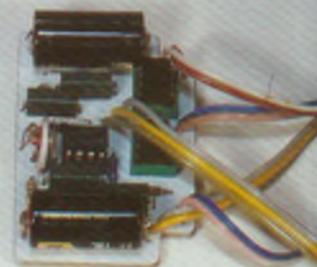
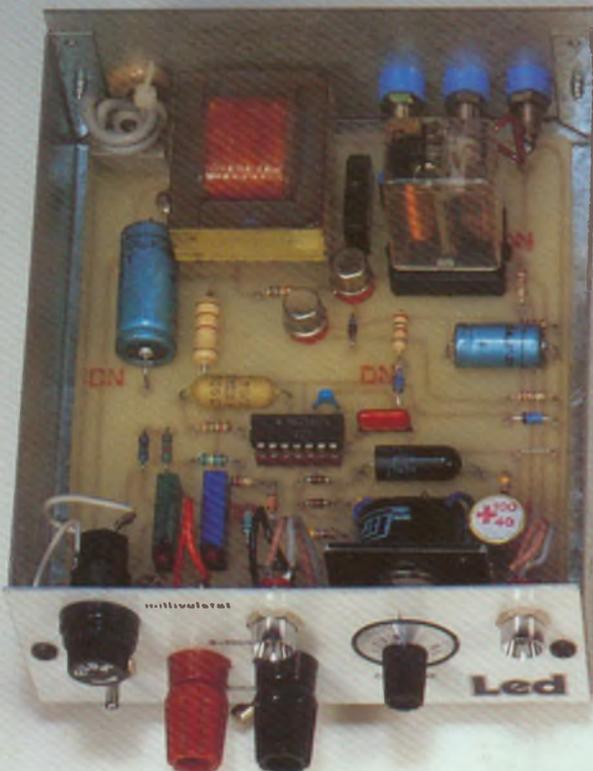
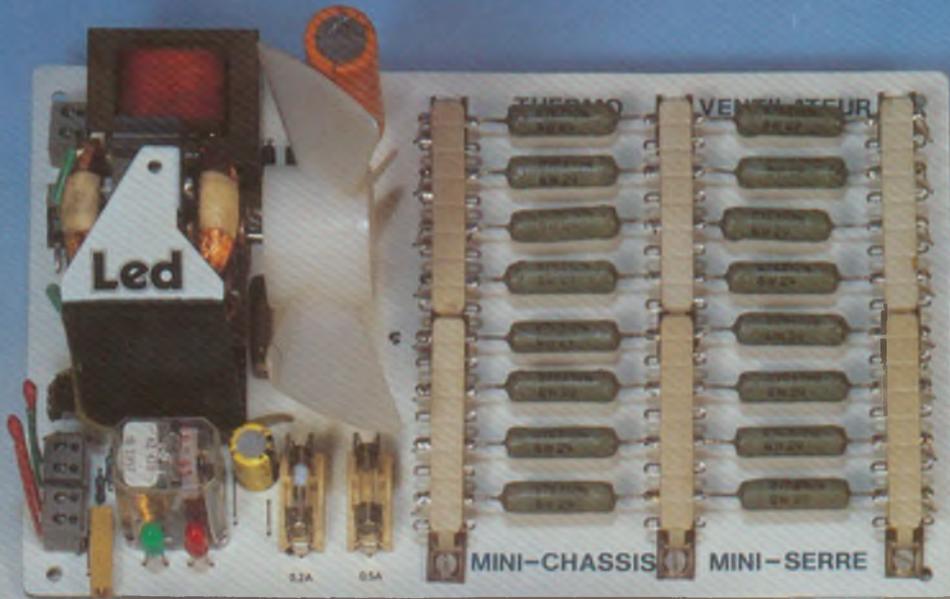


Led

THERMO_VENTILATEUR
ALIMENTATION ±5V
MILLIVOLSTAT
HYDROTOMETRE
TESTEUR A LED BICOLORE
REPARTITEUR DE CHARGE



M 1226 - 46 - 18,00 F





DIGITEST 82

LE MULTIMETRE NUMERIQUE UNIVERSEL

- Multimètre 2 000 points
- Voltmètre continu
5 gammes de 200 mV à 1 000 V
- Voltmètre alternatif
5 gammes de 200 mV à 750 V
- Ampèremètre continu
7 gammes de 20 μ A à 10 A
- Ampèremètre alternatif
7 gammes de 20 μ A à 10 A
- Conductance
2 gammes de 200 ns à 20 ns
- Résistances
6 gammes de 200 Ω à 20 M Ω
- Capacités
6 gammes de 2 000 pF à 200 μ F
- Température
1 gamme de -50° à +1 300°C
- Contrôle diodes et transistors
1 gamme
- Affichage par cristaux liquides 12,7 mm



une distribution

 **PERIFELEC**

LA CULAZ 74370 CHARVONNEX - Tél. : (50) 87.54.01 - Bureau de Paris : 7 bd Ney, 75018 Paris - Tél. : 238.80.88

Led

Société éditrice :
Editions Périodes
Siège social :
3, bd Ney, 75018 Paris
Tel : (1) 42 38 80 88
SARL au capital de 51 000 F
Directeur de la publication :
Bernard Duval

LED

Mensuel : 18 F
Commission paritaire : 64949
Locataire-gerant :
Editions Frequences

Tous droits de reproduction réservés
textes et photos pour tous pays
LED est une marque déposée ISSN
0753-7409

Services Redaction-

Abonnements :
(1) 42 38 80 88 poste 7315
1 bd Ney, 75018 Paris

Rédaction

Rédacteur en chef
Jean-Pierre Lemoine

Ont collaboré à ce numéro :
A.C. C. de Linange, Guy Choren

Publicité

(1) 42 38 80 88 poste 7314
Directeur de publicité :
Alain Boar

Abonnements

10 numéros par an
France : 160 F
Etranger : 240 F

Petites annonces gratuites

Les petites annonces sont
publiées sous la responsabilité de
l'annonceur et ne peuvent se
référer qu'aux cas suivants :
- offres et demandes d'emplois
- offres, demandes et échanges
de matériels uniquement
d'occasion
- offres de service

Réalisation

Composition
Société AWAC - Paris
Photogravure
Sociétés PRS/PSC - Paris
Impression
Berger-Levrault - Nancy

6**LED VOUS INFORME**

L'actualité du monde de l'électronique, les produits nouveaux.

10**L'IDEE DU MOIS
TESTEUR DE
BATTERIES A
LED BICOLORE**

Il s'agit d'un petit montage dont la simplicité n'égale que le prix de revient. Il a été optimisé pour le test d'accumulateurs de tension 12 V

14**MILLIVOLSTAT
ELECTRONIQUE
0- 100 MV \pm 1 MV
(1^{re} PARTIE)**

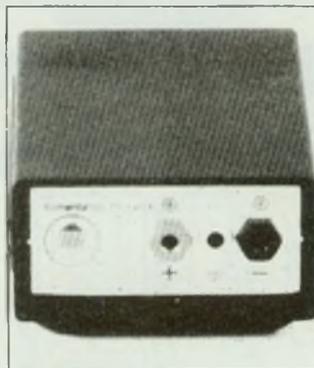
Il s'agit d'un appareil qui permet de consigner à l'avance une tension directe de 0 à 100 mV avec une précision de \pm 1 mV. Des que la consigne est atteinte, un relais bascule en sortie. Sa réalisation ne fait appel qu'à des composants tout à fait traditionnels.

20**REPARTITEUR
ELECTRONIQUE
DE CHARGE**

Il en existe dans le commerce. Pour un matériel équivalent au nôtre, nous avons noté un éventail de 500 à plus de 800 F. Grâce à cet article qui vous dit tout sur le sujet, le lecteur intéressé pourra se construire un appareil pour moins de 180 F.

26**ALIMENTATION
SYMÉTRIQUE \pm 5 V**

A partir d'un petit accumulateur cadmium/nickel de 8,4 V-110 mA, ce montage vous fournira une tension symétrique de \pm 5 V très stable.

**36****MAGAZINE.
LE COUP DE CŒUR
DE LED**

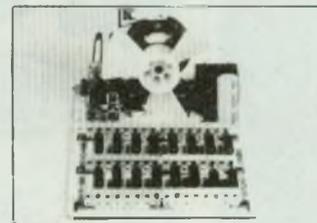
Le tout récent Festival International Son et Image Vidéo aura été l'occasion pour certains constructeurs de présenter des réalisations à la fois originales et inédites.

46**HYDROTOMETRE
(1^{re} PARTIE)**

Cet appareil permet d'évaluer instantanément la teneur de l'eau en sels de chaux et de magnésie qui déterminent sa dureté ou sa douceur, ce qu'en langage courant on appelle sa teneur en calcaire.

54**THERMO-VENTILATEUR
AUTOMATIQUE**

Cet appareil recrée le double phénomène climatique de vent et de chaleur. Un réglage fin permet d'ajuster précisément l'écart de température mesuré par deux capteurs afin de permettre un enclenchement-déclenchement sur mesure.

**68****V.C.O. A
AMPLIFICATEURS
OPERATIONNELS**

Cette petite réalisation met en œuvre un circuit intégré de type linéaire qui n'est autre qu'un double μ A741. Il produit un signal carré sans commutations complexes.

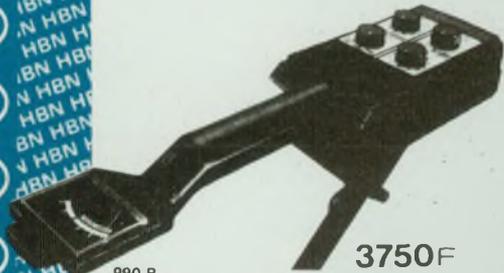
73**GRAVEZ-LES
VOUS-MEME**

Un procédé qui vous permettra de réaliser vous-même, en très peu de temps, nos circuits imprimés.

80**LES MOTS CROISES
DE L'ELECTRONICIEN**

HBN

détecteurs de métaux SCOPE



990 B
Le premier détecteur doté de la "parole". Discrimination sonore et visuelle - tonalité différente suivant les métaux. Appareil très complet équipé de la correction d'effet-sol. (Minéralisation naturelle du sol). Le modèle le plus vendu en Europe. Puissance de détection : 25 - 30 cm environ pour une pièce de monnaie de 25 mm de Ø et 1m70 environ pour un objet de taille importante.



PROMET II
Nouvelle génération de détecteurs. Le haut de gamme et la surpuissance alliés à la simplicité d'utilisation. Toutes les commandes regroupées sur une console en bout de poignée autour du volume. Leds de visualisation des réglages. Discrimination très complète, correction d'effet-sol réglable ou automatique. Mode automatique de détection. Design très fonctionnel. Léger et parfaitement équilibré.



nous avons détecté pour vous :

DES MILLIERS DE COMPOSANTS

HBN le conseil en +



C. MOS		74 HC MOS		74 LS		74 LS 250		74 LS 250		COMPOSANTS +	
40 26	12,00	74 HC 00	3,20	74 LS 12	5,00	74 LS 259	10,00	LM 35 Dz	49,00	MC 1496	13,00
40 33	11,00	74 HC 02	3,20	74 LS 109	3,50	74 LS 266	4,50	LM 331	65,00	TDA 2593	27,00
40 36	30,00	74 HC 04	3,20	74 LS 112	3,50	74 LS 280	8,70	LM 334 z	10,00	TDA 4565	90,00
40 85	3,00	74 HC 08	3,20	74 LS 133	6,00	74 LS 283	5,50	LM 346	12,00	NE 5534	36,00
40 94	6,50	74 HC 10	3,20	74 LS 148	10,00	74 LS 290	8,00	LM 393	5,80	TBA 970	55,00
40 99	6,50	74 HC 11	4,00	74 LS 160	5,80	74 LS 293	6,00	LM 395 T	49,00	LM 360	95,00
40 102	7,00	74 HC 14	4,50	74 LS 163	8,00	74 LS 299	18,00	LM 1897	35,00	LIGNE A	
40 103	7,00	74 HC 30	3,00	74 LS 166	8,00	74 LS 378	7,00	LM 2907	47,00	RETARD	
40 106	6,00	74 HC 32	3,20	74 LS 170	9,00	74 LS 379	9,50	LM 2917	49,00	470 NS	29,00
40 174	6,30	74 HC 74	3,50	74 LS 173	6,40	74 LS 378	8,00	LM 3911	40,00	6802	49,00
40 175	8,00	74 HC 85	6,00	74 LS 181	17,50	74 LS 845	11,00			6821	21,00
40 194	8,00	74 HC 86	3,50	74 LS 190	8,50	74 LS 670	10,00			QUARTZ	
40 195	13,00	74 HC 138	5,00	74 LS 240	9,00			1 842 MHz	26,00	QUARTZ	
45 39	7,00	74 HC 157	5,00	74 LS 241	8,30			2 4576 MHz	23,00	32768 MHz	28,00
45 53	15,00	74 HC 161	8,00	74 LS 242	10,00			3 072 MHz	20,00	MOS 4013	4,50
45 55	7,00	74 HC 174	5,00	74 LS 243	7,50			4 9152 MHz	13,00	MOS 4016	5,00
45 56	7,00	74 HC 175	5,00	74 LS 247	10,00			6 144 MHz	13,00	MOS 4020	9,00
45 84	8,00	74 HC 245	8,50	74 LS 251	6,00			12 MHz	14,00	MOS 4053	7,00
		74 HC 245	8,50	74 LS 253	5,00			14 318 MHz	22,00	MOS 4528	10,00
		74 HC 374	9,00	74 LS 257	5,00			16 MHz	13,00		
		74 HC 390	7,00	74 LS 258	5,00			8 432 MHz	13,00		
		74 HC 393	7,00					20 MHz	13,00		



ELECTRONIC à votre porte !

