen : ne laisse pas passer les fautes d'inattention
- bon joueur : le micro vous tient sur vos gardes grâce à une recherche du meilleur coup



MASTER CHESS  
CHALLENGER ..... 1 990 F TTC

## MULTIMETRE NUMERIQUE SINCLAIR DM2



- 2000 points, polarité automatique
- 5 fonctions en 22 gammes
- continu 0,1 mV à 1000 V
- 0,1 µA à 1 A
- alternatif 1 mV à 500 V
- 1 µA à 1 A
- résistances 1 Ω à 20 MΩ
- Piles ou bloc secteur (en sus)

SINCLAIR DM 2 ..... 790 F

## JEUX DE LUMIERE

- MODULATEUR 3 VOIES  
Kit complet 3 × 1300 W avec coffret métal - voyant - inter - boutons - fusible ..... 159 F
- RAMPE 3 SPOTS  
Rampe métal laquée noir équipée 3 spots ..... 99 F
- LUMIERE NOIRE  
Ensemble tube et réglette 220 V
- tube 60 cm ..... 169 F
- tube 120 cm ..... 199 F



### LIMITATIVE

TAA 611C11	28,50
TAA 621A12	29,70
TBA 641A12	25,80
LM 709	
DIL/DIP	8,70
LM 723	13,20
LM 741	
DIL/DIP	7,90
LM 747	10,40
TBA 800	17,90
TBA 810 S	22,70
TDA 1042	37,20
TDA 1045	17,00
MC 1310	37,50
TDA 2020	57,00
XR 2206	67,20
LM 3900	11,90

## KITS OK



OK 5	Interrupt. touch-control	83,30
OK 8	Aliment. rég. 20 V / 1 A	106,80
OK 10	Dé électronique	57,80
OK 19	Avert. dépass. vitesse	146,00
OK 23	Antimoustique ultrasons	87,20
OK 24	Chenillard 3 voies	195,00
OK 25	Gradateur	63,70
OK 28	Correct. Baxendall sté.	102,90
OK 31	Amplificateur 10 W eff.	97,00
OK 32	Amplificateur 30 W eff.	126,40
OK 35	Délect. de verglas à LED	67,60
OK 39	Convert. 12 V / 4,5 à 9 V	67,60
OK 44	Décodeur FM stéréo	116,60
OK 45	Alim rég. 3 à 24 V / 1 A	151,90
OK 46	Cadenceur d'ess.-glaces	73,50
OK 47	Disjoncteur 50 mA à 1 A	93,10
OK 50	Préampli RIAA stéréo	53,90
OK 57	Test. de semi-conduct.	53,90
OK 60	Clignoteur 2 voies	155,80
OK 64	Thermo. digital 0 à 99°	191,10
OK 69	aliment. 48 à 60 V / 2 A	146,00
OK 78	Antivol à action retard.	112,70
OK 79	Ampli 2 × 4,5 W eff.	116,60
OK 80	Antivol pour automobile	.87,20
OK 81	Récept. PO-GO 2 transis.	57,80
OK 82	Mini-orgue électronique	63,70
OK 86	Mini-fréq 1 MHz	244,00
OK 92	Antiv. auto action retar.	102,90
OK 93	Préampli antenne auto-radio	38,20
OK 99	Préampli micro 3 mV	38,20
OK 104	Thermostat 0 à 100°C	112,70
OK 105	Mini-récepteur FM	57,80
OK 106	Emetteur à ultra-sons	83,30
OK 108	Récepteur d'ultra-sons	93,10
OK 110	Détecteur de métaux	155,80
OK 112	Stroboscope 40 joules	155,80
OK 113	Compte-tours digital	191,10
OK 116	Compte-poses 0 à 3 mn	102,90
OK 122	RéceptVHF26 à 200 MHz	125,00
OK 123	Géné BF 1 Hz - 400 K Hz	273,40
OK 126	Adapt. micro modulateur	77,40
OK 129	Traceur courbes oscillo	191,10