40 magasins en France

SIEGE SOCIAL : rue du Val Clair
Z.I.S.E. St. LEONARD, B.P. 2739
51060 REIMS Cedex. Tél. 26 82.02.22.
Télex 830526 F

AMIENS 80000 19, rue Gressat Tél. 22.91.25.69.	CLERMONT-FD 63000 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél. 73.93.62.10.	MARSEILLE 13001 32, Bd de la Libération Tél. 91 47 48 63	NANTES 44000 4, rue J. J. Rousseau Tél. 40 48 76 57.	ST BRIEUC 22000 16, rue de la Gare Tél. 96.33.55.15.
ANGOULEME 16000 Espace St Martial Tél. 45.92.93.99.	DIJON 21000 2, rue Ch. de Vergennes Tél. 80.73.13.48.	MEAUX 77100 C. du C. de Richemont Tél. 16.1.60.09.39.58.	ORLEANS 45000 61, rue des Carmes Tél. 38.54.33.01.	ST DIZIER 52100 132, Av. République Tél. 25.05.72.57.
BAYONNE 64100 3, rue du Tour de Sault Tél. 59.59.14.25.	DUNKERQUE 59140 14, rue ML Franch Tél. 28.66.38.65.	METZ 57000 60, Passage Serpentine Tél. 87.74.45.29.	POITIERS 86000 8, Place Palais de Justice Tél. 49.88.04.90.	ST ETIENNE 42000 20, rue Garbarrat Tél. 77.21.45.61.
BREST 29200 151, Av. J. Jaurès Tél. 98.80.24.95.	GRENOBLE 38000 18, Place Ste Claire Tél. 76.54.28.77.	MONTBELIARD 25200 27, rue des Fabriques Tél. 81.96.79.62.	QUIMPER 29000 33, rue des Régulares Tél. 98.95.23.48.	STRASBOURG 67000 4, rue du Trésail Tél. 88.32.86.98.
BORDEAUX 33000 10, rue du Mal. Joffre Tél. 56.52.42.47.	LE HAVRE 76600 Place des Halles Centrales Tél. 35.42.80.92.	MONTPELLIER 34000 10, Bd Ledru Rollin Tél. 67.92.33.86.	REIMS 51100 46, Av. de Laon Tél. 26.40.35.20.	TROYES 10000 6, rue de Praire Tél. 25.81.49.29.
CHALONS/M 51000 2, rue Chamorin (CHV) Tél. 26.64.28.82.	LE MANS 72000 16, rue H. Lecornuél Tél. 43.28.38.63.	MORLAIX 29210 16, rue Gambetta Tél. 98.88.60.53.	REIMS 51100 10, rue Gambetta Tél. 26.88.47.55.	VALENCE 26000 7, rue des Alpes Tél. 75.42.51.40.
CHARLEVILLE 08000 1, Av. J. Jaurès Tél. 24.33.00.84.	LENS 62300 43, rue de la Gare Tél. 21.28.60.49.	MULHOUSE 68100 Centre Europe Bd de l'Eu- rope - Tél. 89.46.46.24.	RENNES 35000 12, Quai Duguay Trouin Tél. 99.30.85.26.	VALENCIENNES 59300 57, rue de Paris Tél. 27.46.44.23.
CHOLET 49300 6, rue Nantaise Tél. 41.58.63.64.	LILLE 59800 61, rue de Paris Tél. 20.06.85.52.	NANCY 54000 133, rue St Didier Tél. 83.36.67.97.	ROUEN 76000 19, rue Gal Giraud Tél. 35.88.59.43.	VANNES 56000 35, rue de la Fontaine Tél. 97.47.46.35.



PROMO D'AVRIL

non! ce n'est pas un..



DU 1er AU 30 AVRIL 1987

Composants actifs - Résistances - Mandrins - Bobinages - Condensateurs Quartz - Potentiomètres - Boutons - Nécessaire CI - Transfert Mécanorma - Perceuses - Fers à souder - Matériel WRAPPING - Outillage - Sefico - Produits KF - Electronet - Transformateurs - Fusibles - Cosses - Ouincellerie - Interrupteurs - Inverseurs - Poussoirs - Commutateurs - Claviers à touches - Roues codées - Relais - Refroidisseurs - Voyants - Câbles - Connectique - Fiches bananes - Cordons de mesure - Pincés crocodile - Cordons divers - Appareillage électrique - Coffrets - Armoires de rangement - Kits électroniques - Librairie - Jeux de lumière - Fiches et prises - Alimentation - Appareils de Mesure - Appareils de Tableau - Oscilloscopes et accessoires - Détecteurs de métaux - Kits enceintes - Haut-parleurs - Enceintes - HP Auto - Matériel CB et accessoires - Antennes - Interphones - Programmateurs - Alarmes - Piles - Batteries - Saphirs - Diamants - Cassettes Audio - Cordons HI-FI - Platines et accessoires - Chambre d'Echo - Tables de mixage - Micros et accessoires - Casques - Récepteur radio - etc...

PROMO D'AVRIL

POSTE DE SOUDAGE THERMOSTATE, BASSE TENSION, A TROIS TEMPERATURES PREREGLEES
SA - 10 - 230 220V - 50/60 Hz
3 valeurs soit 345°C - 400°C et 455°C
récupération thermique très rapide permettant le soudage à cadence soutenue

1295 F

990 F

NOUVEAU

289 F

Fer à souder à gaz rechargeable avec cartouche standard.

NOUVEAU

TRANSFORMATEURS MOULÉS

PUISSANCE	COURANT	NOMINAL	TENSIONS SECONDAIRES					PRIX
			0-0	0-1	0-2	0-3	0-4	
18 VA	0,10 - 18 VA	1	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	48,00 F
12 VA	0,10 - 12 VA	2	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	54,00 F
3 VA	0,10 - 3 VA	1	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	57,00 F
10 VA	0,10 - 10 VA	2	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	88,00 F

DU 1er AU 30 AVRIL 1987

10%

DE REMISE SUR LES APPAREILS DE MESURE



SUR PRESENTATION DE CE COUPON EN MAGASIN

LED

NOM. PRENOM.

ADRESSE :

VILLE TEL.

TR 5010 EC
Multimètre digital de haute précision permettant la mesure

- Des tensions continues et alternatives
- Des intensités continues et alternatives
- Des capacités
- Des températures
- et le test de continuité et des transistors.

860 F



TR 3030 S
Contrôleur universel avec testeur de transistor et contrôleur de piles, gammes de tensions continues et alternatives 10 à 1000V entrée 10 A résistance interne 30000 ohms/volts en continue

490 F



TR 2020 S
Contrôleur universel avec testeur de transistor

Résistance interne 20000 ohms/volt

Gammes de tensions et de 0,1 à 1000 V

Entrée - 10 A

390 F



TR 774
Multimètre digital à calibre automatique

Afficheur 3 1/2 digits

Indicateur de dépassement de calibre

Buzzer sur test de continuité.

670 F



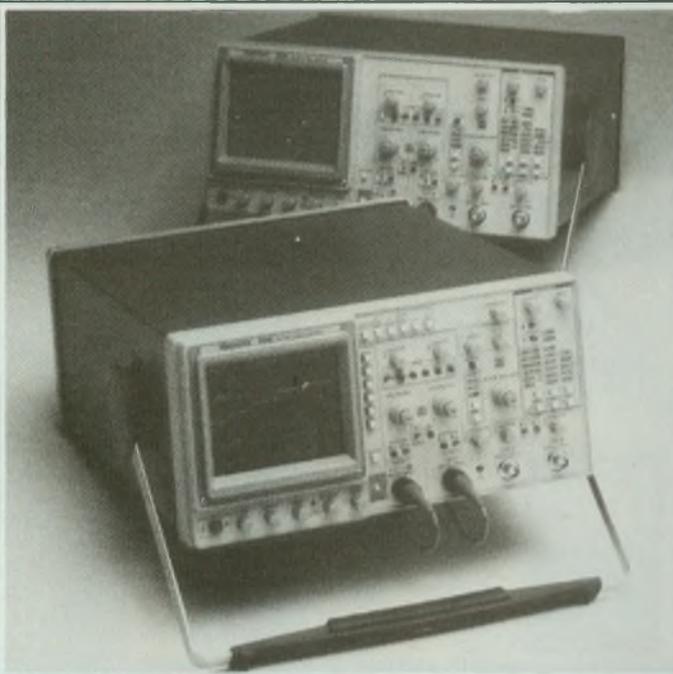
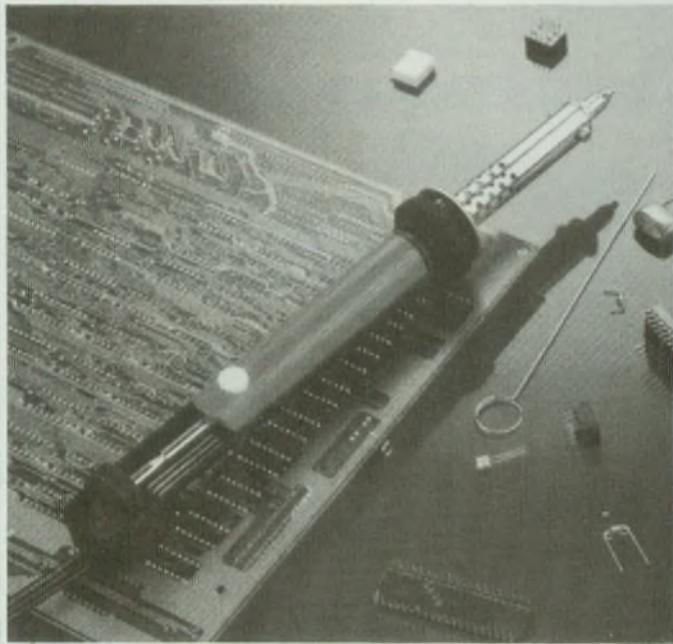
Les prix s'entendent TTC. Ils sont donnés à titre indicatif et peuvent évoluer en fonction des variations de tous ordres.

DEUX APPAREILS EN UN

Un nouveau produit distribué en France métropolitaine. Il s'agit d'un soudeur-dessoudeur compact (26 cm), livré avec un cordon d'1 m 50 et comportant une prise de terre homologuée. Il fait

30 W et son poids est de 113 g. Il possède une buse longue durée et un corps chauffant en inox. Son prix indicatif est de moins de 300 F TTC. En vente chez votre revendeur habituel.

Procelec
9-11, rue G. Latouche
92210 Saint-Cloud
Tél. 46.02.01.69



SERVIETTE NETTOYANTE

Un produit nouveau arrive sur le marché français, «Le Technical Cleaner», la première serviette en coton tissé pour nettoyer les écrans et claviers informatiques.

Caractéristiques du produit

- nettoie et protège sans laisser de trace,
- désinfecte,
- antistatique,
- nettoie plusieurs écrans et claviers,

- emploi rapide car produit instantané,

- solide, ne se déchire pas.

Composition du produit

Serviette 19 cm x 19 cm en coton tissé imbibé d'une préparation à base de :

- eau,
- isopropanol (alcool),
- produit antistatique,
- conservateur.

Son emballage en film aluminium lui confère un délai de conservation d'au moins 1 an.

Coolike France 1, rue Charles Sanglier 45000 Orléans. Tél. 38.54.98.89-38.54.95.59.



LA SERIE 2200

L'ergonomie et les performances des 2246/2245 ont été pensées pour un confort d'utilisation maximum. Du côté ergonomie, repérage lumineux des fonctions sélectionnées, affichage dans l'écran, curseurs documentés, prise en main sans apprentissage particulier d'où une réelle simplicité d'emploi. Du côté performances, 4 voies, 2 mV pleine bande, 150 MHz de déclenchement, 2 ns/div., curseurs intelligents et mesures automatiques pour une utilisation polyvalente.

La simplicité et la précision pour les mesures

La mise au point ou la maintenance de circuits numériques nécessitent la mesure et la vérification d'intervalles de temps, de délai de propagation. Le type de mesure impose la comparaison par rapport à une horloge de référence avec une bonne précision temporelle. Les quatre voies des 2246/45 autorisent les mesures comparatives avec une précision de 0,5 % et une erreur de temps maximale de

200 ps. L'optimisation des timings de circuits logiques est facilement réalisable grâce au mode ΔT alterné : les mesures d'intervalométrie sont réalisées simplement par positionnement de surbrillances sur chaque voie.

En plus des mesures classiques par curseurs (ΔT , $1/\Delta T$, ΔV), le 2246 dispose de mesures d'amplitude entièrement automatiques ; par sélection du type (crête, crête-à-crête, DC), l'appareil se charge directement de l'exécution.

Des curseurs intelligents se positionnent sur les points de mesure permettant ainsi une identification aisée. L'utilisateur n'a plus à tâtonner pour fixer les points de déclenchement ; l'endroit et le niveau sont repérés directement par les curseurs dans le mode de poursuite automatique.

Les innovations dont bénéficient ces nouveaux oscilloscopes en font les appareils les plus polyvalents du marché en 100 MHz.

France Tektronik Z.I. de Courtaubeuf, B.P. 13, 91941 Les Ulis Cedex. Tél. (1) 60.07.78.27.

MULTIMETRE PROGRAMMABLE 240 000 POINTS

Poursuivant son programme de nouveautés en multimétrie, AOIP Mesures présente un nouvel appareil 240 000 points, de table, $2 \cdot 10^{-5}$ de précision, entièrement programmable IEEE (calibres et fonctions).

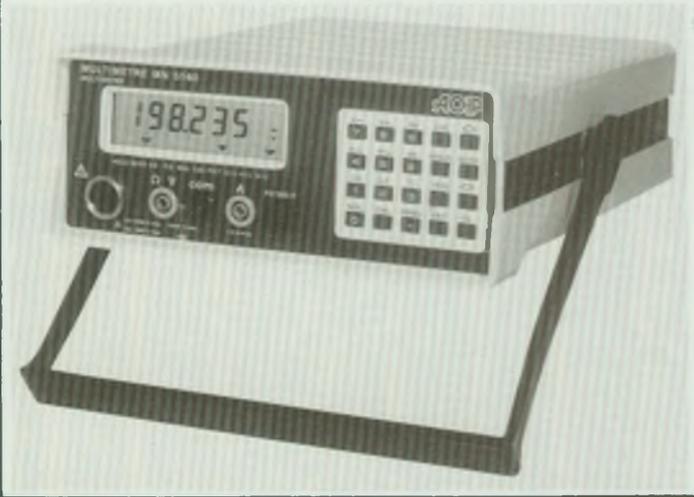
En plus des fonctions classiques (V- et \sim , I- et \sim , Ω) cet appareil permet :

- des mesures de température de -200 à 800° C.

- des calculs de mise à l'échelle,
- des mesures relatives et en dB.

De plus, une mémoire de 1 000 mesures, un système de déclenchement sophistiqué, une sortie analogique, permettent d'enregistrer, de stocker et d'exploiter automatiquement les mesures. Ce multimètre, le MN 5140, vient en complément du MN 5127, appareil programmable 25 000 points récemment mis sur le marché.

AOIP Mesures, B.P. 182, 91006 Evry Cedex.



CGV PRESENTE VISILINE L'IMAGE TELEGUIDEE

En première mondiale, CGV, Compagnie Général de Vidéo-technique, société strasbourgeoise spécialisée dans la conversion des signaux, présente **Visiline**, un tout nouveau procédé de transmission. Ce produit distribue l'image et le son en n'importe quel point du foyer à travers un mini-fil inférieur à 2 mm de section, supprimant câblage et antennes intérieures, encombrants et inesthétiques, sans aucune altération.

Avant l'explosion des chaînes et de la vidéo, l'utilisation d'un poste de télévision s'était longtemps limitée à la réception des programmes TV et ce, par des procédés hertziens (branchement antenne), seul système existant.

Aujourd'hui, de nombreux produits sont connectables aux téléviseurs : magnétoscopes, caméras vidéo et caméscopes, vidéo-disques, lecteurs de cassettes, décodeurs de TV cryptées, récepteurs satellites, décodeurs Antiope, sans oublier les micro-ordinateurs et les jeux vidéo.

L'introduction de la fameuse

prise péritel permet l'utilisation d'un nouveau mode de transmission des images et du son : la voie vidéo, plus performante et n'entraînant aucune déperdition de qualité, contrairement au système hertzien.

Désormais, le public souhaite recevoir ses images sur plusieurs écrans d'un même foyer, mais se pose alors le problème de leur distribution.

A titre d'illustration, grâce au procédé Visiline, on peut recevoir dans sa chambre à coucher, sur un téléviseur secondaire (ou un moniteur vidéo) toutes les images du magnétoscope installé au salon : lecture de cassettes, émissions TV dont Canal+, en télécommandant ces fonctions : avance, retour rapide, arrêt sur image, enregistrement. La même télécommande permet de piloter le choix de ces images quel que soit l'endroit où l'on se trouve par un diffuseur de lumière à fixer sur la fenêtre infra-rouge du magnétoscope. On peut tout autant recevoir le son et les images d'une caméra située à plus de 100 mètres : surveillance, communication à usage domestique ou professionnel.

N'étant tributaire d'aucun système couleur, Visiline est compatible PAL, SECAM, NTSC et fonctionne indifféremment dans n'importe quel pays.

Prêt à l'emploi, sans aucune difficulté d'installation, aisément dissimulable, Visiline se présente sous la forme de 2 petits boîtiers, l'un se branchant sur la sortie vidéo du magnétoscope ou de la caméra, l'autre sur la prise péritel du téléviseur secondaire, le tout relié par un mini-fil solide et résistant de 30 mètres. On peut tout à loisir adapter sa longueur à ses besoins et prévoir en toute sécurité une extension à un troisième, voire plusieurs postes secondaires.

Avec le développement fulgurant de l'image vidéo, fort de sa technique de pointe et de son expérience dans le traitement des signaux vidéo, CGV vise, grâce aux multiples applications de ce produit dans la domotique et l'univers professionnel, une toute première place sur le marché international.

CGV 8-10 rue Alexandre Dumas
67200 Strasbourg. Tél.
88.28.16.01.





TRANSISTORS

CIRCUITS INTÉGRÉS

CIRCUITS INTÉGRÉS

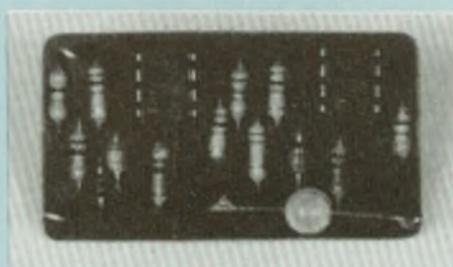
TUBES ÉLECTRONIQUES

2N	2N	CD	LM	SFC	SN74-	74LS	TBA	TDA	TDA
5491 9,00	6094 24,00	4058 13,00	378 22,00	2207 37,00	7475 8,00	74327 42,00	591 37,00	1045 15,00	4565 52,00
5492 14,00	6090 80,00	4059 18,00	380P 12,00	2208 82,00	7476 8,50	74352 18,00	625 24,00	1046 30,00	4600 35,00
5493 12,00	6001 12,75	4502 13,00	380P 18,00	2209 72,00	7476 7,50	74352 18,00	625 24,00	1046 30,00	4610 35,00
5494 17,00	6100 12,75	4508 30,00	381N 43,00	2210 92,00	7481 14,00	74366 9,50	651 16,00	1048 30,00	5700 12,00
5495 12,30	6107 8,00	4510 16,00	382N 29,00	2300 31,00	7482 11,00	74367 9,50	673 43,00	1051 22,00	7000 42,00
5496 15,00	6109 8,00	4511 8,00	386P 18,00	2301 31,00	7483 15,00	74368 9,50	680 33,00	1054 22,00	7010 55,00
5550 8,00	6111 8,00	4512 12,50	387N 16,00	2304-LM304	7484 15,00	74373 15,00	681 18,00	1056 40,00	9500 42,00
5551 7,20	6121 22,00	4514 26,50	387A 30,00	2309-LM309	7485 10,00	74390 15,00	690 33,00	1057 5,00	9503 56,00
5552 60,00	6122 22,00	4515 26,50	388 12,50	2311-LM311	7486 10,00	74393 28,00	700 28,00	1059 12,00	9510 30,00
5555 12,00	6123 22,00	4516 12,50	238N 30,00	2324 35,00	7488 10,00	74490 28,00	7204 27,00	1060 35,00	1081 22,00
5574 61,24	6124 22,00	4517 40,00	391N 22,00	2861	7489 27,00	7500 28,00	7500 28,00	1102 45,00	1081 22,00
5581 10,00	6125 22,00	4518 13,00	350 22,00	TA4 861	7490 10,00	7500 28,00	7500 28,00	1102 45,00	1081 22,00
5584 50,00	6177 17,00	4520 13,00	394 8,00		7491 13,75	7500 28,00	800 18,25	1102 25,00	1010 35,00
5595 120,00	6180 20,00	4521 9,00	733 27,00		7492 12,00	7500 28,00	810S 17,00	1151 21,00	1020 40,00
5596 120,00	6178 17,00	4527 16,00	758 27,00		7493 12,00	7500 28,00	810AS 15,00	1170 28,00	1039 25,00
5630 80,00	6216 30,00	4528 12,00	1011 45,00		7494 12,00	7500 28,00	810S 17,00	1170S 18,00	5030 135,00
5631 78,00	6229 30,00	4529 14,00	1303 12,00		7495 13,00	7500 28,00	820P 7,50	1180S 25,00	5620 55,00
5641 60,00	6230 30,00	4530 14,00	20,00		7496 14,50	7510 12,00	820 13,70	1190 42,00	5630 55,00
5680 24,00	6231 45,00	4532 18,00	290A 10,00		7499 18,00	7510 12,00	840 31,25	1195 42,00	
5681 24,00	6234 30,00	4531 14,00	3300 20,00		7499 18,00	7510 12,00	840 31,25	1195 42,00	
5684 190,00	6235 30,00	4533 10,00	3909 20,00		74110 8,50	7518 10,00	850 23,40	1405 15,00	071 7,00
5685 80,00	6245 45,00	4555 13,00			74112 8,50	75451 10,00	920 17,00	1410 24,00	072 8,00
5686 150,00	6246 28,00	4556 13,00			74116 22,00	75452 10,00	930 16,25	1412 8,00	074 21,00
5689 150,00	6247 48,00	4584 12,00			74121 18,00	75454 12,00	950 37,00	1414 8,00	082 2,50
5780 10,00	6248 36,00	4585 18,00			74122 9,50	75491 13,00	970 45,00	1420 36,00	TDR 0051 8,50
5784 18,00	6250 12,00	4586 18,00			74123 12,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
5830 8,00	6251 90,00	4588 8,00			74124 22,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
5831 23,00	6253 80,00	4589 15,00			74125 11,50	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
5840 35,00	6254 36,00	40194 9,50			74126 11,50	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
5850 5,00	6257 36,00	1333 26,00			74127 11,50	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
5853 5,00	6258 75,00	1350 26,00			74128 11,50	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
5856 5,00	6259 100,00	227 36,00			74128 12,50	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
5859 10,00	6262 45,00	231 36,00			74129 12,50	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
5863 18,00	6268 12,00	532 43,00			74130 9,50	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
5880 30,00	6290 12,00	732 30,00			74131 9,50	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
5886 45,00	6292 15,00	432 20,00			74139 12,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
5890 5,00	6306 15,00	1488 12,00			74141 15,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
5953 7,00	6341 140,00	1496 12,00			74142 32,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
5961 7,00	6354 48,00	1488 12,00			74143 32,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
6027 6,00	6427 8,00	1555G 45,00			74145 20,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
6028 8,00	6450	1559 45,00			74147 25,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
6043 20,00	6470 80,00	4044 41,00			74148 19,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
6051 55,00	6543 30,00				74148 19,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
6055 55,00	6545 50,00				74151 27,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
6057 21,00	6609 78,00				74151 27,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
6073 18,00	6658 80,00				74153 11,50	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
6076 10,00	6835 10,00				74154 25,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
6081 150,00					74154 25,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50
6382 150,00					74158 19,00	75492 14,00	1000 15,00	1424 6,00	082 2,50