## KITS JOSTY



AF 305	Interphone	106,00
AF 310	Ampli 15 W eff.	93,90
HF 310	Tuner FM sensib. 5 µV	183,50
HF 325	Tuner FM sensib. 2 µV	307,90
HF 330	Décodeur stéréo	113,10
GU 330	Trémolo pour guitare	98,00
AT 347	Roulette à LED	139,50
HF 375	Mini-récepteur FM	52,00
HF 385	Préampli ant. VHF/UHF	97,70
HF 395	Préampli anten. AM/FM	29,60

## KITS AMTRON



UK 92	Ampli téléphonique	138,00
UK 114	Ampli 20 W eff.	172,30
UK 230	Ampli antenne AM-FM	58,50
UK 261	Générateur 5 rythmes	292,00
UK 285	Ampli ant. VHF-UHF	107,80
UK 502	Mini-récept. PO-GO	72,30
UK 527	Récepteur VHF 110-150 MHz	264,50
UK 545	Récepteur AM-FM 25-150 MHz	183,80
UK 572	Récept. pocket PO-GO	149,60
UK 707	Cadenceur d'essuie-glaces	106,40
UK 780	Détecteur de métaux	166,80
UK 875	Allumage électronique	232,00
UK 965	Convertis. 27/1,6 MHz	277,00

## KITS IMD

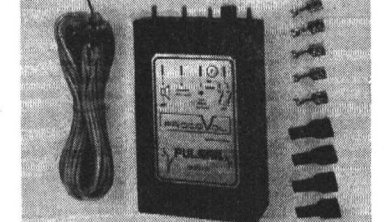


### DISPONIBLES SUR STOCK

KN 3	Ampli téléphonique	63,00
KN 5	Injecteur de signal	33,50
KN 9	Convert. AM/VHF 118 - 130 MHz	35,00
KN 11	Modul. de lum. 3 can.	129,00
KN 12	Ampli 4,5 W mus.	52,00
KN 13	Préampli cell. magnét.	37,00
KN 14	Correcteur de tonalité	39,00
KN 16	Métronomie 40 à 150 tops/mn	38,00
KN 19	Sirène modulante	54,00
KN 20	Convertisseur 27 MHz	53,00
KN 23	Horloge numérique	135,00
	Option alarme	38,00
KN 25	Télé-jeux - 4 jeux	179,00

## ALARME AUTO EFFICACE - POSE SIMPLE

PULSAR DETECTE TOUTE CONSOMMATION DE COURANT : PLAFONNIER, VOYANT, ETC...

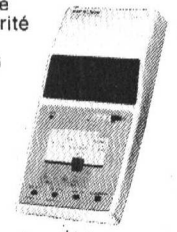


- 12 sec. pour quitter le véhicule ou pour y rentrer.
  - Alarme par klaxon.
  - Tension 11 V à 15 V, consommation de veille 12 mA, sensi 2 W.
  - Prêt à monter avec fil, inter.
- Alarme PULSAR ..... 199 F

## LE NOUVEAU CATALOGUE 78 FANATRONIC EST PARU ! 5 F EN TIMBRES

## MULTIMETRE DIGITAL DE POCHE « SINCLAIR »

- Format calculatrice
  - 2 000 points, polarité automatique
  - 4 fonctions en 16 gammes
  - continu
  - 1 mV à 1000 V
  - 1 nA à 200 mA
  - alternatif
  - 1 V à 500 V
  - résistances
  - 1 Ω à 20 MΩ
  - Pile ou bloc secteur (en sus)
- SINCLAIR PDM 35 .... 395 F



## WRAPPING GAIN DE TEMPS ET D'ESPACE VENEZ DECOUVRIR LE WRAPPING

- outil à wrapper ..... 224,00 F
- plaque 80 × 190 mm .. 21,00 F
- broches (le cent) ..... 25,00 F
- fil à wrapper ..... 13,00 F

VEUILLEZ M'EXPEDIER LE CATALOGUE FANATRONIC 1978

NOM .....

ADRESSE .....

CI-JOINT 5 F EN TIMBRES