SN74-	74LS	TBA	TDA	TDA	AN	STK
7475 8,00	74327 42,00	591 37,00	1045 15,00	4565 52,00	214 30,00	0038 92,00
7476 8,50	74352 18,00	625 24,00	1046 30,00	4600 35,00	303 100,00	0060 150,00
7481 14,00	74366 9,50	651 16,00	1048 30,00	4610 35,00	313 24,00	040 130,00
7482 11,00	74367 9,50	673 43,00	1051 22,00	4630 35,00	313 24,00	040 130,00
7483 15,00	74368 9,50	680 33,00	1054 22,00	4650 35,00	313 24,00	040 130,00
7484 15,00	74373 15,00	681 18,00	1056 40,00	4660 35,00	313 24,00	040 130,00
7485 10,00	74390 15,00	690 33,00	1057 5,00	4670 35,00	313 24,00	040 130,00
7486 10,00	74393 28,00	700 28,00	1059 12,00	4680 35,00	313 24,00	040 130,00
7488 10,00	74490 28,00	7204 27,00	1060 35,00	4690 35,00	313 24,00	040 130,00
7489 27,00	7500 28,00	7500 28,00	1102 45,00	4700 35,00	313 24,00	040 130,00
7490 10,00	7500 28,00	7500 28,00	1102 45,00	4710 35,00	313 24,00	040 130,00
7491 13,75	7500 28,00	800 18,25	1102 25,00	4720 35,00	313 24,00	040 130,00
7492 12,00	7500 28,00	810S 17,00	1151 21,00	4730 35,00	313 24,00	040 130,00
7493 12,00	7500 28,00	810AS 15,00	1170 28,00	4740 35,00	313 24,00	040 130,00
7494 12,00	7500 28,00	810S 17,00	1170S 18,00	4750 35,00	313 24,00	040 130,00
7495 13,00	7500 28,00	820P 7,50	1180S 25,00	4760 35,00	313 24,00	040 130,00
7496 14,50	7510 12,00	820 13,70	1190 42,00	4770 35,00	313 24,00	040 130,00
7499 18,00	7510 12,00	840 31,25	1195 42,00	4780 35,00	313 24,00	040 130,00
7510 12,00	7510 12,00	840 31,25	1195 42,00	4790 35,00	313 24,00	040 130,00
7518 10,00	7518 10,00	850 23,40	1405 15,00	4800 35,00	313 24,00	040 130,00
7611 8,50	75451 10,00	920 17,00	1410 24,00	4810 35,00	313 24,00	040 130,00
7612 8,50	75452 10,00	930 16,25	1412 8,00	4820 35,00	313 24,00	040 130,00
7616 22,00	75452 10,00	930 16,25	1414 8,00	4830 35,00	313 24,00	040 130,00
7618 22,00	75452 10,00	930 16,25	1416 8,00	4840 35,00	313 24,00	040 130,00
7620 22,00	75452 10,00	930 16,25	1418 8,00	4850 35,00	313 24,00	040 130,00
7622 22,00	75452 10,00	930 16,25	1420 36,00	4860 35,00	313 24,00	040 130,00
7624 22,00	75452 10,00	930 16,25	1424 6,00	4870 35,00	313 24,00	040 130,00
7626 22,00	75452 10,00	930 16,25	1428 6,00	4880 35,00	313 24,00	040 130,00
7628 22,00	75452 10,00	930 16,25	1432 6,00	4890 35,00	313 24,00	040 130,00
7630 22,00	75452 10,00	930 16,25	1436 6,00	4900 35,00	313 24,00	040 130,00
7632 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	4910 35,00	313 24,00	040 130,00
7634 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	4920 35,00	313 24,00	040 130,00
7636 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	4930 35,00	313 24,00	040 130,00
7638 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	4940 35,00	313 24,00	040 130,00
7640 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	4950 35,00	313 24,00	040 130,00
7642 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	4960 35,00	313 24,00	040 130,00
7644 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	4970 35,00	313 24,00	040 130,00
7646 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	4980 35,00	313 24,00	040 130,00
7648 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	4990 35,00	313 24,00	040 130,00
7650 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	5000 35,00	313 24,00	040 130,00
7652 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	5010 35,00	313 24,00	040 130,00
7654 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	5020 35,00	313 24,00	040 130,00
7656 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	5030 35,00	313 24,00	040 130,00
7658 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	5040 35,00	313 24,00	040 130,00
7660 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	5050 35,00	313 24,00	040 130,00
7662 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	5060 35,00	313 24,00	040 130,00
7664 22,00	75452 10,00	930 16,25	1440 25,00	5070 35,00	313 24,00	040 130,00

Testeur de batteries à LED bicolore

Il s'agit d'un petit montage dont la simplicité n'a d'égale que le prix de revient. Nous l'avons optimisé pour le test d'accumulateurs de tension nominale 12 V qui sont les plus répandus, mais il est bien évident que, moyennant quelques modifications mineures au niveau de la valeur de certains composants, il peut tout à fait servir pour des essais de batteries de tensions différentes.



Fabriquer un voltmètre électronique n'était pas le but recherché. Nous savons que vous êtes friands de ce genre d'appareil et à chaque fois qu'un montage de ce genre nous semble intéressant, tel le voltmètre à bargraph du numéro 45, nous en proposons la réalisation. Nous en décrivons d'ailleurs d'autres, rassurez-vous, mais il nous a semblé qu'un appareil très simple, miniaturisé au maximum et indiquant par un seul voyant de signalisation l'état de charge exact d'une batterie 12 V, ceci par trois mesures distinctes, serait le bienvenu.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

Nous le proposons à la figure (1) et, en premier lieu, nous voyons qu'on a prévu un circuit de protection contre l'inversion accidentelle de polarité. Ce petit testeur étant de mise en œuvre rapide, il nous a semblé opportun de le protéger contre des manipulations douteuses. Si donc on inverse à l'entrée le (+) et le (-) de la batterie, il n'y a aucun dommage. En second lieu, nous trouvons deux circuits indépendants de mesure de seuil, un pour le seuil haut qui correspond à un accumulateur bien chargé et l'autre pour le seuil bas et une charge faible. Enfin, à

chaque circuit de mesure est connecté un montage amplificateur. Il y a donc deux amplificateurs dont les sorties alimentent un voyant de signalisation permettant trois états distincts. Nous avons utilisé une diode électroluminescente de type bicolore qui peut être soit éteinte, soit encore éclairée en vert ou en rouge.

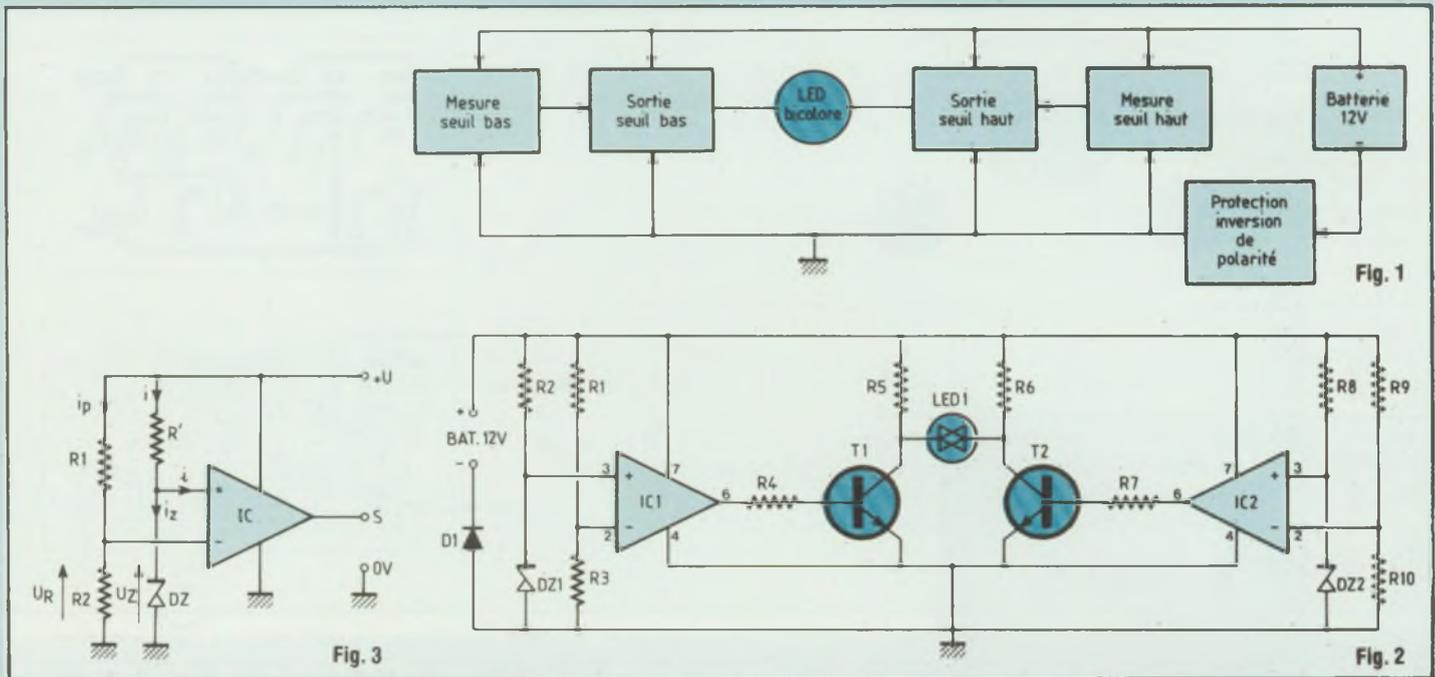
SCHEMA ELECTRIQUE DU TESTEUR

Il est donné à la figure (2) et l'on retrouve toutes les parties que nous venons d'énoncer. La diode D1 protège contre l'inversion accidentelle de polarité. Chaque montage comparateur de tension est organisé autour d'un amplificateur opérationnel avec entrée non-inverseuse portée à un potentiel fixe et référencée par rapport à la masse. Enfin, à la sortie de chaque comparateur, il y a un transistor de type NPN. Sur les collecteurs des deux transistors T1 et T2 est connectée la LED bicolore.

Ce schéma, fort simple au demeurant, utilise donc deux circuits intégrés 741, IC1 et IC2, qui sont connectés en comparateur de tension et en sortie desquels deux transistors rebouclés sur une LED bicolore à deux pattes, nous permettent de réaliser le plus simple possible et à moindre frais notre mini-testeur de charge batterie.

LES COMPARETEURS, SEUIL HAUT-SEUIL BAS

Le schéma de chacun d'eux est identique à la représentation de la figure (3). Seules les valeurs de quelques composants, résistances et diodes zénères



notamment différent. L'entrée non-inverseuse de chaque amplificateur opérationnel est portée à une tension de référence fixe et stable.

Si l'on admet que le courant (i) dans la branche de l'entrée non-inverseuse est très petit, ce qui est le cas pour un amplificateur opérationnel type $\mu A 741$, on peut alors déterminer la valeur de la résistance R' qui alimente la diode de référence DZ et fixe le potentiel de l'entrée (+). On a :

1. Choix de la diode zéner

Nous avons opté pour un modèle BZX 83 C avec, pour valeurs de référence 6,2 V pour une mesure de tension batterie inférieure ou égale à 12,2 V et 6,8 V pour une mesure supérieure ou égale à 13 V soit, en fin de charge, 13,8 V. Le constructeur nous indique pour ce modèle de diode zéner un courant minimal de 5 mA. Afin d'optimiser une bonne régulation, prenons $i_{zT} = 6$ mA.

2. Détermination de R' seuil bas

$$R'_B = \frac{U_B - U_Z}{i_{zT}} = \frac{12,2 - 6,2}{6 \cdot 10^{-3}} = 1 \text{ k}\Omega$$

avec comme puissance dissipée :

$$PR'_B = \frac{U^2}{R} = \frac{(12,2 - 6,2)^2}{1000} = \frac{36}{10^3} = 36 \text{ mW}$$

Nous choisissons donc pour R'_B une résistance normalisée de 1 k Ω /5 % - 1/4 W.

3. Détermination de R' seuil haut

$$R'_H = \frac{U_H - U_Z}{i_{zT}} = \frac{13,8 - 6,8}{6 \cdot 10^{-3}} = 1166 \Omega$$

Puissance dissipée

$$PR'_H = \frac{(13,8 - 6,8)^2}{1166} = \frac{49}{1166} = 42 \text{ mW}$$

Nous choisissons donc pour R'_H une résistance normalisée de 1,2 k Ω /5 % 1/4 W.

4. Enfin, il faut s'assurer que la puissance dissipée par chaque zéner est bien compatible avec la puissance maximum dissipée par le modèle préconisé. Pour le modèle BZX83 elle est de 500 mW. On a alors :

$$PDZ_B = U_{Z_B} \cdot i_{zT} = 6,2 \times 6 \cdot 10^{-3} = 37 \text{ mW}$$

$$PDZ_H = U_{Z_H} \cdot i_{zT} = 6,8 \times 6 \cdot 10^{-3}$$

#41 mW

Toutes valeurs nettement inférieures aux 500 mW constructeur.

Ces deux tensions de référence de 6,2 V et 6,8 V fixent donc précisément le potentiel des entrées non-inverseuses des deux comparateurs, et il nous faut maintenant déterminer la valeur de la différence de potentiel appliquée à l'entrée inverseuse de chaque ampli opérationnel qui va permettre le basculement à la sortie.

1. Pour la tension minimum batterie de 12,2 V et le choix de la zéner DZ_B de 6,2 V, le seuil doit donc être compris entre cette valeur de référence et une variation de mesure autour de ce point. La tension de 6,1 V convient très bien eu égard aux dispersions de caractéristiques des éléments et à la tolérance sur la tension des diodes zénères, qui peut varier de 5,8 V à 6,6 V pour la BZX 83 C6 V2. Il faut donc, sur l'entrée inverseuse de l'ampli-op, une tension moitié de celle du minimum batterie, ce qui détermine pour $R1_B$ et $R2_B$ des valeurs égales.

Pour une consommation moindre du

Testeur de batteries à LED bicolore

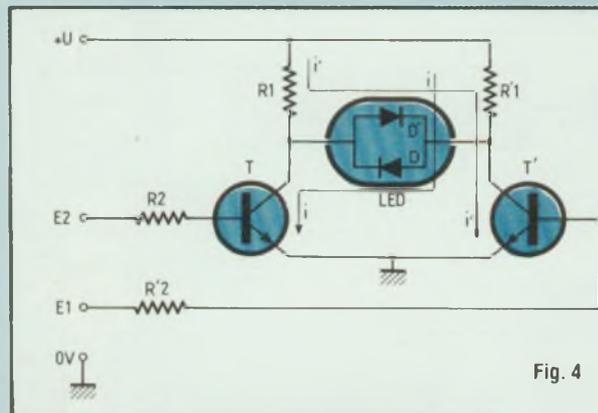


Fig. 4

montage, nous choisissons pour courant de pont i_p une valeur minimale de 0,6 mA et nous avons :

$$R1 = R2 = \frac{U_B}{i_p} = \frac{6,1}{0,6 \cdot 10^{-3}} = 10\,166 \, \Omega.$$

Nous prenons évidemment pour R1 et R2 des valeurs normalisées de 10 k Ω 1/4 W/5 %.

2. On applique le même raisonnement et la même méthode de calcul pour la tension maximum de batterie supérieure ou égale à 13 V et le choix de la zéner DZ_H de 6,8 V.

On détermine alors pour R_{1H} et R_{2i} les valeurs correspondantes normalisées de 8,2 k Ω et 12 k Ω .

LE CIRCUIT DE SORTIE ET DE SIGNALISATION

Il est fort simple et ne requiert que deux transistors NPN petits signaux, la LED bicolore, et naturellement les résistances d'alimentation de base et de collecteur. Le fonctionnement est alors le suivant :

Au seuil de basculement de chaque comparateur, les résistances R'2 et R2 alimentent ou non les bases des transistors correspondants et, comme on le voit sur le schéma de la figure (4), ceux-ci conduisent ou non. La LED bicolore est donc parcourue par un courant dans un sens ou dans l'autre et éclaire donc, soit rouge, soit vert. Les résistances de collecteur R1 et R'1

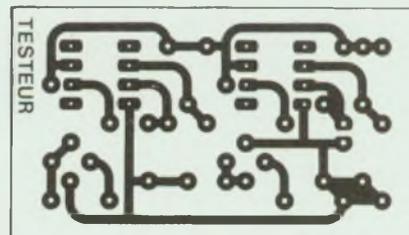


Fig. 5

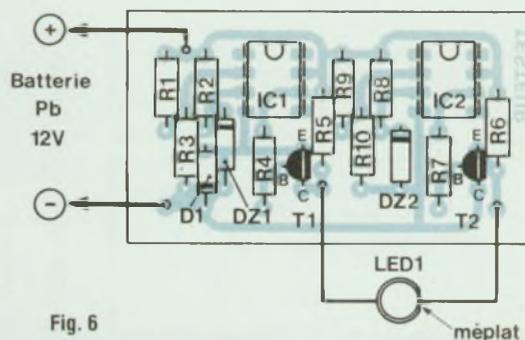


Fig. 6

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Semiconducteurs

- IC1, IC2 - μ A741, 8 broches (ou équivalent)
- T1, T2 - BC547B ou BC107B ou BC147B
- DZ1 - BZX83C6V2 ou zéner équivalente 6,2 V/0,5 W
- DZ2 - BZX83C6V8 ou zéner équivalente 6,8 V/0,5 W
- LED - LED bicolore 2 pattes CQT24 \varnothing 5 mm
- D1 - BAX13 ou 1N914 ou 1N4148

• Résistances 1/4 W \pm 5 %

- R1, R3, R7 - 10 k Ω
- R2, R5, R6 - 1 k Ω
- R4 - 100 k Ω
- R8 - 1,2 k Ω
- R9 - 8,2 k Ω
- R10 - 12 k Ω

• Divers

- 2 supports de circuit DIL 8 broches

limitent le courant dans la LED et il est bien évident que lorsque la tension de la batterie est inférieure à 12,2 V, E1 = E2 = 0, les deux transistors T et T' sont bloqués et la LED est éteinte. Comme chacun sait, une batterie de 12 V au plomb est bien déchargée pour une tension à ses bornes de 11,8 V et

chargée au maximum aux environs de 14,4 V. Avec les valeurs de composants du montage, qu'il est tout à fait possible de modifier si le besoin s'en fait sentir, on obtient donc le fonctionnement suivant (tableau ci-dessous) : On voit donc l'intérêt d'un testeur aussi simple qui permet d'obtenir trois mesu-

Tension batterie	Eclairage témoin	Charge batterie
$\leq 12,2$ V	éteint	faible ou déchargée
$12,2$ V $\leq U_b \leq 13$ V	rouge	correcte
≥ 13 V	vert	bonne ou fin de charge

res différentes visualisées par un seul témoin lumineux.

REALISATION DU CIRCUIT IMPRIME

Le dessin du circuit imprimé de ce petit montage est proposé à la figure (5). Il est très simple et toutes les méthodes sont bonnes pour sa réalisation. Tous les perçages sont à effectuer à 0,8 mm. Les dimensions ont été optimisées aussi réduites que possible afin que chaque lecteur puisse le loger dans le coffret de son choix au vu de l'utilisation envisagée.

CABLAGE, ESSAIS

Le schéma d'implantation des compo-

sants est fourni à la figure (6). Toutes les résistances sont montées en premier, à plat sur le circuit imprimé, puis l'on soude les deux supports de circuits intégrés, enfin l'on termine par les deux zéners et les deux transistors. Les raccordements batterie et LED bicolore se font sur picots pour essais sur table avec une alimentation variable que l'on peut naturellement supprimer lors du montage dans un coffret. L'essai de bon fonctionnement est très simple et il n'y a aucune mise au point. Soit on dispose d'une petite alimentation stabilisée réglable et il suffit de la connecter entre les bornes (+) et (-) et de s'assurer en faisant varier la tension de 10 V à 15 V que l'éclairage témoin correspond bien au tableau donné précédemment, soit on n'en dis-

pose pas et alors il convient d'effectuer une charge-décharge de celle-ci afin de contrôler le fonctionnement du testeur.

NOTA

Il faut remarquer que, selon la tolérance des composants surtout en ce qui concerne les résistances et les diodes zéners ainsi que le gain des deux transistors T1 et T2, le fonctionnement peut être quelque peu différent de celui indiqué. Si tel est le cas, il convient alors d'essayer plusieurs modèles différents ainsi que de jouer sur les valeurs des résistances de pont des entrées inverses des amplificateurs opérationnels et sur les résistances de base des transistors. ■

ABONNEZ-VOUS A

Led

Je désire m'abonner à **LED** France : 160 F - Etranger* : 240 F.

NOM

PRENOM

N° RUE

CODE POSTAL VILLE

* Pour les expéditions « par avion » à l'étranger, ajoutez 60 F au montant de votre abonnement.

Ci-joint mon règlement par : chèque bancaire C.C.P. Mandat

Le premier numéro que je désire recevoir est : N°



EDITIONS PERIODES 3, boulevard Ney 75018 PARIS - Tél. : 42.38.80.88 Poste 7315

MILLIVOLSTAT ELECTRONIQUE



Il y avait jusqu'à maintenant des alternostats, thermostats, pressostats, monostats, et bien d'autres bêtes de tout poil et plume, capables de mettre en fonction ou de stopper un appareillage quelconque dès lors qu'une "consigne" préfixée à l'avance était atteinte.

Gâce à LED, on peut désormais rajouter une pierre à l'édifice. Il s'agit du millivolstat, un appareil de précision qui permet de consigner à l'avance une tension directe de 0 à 100mV continu avec une précision de $\pm 1\text{mV}$. Dès que la consigne est atteinte un relais bascule en sortie. En outre, une signalisation lumineuse sur la face avant permet de contrôler à tout instant si la mesure

aux bornes d'entrée est en deçà ou au delà de la valeur de consigne. Nous donnerons à la fin de cet article, une liste non exhaustive des applications possibles de cet appareil. Comme on le verra elles sont très nombreuses et lors d'autres réalisations, nous ferons appel bien des fois aux caractéristiques de ce millivolstat. Nous incitons donc le plus grand nombre de lecteurs possible à en entreprendre la construction, d'autant plus,

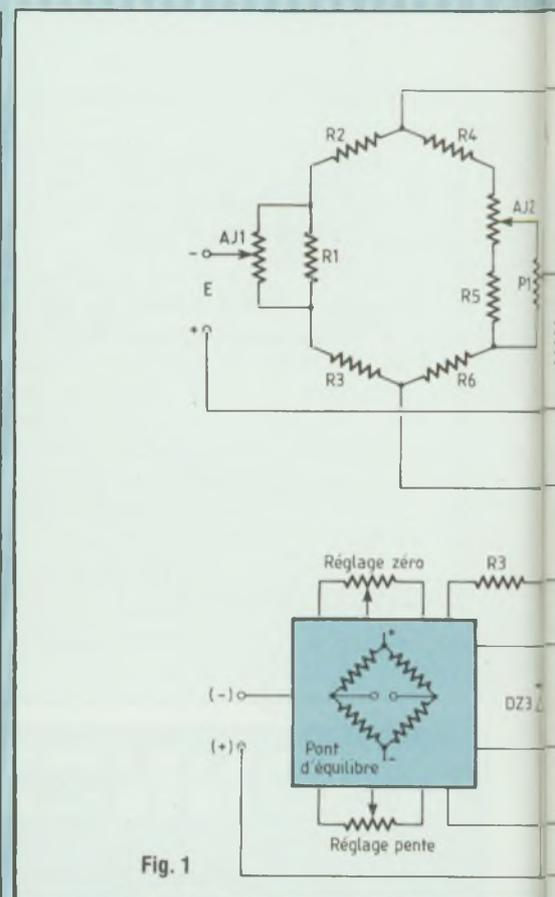


Fig. 1

et comme nous allons maintenant le voir, qu'il ne fait appel qu'à des composants tout à fait traditionnels et que l'on peut se procurer pratiquement partout. Avant d'en entreprendre la description, nous donnons dans le petit tableau ci-dessous, les principales caractéristiques d'emploi :

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES D'EMPLOI ET D'UTILISATION

Tension d'alimentation :

Secteur 220V - 50Hz $\pm 10\%$

Consommation : $\neq 3\text{VA}$

Consigne : potentiomètre en face avant, de 0 à 100mV par bouton vernier.

Résolution d'affichage de la consigne : 2mV par graduation

Précision de mesure : $\pm 1\text{mV}$

LA PRECISION AU DOIGT ET A L'OEIL

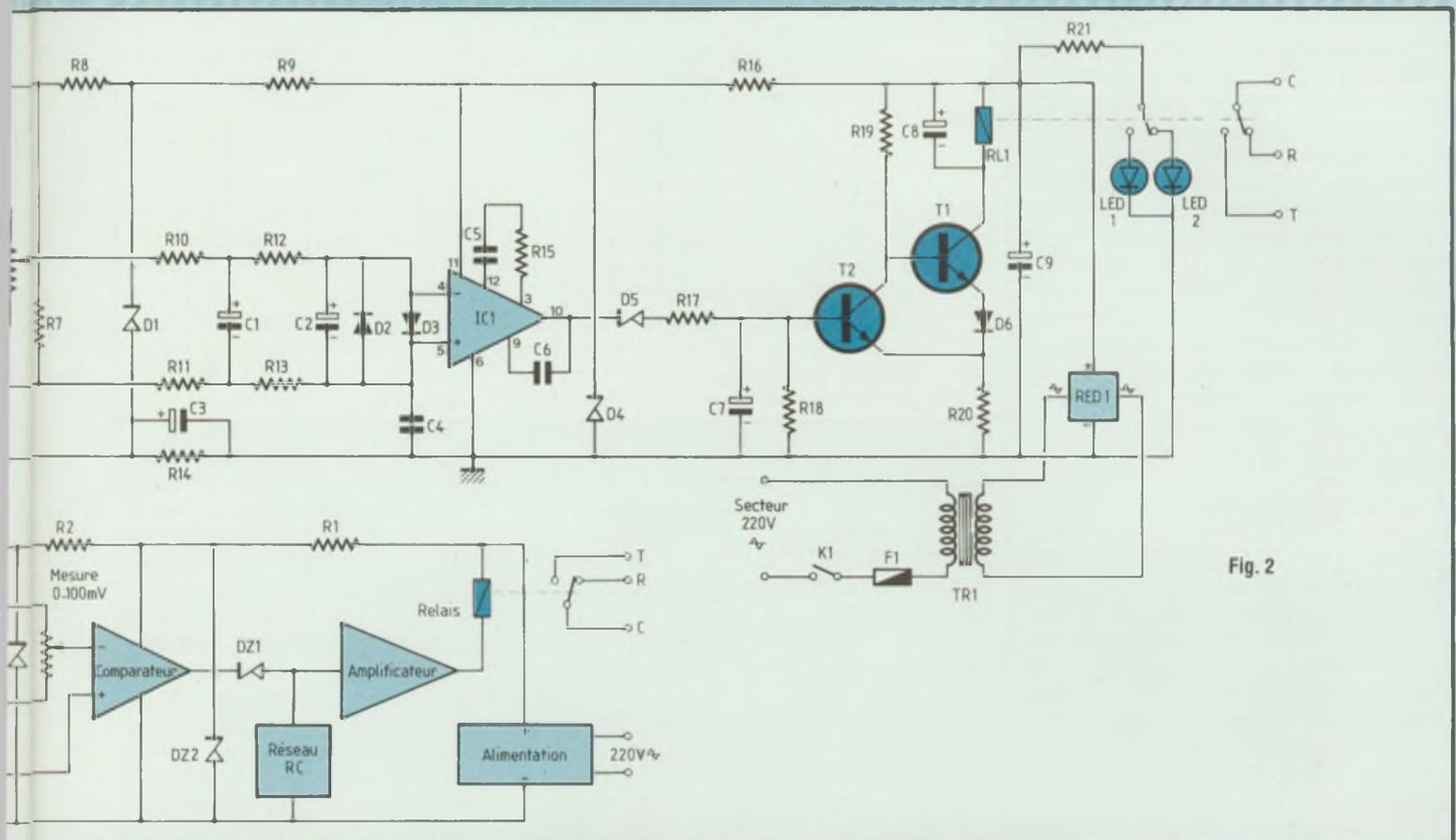


Fig. 2

Réglages intérieurs : séparés de pente et zéro

Temps de réponse : \approx 500ms

Signalisation : LEDs en face avant :

Rouge => U mesure

< U consigne

Verte => U mesure

> U consigne

contacts de sortie :

Relais 1RT - 1A sous 220V - 50Hz

Relais collé => U mesure < U consigne

Relais décollé => U mesure > U consigne

Dimensions : 117x51x143

Poids 780 g.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

Le synoptique de principe est donné à la figure (1). Il y a quatre parties principales.

1) Le pont de mesure ou d'équilibre

réalisé à l'aide de composants à faible tolérance et grande précision. La tension d'alimentation de ce pont doit être très stable. Il permet le réglage de pente et d'échelle ainsi que celui de zéro pour l'étalonnage du millivolstat.

2) Le comparateur permet la comparaison entre la mesure et la consigne. Réalisé à l'aide d'un amplificateur de type opérationnel, ses entrées sont assujetties d'une part au potentiomètre de consigne et d'autre part au pont de mesure et d'équilibre.

En sortie, le niveau est haut ou bas selon qu'il a basculé ou non.

3) L'amplificateur de sortie permet la commutation du relais. L'entrée est inhibée par un montage à seuil et un circuit RC permet une certaine temporisation d'enclenchement. Un inverseur du relais peut être utilisé sur la position repos ou sur travail pour commuter à l'extérieur un appareillage quelconque.

4) L'alimentation qui est de type standard et fait appel à un transformateur d'isolement et un redressement-filtrage basse tension. L'amplificateur de sortie et le relais sont alimentés directement par la basse tension redressée-filtrée. Une première stabilisation à diode zéner alimente le comparateur et une seconde le circuit d'entrée.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique au complet du millivolstat est donné à la figure (2). On retrouve les différentes parties que nous venons d'énoncer avec certains autres circuits additionnels. En premier lieu le circuit d'entrée qui fait appel à un pont d'équilibre et est alimenté à l'aide d'une tension très stable à l'aide d'une part de la cellule R14/C3 et de l'ensemble de stabilisa-

tion R9/D1 et d'autre part à travers la résistance de précision R8. AJ1 et AJ2 permettent de régler respectivement le zéro et la pente et il est clair qu'à l'équilibre du pont, les tensions médianes sont égales.

La tension de déséquilibre est ensuite appliquée par l'intermédiaire de cellules RC, aux entrées inverseuses et non inverseuses de l'amplificateur opérationnel IC1. Les diodes D2 et D3 protègent efficacement ce circuit contre les surtensions introduites à l'entrée et comme le modèle préconisé nécessite l'emploi de réseaux correcteurs il est fait appel au condensateur C6 et à l'ensemble série C5-R15.

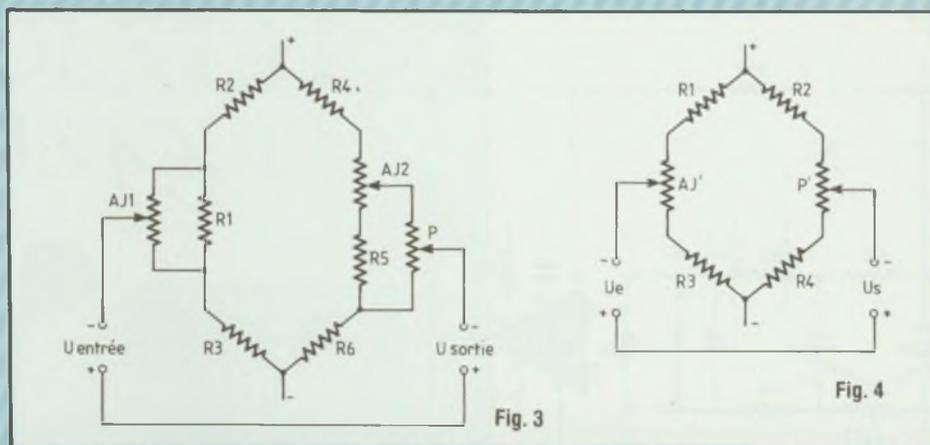
A la sortie de l'amplificateur opérationnel, la diode zener D5 crée un seuil suffisant pour commander convenablement l'amplificateur de commande du relais. Ce montage organisé autour des transistors T1, T2, de la diode D6 et des résistances R19 et R20 est un peu spécial et nous l'étudierons plus en détail dans un autre chapitre.

Enfin, l'alimentation est confiée au transformateur TR1 et à l'ensemble de redressement-filtrage RED1 et C9. Une première stabilisation grâce à R16. D4 fixe la tension à +22V, une seconde par l'intermédiaire de la cellule R14-C3 et de la régulation R9-D1 octroie une tension stabilisée de -5,6V, enfin, grâce à la résistance de précision R8, le pont d'équilibre est alimenté avec très exactement -5,4V.

Comme on le voit sur ce schéma général, l'entrée de mesure est flottante et non référencée par rapport à la masse. Il faut en tenir compte si l'on devait modifier quelque peu le schéma en adjoignant par exemple un circuit de mesure de température ou une électronique quelconque alimentée par le millivolstat.

LE PONT DE MESURE OU D'ÉQUILIBRE

Le schéma de principe de la partie mesure est proposé à la figure (3). Il s'agit en fait d'un pont de wheastone



sophistiqué pour lequel il est employé des résistances de précision à $\pm 1\%$ ainsi que les ajustables multitours pour les réglages de zéro et d'échelle. Prenons le cas où AJ1 et AJ2 sont en position extrême côté polarité positive de l'alimentation. On peut considérer alors AJ1 en parallèle sur R1 et P en parallèle sur l'ensemble AJ2/R5. On a :

$$1) \text{ AJ1 // R1} \Rightarrow$$

$$\text{AJ}' = \frac{\text{AJ1} \cdot \text{R1}}{\text{AJ1} + \text{R1}} \quad (\text{a})$$

$$2) \text{ P // AJ2 + R5} \Rightarrow$$

$$\text{P}' = \frac{(\text{AJ2} + \text{R5})\text{P}}{\text{AJ2} + \text{R5} + \text{P}} \quad (\text{b})$$

L'on peut alors simplifier le schéma, comme le montre la figure (4) et l'on voit bien que l'on a affaire à un pont d'équilibre alimenté en continu, constitué des quatre branches :

$$1) \quad \text{R1} + \frac{\text{AJ}'}{2}$$

$$2) \quad \text{R2} + \frac{\text{P}'}{2}$$

$$3) \quad \text{R3} + \frac{\text{AJ}'}{2}$$

$$4) \quad \text{R4} + \frac{\text{P}'}{2}$$

Dans l'article sur l'hydrotimètre, nous allons démontrer la condition d'équilibre d'un tel montage, nous ne reprendrons donc pas la démonstration qui est identique, nous précisons simplement l'équation qui régit l'équilibre de ce montage. Le lecteur intéressé pourra toujours se reporter à ce qui a été dit pour l'hydrotimètre et appliquer cette méthode d'opposition pour laquelle la condition d'équilibre s'énonce en considérant que les différences de potentiel des points extrêmes et médiaux sont égales et opposées entre elles lorsque l'équilibre est réalisé.

On a alors l'égalité en croix des éléments, soit :

$$\left(\text{R1} + \frac{\text{AJ}'}{2}\right) \cdot \left(\text{R4} + \frac{\text{P}'}{2}\right) = \left(\text{R2} + \frac{\text{P}'}{2}\right) \cdot \left(\text{R3} + \frac{\text{AJ}'}{2}\right) \quad (\text{c})$$

La résolutions des équations a, b et c nous permet de déterminer pour le pont de wheastone les valeurs suivantes des résistances :

$$\begin{aligned} \text{R1} &= 10,5 \text{ k}\Omega \\ \text{R2} &= 10 \text{ k}\Omega \\ \text{R3} &= 20 \Omega \\ \text{R4} &= 26 \Omega \end{aligned}$$

En choisissant maintenant pour AJ1 et AJ2 des ajustables de précision de valeur 100 Ω , on détermine pour AJ' et P' des valeurs respectives de 18,4 Ω et 237,8 Ω .

On peut alors revenir au schéma de

LA PRECISION AU DOIGT ET A L'OEIL

base de la figure (3) pour lequel on calcule une valeur de R1 de 22,6Ω et une valeur de R5 de 212Ω à partir du moment où l'on optimise pour le réglage de consigne une valeur pour P de 1kΩ linéaire.

Il convient maintenant de choisir avec soin les valeurs les plus proches dans une des séries normalisées de Renard. On prend naturellement, soit la série E96 à ±1% disponible facilement, soit la série E192 à ±0,5% beaucoup plus difficile à se procurer. Pour notre prototype nous avons opté pour la série E96 et, eu égard au pont

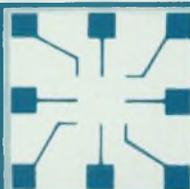
de mesure de la figure (3) avons choisi les valeurs suivantes :

- R1 = 22,6Ω ± 1%
- R2 = 10,5kΩ ± 1%
- R3 = 20Ω ± 1%
- R4 = 10kΩ ± 1%
- R5 = 212Ω ± 1% (ou 210Ω ± 1%)
- R6 = 26,1Ω ± 1% (ou 27,4Ω ± 1%)

Nous indiquons entre parenthèses les valeurs pour R5 et R6 qui peuvent convenir également. AJ1 et AJ2 sont des modèles horizontaux 15 tours et, autant que faire se peut, le potentiomètre P de valeur très courante 1kΩ sera un modèle linéaire de qualité à

piste "Cermet" type P11 Sfernice par exemple. Les résistances sont des MR 25 Cogeco de puissance 300mW et de stabilité 50ppm. Comme nous l'avons dit, la tension d'alimentation du pont a été fixée à + 5,4V et il convient de tenir compte de cette valeur si l'on veut optimiser un équilibre de pont quelque peu différent de celui déterminé ci-dessus. Les valeurs de chaque branche résistive sont alors à modifier conformément au résultat envisagé.

à suivre...



HD Micro Systèmes® 42.42.55.09

67, rue Sartoris - 92250 LA GARENNE-COLOMBES (A 2 minutes de La Défense)

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 19 h 30 - Samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h
Le spécialiste du compatible APPLE® et IBM® tlx. 614 260 HDM

PROMO

- 74N153 1,00 F
- 6514 20,00 F
- 4116 9,00 F
- DB 25 Fem. 90° 9,00 F

TTL LS		TTL S-P		MICROPROCESSEUR		MEMOIRE		OSCILLATEUR		CONNECTIQUE		HDM DEPARTEMENT MICRO	
00	1,95 F	155	5,80 F	4060	9,80 F	8017E	28,00 F	BD*19	5,00 F	MPSA13	5,00 F	Support double lyre, 4 broches	0,10 F
01	2,80 F	156	5,00 F	4066	6,00 F	8840	37,00 F	MPSA13	4,50 F	TIP25A	4,50 F	Chip-carrier 68 p	40,00 F
02	2,80 F	157	5,20 F	4069	6,00 F	8845	80,00 F	16 Mhz, 16.257 Mhz, 20Mhz	80,00 F	TIP30A	4,80 F	Chip-carrier 84 p	50,00 F
03	2,40 F	158	5,20 F	4070	5,00 F	6850	19,00 F	24 Mhz	80,00 F	TIP31A	4,80 F	Textool 28 broches	160,00 F
04	2,80 F	160	5,50 F	4071	5,80 F	7910 Mod	248,00 F			TIP32A	6,50 F	DIP SWITCH	
05	2,60 F	161	6,00 F	4075	3,20 F	765	30,00 F	CA3146	12,00 F	TIP33B	7,50 F	2 inter	6,00 F
N 06	0,00 F	166	5,50 F	4078	6,80 F	2 80 A CPU	35,00 F	LM2917	35,00 F	TIP34B	8,50 F	4 inter	9,00 F
N 07	0,00 F	166	7,00 F	4081	5,80 F	2 80 A PIO	58,00 F	LM2924	7,00 F	1N4148	0,30 F	6 inter	11,00 F
08	2,80 F	170	12,00 F	4082	5,80 F	8028E-10	1 798,00 F	LM324	8,00 F	Zener, 115 valeurs	1,00 F	8 inter	13,00 F
09	3,60 F	174	8,00 F	4094	12,00 F	80287-8	2 988,00 F	LED 05 R V J	8,00 F	Triac 400V BA	3,78 F	DIL 16 broches mâle	12,00 F
N 10	1,00 F	175	5,20 F	4098	8,90 F	80287-10	3 450,00 F	NE555	4,50 F	DIN 5 broches fem. (IBM)	10,00 F	DIN 5 broches fem. (IBM)	10,00 F
10	2,60 F	190	8,00 F	4520	7,00 F	8087-2	1 890,00 F	NE556	13,00 F	DINCH fem. (Apple)	8,00 F	DINCH fem. (Apple)	8,00 F
11	2,60 F	192	8,00 F	4528	6,90 F	8088-2	99,00 F	NE568	28,00 F	PERITEL mâle	10,00 F	PERITEL fem. châssis	25,00 F
14	2,60 F	193	8,50 F	4538	9,50 F	8237 A-5	85,00 F	LM723	15,00 F	HE902 fem. (I 2 x 25 (Apple))	35,00 F	HE902 fem. (I 2 x 31 (IBM))	31,00 F
N 16	9,80 F	194	8,50 F			8250	159,00 F	LM747	18,00 F	HE902 fem. 2 x 17 à sertir	25,00 F		
N 17	7,50 F	195	9,00 F			8251	54,00 F	MCI496	16,00 F				
20	2,60 F	221	10,00 F			8253 A-5	54,00 F	MCI2	7,00 F				
21	2,60 F	240	6,00 F			8255 A-5	39,00 F	NE555	4,50 F				
25	3,90 F	241	6,50 F			8259	49,00 F	NE568	28,00 F				
27	2,60 F	243	8,00 F			8284 A	68,00 F	NE588	28,00 F				
30	1,50 F	244	6,00 F			8308	38,00 F	78A070	3,00 F				
32	1,90 F	245	7,50 F			14412	170,00 F	8308	38,00 F				
38	2,80 F	261	6,50 F			16450	250,00 F	8318	25,00 F				
40	3,90 F	257	1,50 F			2114	25,00 F	8324	35,00 F				
42	4,50 F	258	4,00 F			2716	38,00 F	8324	35,00 F				
47	7,90 F	259	7,00 F			2732	60,00 F	8324	35,00 F				
51	2,80 F	260	4,90 F			2764	39,00 F	8324	35,00 F				
74	2,90 F	266	4,50 F			2728	39,00 F	8324	35,00 F				
75	4,80 F	273	8,00 F			2756	58,00 F	8324	35,00 F				
77	9,40 F	279	5,20 F			3140	77,00 F	8324	35,00 F				
85	4,80 F	280	8,00 F			3141	77,00 F	8324	35,00 F				
86	3,50 F	283	8,00 F			3142	77,00 F	8324	35,00 F				
90	5,00 F	299	10,00 F			3143	77,00 F	8324	35,00 F				
92	5,00 F	322	58,00 F			3144	77,00 F	8324	35,00 F				
93	5,00 F	323	21,00 F			3145	77,00 F	8324	35,00 F				
107	3,50 F	365	5,00 F			3146	77,00 F	8324	35,00 F				
109	3,80 F	367	3,50 F			3147	77,00 F	8324	35,00 F				
N 121	6,50 F	368	5,00 F			3148	77,00 F	8324	35,00 F				
123	5,80 F	373	7,00 F			3149	77,00 F	8324	35,00 F				
125	4,90 F	374	7,00 F			3150	77,00 F	8324	35,00 F				
132	1,50 F	377	8,00 F			3151	77,00 F	8324	35,00 F				
133	7,50 F	378	8,00 F			3152	77,00 F	8324	35,00 F				
138	3,80 F	379	6,90 F			3153	77,00 F	8324	35,00 F				
139	4,00 F	390	6,00 F			3154	77,00 F	8324	35,00 F				
145	8,20 F	393	6,50 F			3155	77,00 F	8324	35,00 F				
151	3,90 F	395	8,00 F			3156	77,00 F	8324	35,00 F				
153	4,80 F	398	10,00 F			3157	77,00 F	8324	35,00 F				
N 153	1,80 F	541	12,50 F			3158	77,00 F	8324	35,00 F				
154	10,80 F	670	18,00 F			3159	77,00 F	8324	35,00 F				

• VENTE PAR CORRESPONDANCE
- 35 F pour port, assurance, emballage, si moins de 5 kg au-dessus de 5 kg, nous consulter.
- Contre-remboursement : frais de CR et port en plus.

- Commandes administratives acceptées
- Tarif revendeur composants et micros sur demande
- Apple® marque déposée
- IBM® marque déposée
- Prix TTC modifiables sans préavis

1 490 F TTC

SLOWING

Magasin et correspondance :
37, rue Simart, 75018 PARIS.

M^o : Jules-Joffrin

Tél. : 42.23.07.19

Magasin :

3-5, rue Pleyel, 75012 PARIS.

M^o : Dugommier

Tél. : 43.41.01.09

Horaires d'ouverture :

Du mardi au samedi
de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

Service administratif :

14, av. Pasteur B.P. 191

93103 Montreuil Cedex

Tél. 48.59.71.96.

PRIX T.T.C.

Ce tarif est indicatif et
peut varier sans préavis

REMISE :

POUR UN ACHAT DE :

- 25 C.I. identiques — 10 %
- 2 000 F et plus — 10 %
- 5 000 F et plus — 15 %
- 15 000 F et plus — 20 %

CONDITION DE VENTE POUR LA CORRESPONDANCE :

Commande minimum 200 F
Port gratuit à partir de 1 000 F d'achat

Paiement à la commande
Forfait port 25 F

En contre-remboursement
Forfait port 40 F

Joindre acompte de 20 %

Administration acceptée
Paiement différé

Envoi du matériel disponible en argent

74HS	C. MMS	74 HC	74 F	MIXED	LIBRERIES	COMPOSANTS					
00	2,00 F	4000	2,00 F	00	4,00 F	ADC 0804	80,00 F	LM 301	3,00 F	2N 2222	1,00 F
01	2,00 F	4001	2,00 F	02	4,00 F	ADC 0809	72,00 F	LM 308	6,00 F	2N 2905	2,00 F
02	2,00 F	4002	2,00 F	04	4,00 F			LM 311	4,00 F	2N 2907	1,00 F
03	2,00 F	4006	2,00 F	08	4,00 F	AY3 1015 D	50,00 F	LM 317 T	7,00 F	2N 3055	1,00 F
04	2,00 F	4007	2,00 F	10	4,00 F	AY3 8910	70,00 F	LM 318 H	16,00 F	2N 3058	1,00 F
05	2,00 F	4008	2,00 F	11	4,00 F	AY3 8912	62,00 F	LM 319	12,00 F	2N 3069	1,00 F
06	2,00 F	4009	2,00 F	14	4,00 F	EF 6900 P	34,00 F	LM 324	4,00 F	2N 3069	1,00 F
07	2,00 F	4011	2,00 F	30	4,00 F	EF 6902 P	40,00 F	LM 334 Z	12,00 F	2N 2646	0,00 F
08	2,00 F	4012	2,00 F	32	4,00 F	EF 68A02 P	45,00 F	LM 336 Z	12,00 F	BC 237	0,00 F
09	2,00 F	4013	2,00 F	75	4,00 F	EF 68002 P	40,00 F	LM 339	4,00 F	BC 237 A	0,00 F
10	2,00 F	4014	2,00 F	85	4,00 F	EF 6803 P	50,00 F	LM 348	6,00 F	BC 307 A	0,00 F
13	2,00 F	4015	2,00 F	86	4,00 F	EF 6808 P	44,00 F	LM 349	6,00 F	BC 308	0,00 F
14	2,00 F	4016	2,00 F	86	4,00 F	EF 6803 P	64,00 F	LM 358	6,00 F	BC 327	0,00 F
21	2,00 F	4017	2,00 F	138	4,00 F	EF 6810 P	15,00 F	LM 380 NB	16,00 F	BC 546 B	0,00 F
22	2,00 F	4018	2,00 F	138	4,00 F	EF 6821 P	10,00 F	LM 380 N14	16,00 F	BC 547 B	0,00 F
27	2,00 F	4019	2,00 F	157	4,00 F	EF 68A21 P	24,00 F	LM 386	16,00 F	BC 548 B	0,00 F
28	2,00 F	4020	2,00 F	174	4,00 F	EF 68E2 P	20,00 F	LM 393	4,20 F	BC 557 B	0,00 F
30	2,00 F	4021	2,00 F	175	4,00 F	EF 6840 P	28,00 F	LM 399	4,20 F	BC 558 B	0,00 F
32	2,00 F	4022	2,00 F	244	4,00 F	EF 6845 P	65,00 F	LM 723	4,00 F	BC 559 B	0,00 F
33	2,00 F	4023	2,00 F	245	12,20 F	EF 6850 P	10,00 F	LM 747	5,00 F	BD 135	2,20 F
37	2,00 F	4024	2,00 F	257	4,00 F	EF 68850 P	24,00 F	LM 748	4,00 F	BD 136	2,20 F
38	2,00 F	4025	2,00 F	273	7,00 F	EPB 7910 PL	145,00 F	LM 776	6,00 F	BD 234	3,40 F
40	2,00 F	4026	2,00 F	373	8,20 F	EF 9345 F	143,00 F	LM 1458	3,70 F	BD 235	3,40 F
42	2,00 F	4027	2,00 F	374	9,20 F			LM 1500	10,40 F	BD 236	3,00 F
46	10,20 F	4029	3,40 F	390	7,00 F	MC 68705 P3	160,00 F	LM 2501	6,70 F	BD 237	3,00 F
48	5,00 F	4031	10,70 F	393	7,00 F	MC 1488 P	5,00 F	LM 2902	6,70 F	BD 244 C	12,00 F
49	5,00 F	4032	7,00 F			MC 1489 P	5,00 F	LM 2903	6,00 F	BD 245 C	12,00 F
51	3,40 F	4033	11,10 F					LM 2904	6,00 F	BD 246 C	12,00 F
53	3,40 F	4034	5,00 F					LM 2917	44,00 F	BD 440	4,00 F
54	4,00 F	4035	10,00 F					LM 3900	14,40 F	BD 441	4,00 F
75	4,00 F	4036	1,00 F					LM 3914	48,00 F	BDX 33 C	5,00 F
85	4,00 F	4037	1,00 F					TL 71	5,20 F	BDX 34 C	5,00 F
86	3,00 F	4040	4,70 F					TL 72	0,00 F	BF 245 A	3,00 F
90	3,00 F	4041	7,00 F					TL 82	0,00 F	BF 245 B	3,00 F
93	5,00 F	4042	3,00 F					TL 84	10,20 F		
95	0,00 F	4043	5,00 F					TL 431	5,00 F		
107	3,00 F	4044	3,00 F					TL 497	10,20 F		
109	3,00 F	4045	0,00 F					TBA 120 S	9,00 F		
112	3,00 F	4046	0,00 F					TBA 810 S	8,00 F		
113	3,00 F	4047	4,30 F					TBA 820	7,00 F		
123	3,00 F	4048	4,30 F					TBA 820 S	7,00 F		
124	3,00 F	4049	4,30 F					TBA 920	9,40 F		
126	3,00 F	4050	4,20 F					TBA 920 S	8,00 F		
128	3,00 F	4051	2,00 F					TBA 950 F	25,00 F		
132	3,00 F	4052	1,40 F					TDA 1034	12,00 F		
138	3,00 F	4053	1,00 F					TDA 1034	12,00 F		
139	3,00 F	4054	1,00 F					TDA 2593	15,00 F		
153	3,00 F	4055	1,00 F					TDA 2576 A	36,00 F		
154	10,20 F	4056	5,00 F					TDA 2595	36,00 F		
156	3,20 F	4063	1,20 F					TDA 7000	22,00 F		
157	3,20 F	4066	2,00 F					LF 353	7,00 F		
158	3,20 F	4067	1,00 F					LF 356	7,00 F		
160	3,00 F	4068	2,00 F					NE 544	27,00 F		
161	3,00 F	4069	2,00 F					NE 555	3,00 F		
163	3,00 F	4070	2,00 F					NE 556	6,00 F		
164	3,00 F	4071	2,00 F					NE 565	18,00 F		
165	3,00 F	4072	2,00 F					NE 567	12,00 F		
166	3,00 F	4073	2,00 F					NE 5532	28,00 F		
169	3,00 F	4076	2,00 F					CA 3140 E	15,00 F		
173	3,40 F	4077	2,00 F					CA 3161 E	14,40 F		
174	3,40 F	4078	2,00 F					CA 3162 E	64,00 F		
175	3,40 F	4079	2,00 F					CA 3182 E	6,00 F		
181	10,00 F	4081	7,00 F					CA 1496	0,00 F		
190	3,00 F	4085	4,00 F					SO 42 P	21,00 F		
191	3,00 F	4086	6,00 F					JAA 170	19,20 F		
192	3,00 F	4089	6,00 F					JAA 180	20,00 F		
193	3,00 F	4094	4,00 F					L 200	10,00 F		
195	3,00 F	4095	10,40 F					L 200	10,00 F		
197	3,00 F	4096	10,40 F					TL 111	9,00 F		
240	3,40 F	4097	10,40 F					MCT 2	7,00 F		
241	3,40 F	4099	5,00 F					TCA 660 B	32,00 F		
243	3,20 F	4502	6,40 F					U4 776	8,00 F		
244	3,40 F	4503	6,40 F					U4 778	8,00 F		
245	3,40 F	4504	14,20 F					SAB 0801	32,00 F		
247	3,40 F	4508	14,20 F					SAB 0602	44,00 F		
253	3,20 F	4510	3,00 F					SAB 0603	44,00 F		
257	3,20 F	4511	3,00 F					SAB 0604	44,00 F		
258	3,20 F	4512	3,00 F					SAS 560 S	28,00 F		
260	3,20 F	4514	13,00 F					SAS 570 S	28,00 F		
266	4,00 F	4515	14,00 F					S 576	38,00 F		
273	3,40 F	4516	8,00 F								
278	3,20 F	4518	0,00 F								
280	3,00 F	4520	0,00 F								
283	3,00 F	4528	6,40 F								
293	3,70 F	4532	5,40 F								
353	3,20 F	4538	7,40 F								
365	3,00 F	4539	7,40 F								
368	3,00 F	4555	7,40 F								
373	3,00 F	4556	7,00 F								
374	3,00 F	4584	5,20 F								
378	3,00 F	4585	7,40 F								
390	3,00 F	40106	3,20 F								
393	3,00 F	40161	5,00 F								
622	15,00 F	40174	6,40 F								
645	11,20 F										

EN LIBRE-SERVICE

AJUSTABLES	RELAIS NATIONAL	CONNECTEURS	DIODES	TRANSISTORS
miniature pour C.I. trimmer bourns piste cermet toutes valeurs modèle horizontal 15 tours 7,00 F modèle vertical 25 tours 15,00 F modèle horiz. ou vertical 1 tour VA05 3,00 F modèle un tour de piste carbone horizontal ou vertical 1,20 F	RELAIS MIXE DA1 5V 1T 12,00 F DA1 12V 1T 12,00 F DA1 15V 1T 12,00 F RH 5V RT 18,00 F RH 12V 1RT 18,00 F RH 24V 1RT 18,00 F RS 24V 1RT 18,00 F	SUB A SOUDER 9 br mâle 5,00 F 9 br femelle 5,00 F 15 br mâle 12,00 F 15 br femelle 12,00 F 25 br mâle 18,00 F 25 br femelle 18,00 F POUR C.I. 25 br mâle 10,00 F 25 br femelle 10,00 F A SERTIR 25 br mâle 57,00 F 25 br femelle 57,00 F CAPOTS 9 br 8,00 F 15 br 8,00 F 25 br 10,00 F NE 002 Pour C.I. 2 x 13 11,00 F 2 x 19 16,00 F 2 x 25 28,00 F 2 x 31 22,00 F	POTENTIOMETRES TOUTES VALEURS lin ou log pour CI pétite femelle pour C imp perle mâle à souder câble video 5 conducteurs la mètre Led 03 ou 05 rouge, vert, jaune zener 0.4 W de 2.7 V à 24 V résistance 5 % 1/4 W par 10 et plus porte fusible C.I. 5/20 par 1 par 6 porte fusible chassis fusible 5/20 rapide toutes valeurs de 100 ma à 10 A la paire banane 4 mm isoler pour chassis une rouge plus une noire par 10 même couleur capteur téléphonique avec jack transducteur ultrason la paire pointe de touches la paire pont 1 A 50 V par 1 par 6 buzer 6 V sortie à fil clip pour pile 9 V par 10 HP diam 70 mm poussoir miniature pour chassis modèle rouge ou noir inter à levier miniature pour chassis cordon secteur 3 br A 250 V	modèle TO 92 par sachet de 20 pièces BC 237 10,00 F BC 307 10,00 F BC 308 10,00 F BC 337 10,00 F BC 327 10,00 F BC 546 B 10,00 F BC 557 10,00 F BC 558 10,00 F 2N 2369 10,00 F 2N 2222 10,00 F par sachet de 5 pièces BF 245 A 10,00 F BF 245 B 10,00 F
CONDENSATEURS de 1 pF à 10 nF minimum 10 par réf. 0,30 F ajustable pour C.I. 2/20 pF 1,20 F POLYESTER RADIAL 1 uF 400 V 4,00 F	RELAIS MINIATURE POUR C.I. S2 6V 2RT 35,00 F S3 12V 3RT 36,00 F S3 24V 3RT 36,00 F S4 24V 4RT 38,00 F	NE 10 Mâle à souder sur C.I. 10 br 8,00 F 16 br 12,00 F 20 br 18,00 F 30 br 28,00 F 34 br 32,00 F 40 br 24,00 F 50 br 38,00 F Femelle à serbir 10 br 8,00 F 16 br 12,00 F 20 br 16,00 F 26 br 18,00 F 30 br 20,00 F 34 br 22,00 F 40 br 24,00 F 50 br 30,00 F	CIRCUITS IMPRIMES FRA Egny préimprimé. 1 face 100 x 160 18,00 F 150 x 200 30,00 F 200 x 300 80,00 F Composants préimprimés 100 x 160 12,00 F 150 x 200 22,00 F 200 x 300 42,00 F DEVELOPPEUR, le sachet 5,00 F	
CERAMIQUES de 1 pF à 10 nF minimum 10 par réf. 0,30 F ajustable pour C.I. 2/20				

ALARME SANS FIL

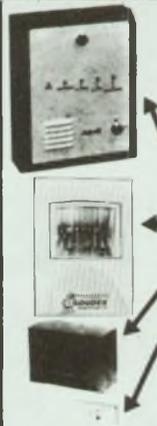
(portée 6 km en champ libre)
Alerte par un signal radio
Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur) Nombreuses applications :
HABITATION : pour prévenir discrètement le voisin
PERSONNES AGEES en complément avec notre récepteur D 67 et EMETTEUR D22 A ou ET1 (en option)
ALARME VEHICULE ou MOTO
PRIX port 45 F
1 250 F
Doc. complète contre 10 F en timbres

TRANSMETTEURS TELEPHONIQUES

CEV 12
4 numéros d'appel. Bip sonore ou message préenregistré sur cassette (option) Alimentation de secours incorporée (Homologué)
SUPER PROMOTION
Prix **1 950 F**
Frais de port 45 F

NOUVEAU !!!
avec une ligne de téléphone vous pouvez TRANSMETTRE 2 informations distinctes.
STRATEL
Transmetteur à synthèse vocale. 4 numéros d'appel. 2 voies d'entrée.
Prix : nous consulter. (Homologué)

CENTRALE 5 ENTREES D'ALARME chargeur incorporé



2 690 F
(envoi en port dû SNCF)

- 5 entrées d'alarme, 1 entrée à déclenchement instantané.
- 1 entrée NF instantanée.
- 1 entrée NF temporisée
- 1 entrée d'autoprotection 24 h/24
- 1 entrée N/O immédiat.
- DETECTEUR IR 1800 portée 17 m, 24 faisceaux.
- 2 SIRENES électronique modulée, autoprotégée
- 1 BATTERIE 12 V, 6.5 A, étanche, rechargeable
- 20 mètres de câble 3 paires 6/10
- 4 détecteurs d'ouverture ILS

UNE GAMME COMPLETE DE MATERIEL DE SECURITE

Documentation complète contre 16 F en timbres

CENTRALE AE 2

ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert Circuit instantané normalement fermé Circuit retardé norm. fermé. Temporisation de sortie fixe Temporisation d'entrée de sortie et temps d'alarme réglable
SORTIE : Préalarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar Circuit sirène intérieure Circuit sirène auto-alimentée, autoprotégée. Relais inverseur pour transmett. télépho. et autre. Durée d'alarme 3' réarmement automat.
TABEAU DE CONTROLE : voyant de mise en service Voyant de circuit instantané Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur Voyant de mémorisation d'alarme.
Frais de port 35 F



980 F

CENTRALE BLX 06

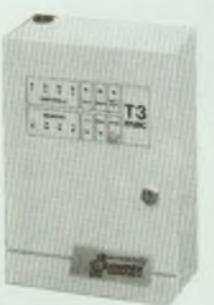
UNE petite centrale pour appartement avec 3 entrées : normalement fermé :
• immédiat
• retardé
• autoprotection
Chargeur incorporé 500 mA
Contrôle de charge
Contrôle de boucle
Dimensions 210 x 165 x 100 mm
Port 35 F
PRIX EXCEPTIONNEL 590 F



SELECTION DE NOS CENTRALES D'ALARME

CENTRALE série 400 NORMALEMENT fermée.
SURVEILLANCE : 1 boucle N/F instantanée - 1 boucle N/F temporisée - 1 boucle N/F autoprotection 24 h/24 - 3 entrées N/O identiques aux entrées N/F.
Alimentation chargeur 1.5 amp. Réglage de temps d'entrée durée d'alarme. Contrôle de charge ou contrôle de bande Mémorisation d'alarme.
1 200 F (port SNCF)

SIMPLICITE D'INSTALLATION Sélection de fonctionnement des sirènes.
T3 CENTRALE MODULAIRE
4 véritables zones d'alarme — 2 zones NF immédiat — 1 zone NF temporisé — 1 zone NF d'autoprotection permanente ou 2 zones - 1 zone - 1 immédiat + autoprotection ou 3 zones - Immédiat + 1 autoprotection mémorisation d'alarme sur chaque zone + mémorisation des zones mises en service sans déclencher l'alarme — 3 circuits d'analyse pour les contacts inertiels avec réglage séparé. — Coffret en acier autoprotégé. — Clé M/A reportée à distance (non fournie) — Réglage séparé des temps de sortie d'entrée et de durée d'alarme — Sortie pour contacts pré-alarme — Sortie pour transmetteur téléphonique. — D autres fonctions intéressantes vous seront dévoilées par nos techniciens.
Documentation contre 25 F en timbres
Frais de port 45 F
PRIX DE LANCEMENT 1 950 F



CENTRALE D'ALARME 410
5 zones sélectionnables 2 par 2 sur la face avant, 2 zones de détection immédiate. 2 zones de détection temporisée. 1 zone d'autoprotection, chargeur 12 V 1.5 amp. Voyant de contrôle de boucle, mémorisation d'alarme et test sirène. Commande par serrure de sécurité cylindrique.
Dim H 195 x L 180 x P 105
PRIX 2 250 F port dû

DETECTEUR RADAR
Anti-masque PANDA - BANDE X Emetteur-récepteur de micro-ondes. Protection très efficace. S'adapte à toutes nos centrales alarmes. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 140°. Portée 3-20 m.
1 290 F
Frais d'envoi 40 F
NOMBREUX MODELES DISPONIBLES

MICROS
EMETTEURS : en champ libre
— Portée 50 à 150 m
— Portée 5 km, réglable de 80 à 117 MHz
980 F
1 580 F

SIRENES pour ALARME
SIRENE ELECTRONIQUE
autoprotégée en coffret métallique
12 V, 0.75 Amp. 110 dB
PRIX EXCEPTIONNEL 210 F
Frais d'envoi 25 F
Nombreux modèles professionnels. Nous consulter

SIRENE AUTO ALIMENTEE
AUTOPROTEGEE de forte puissance (homologuée) pour extérieur et intérieur Coffret acier autoprotégé à l'arrachement et à l'ouverture Alimentation 12 Vcc Valeur 850 F
SUPER PROMO 590 F
1 accus pour sirène 160 F

SURVEILLANCE VIDEO

KIT COMPLET facile à installer. Simple à utiliser, comprenant :
— Ecran de contrôle 23 cm.
— Caméra avec objectif de 16 mm (éclairage 8 lux minimum).
— Support caméra - **3 590 F**
Prix à l'exportation 2 692,50 F
Expédition en port dû
KIT COMPLET

PORTIER VIDEO pour PAVILLONS - VILLAS - IMMEUBLES - BUREAUX, etc.
OFFRE SPECIALE
Px à l'exportation 3 367,50 F
Expédition en port dû
4 490 F

EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET 1

Le compagnon fidèle des personnes seules, âgées, ou nécessitant une aide médicale d'urgence



1) TRANSMISSION au voisinage ou au gardien par EMETTEUR RADIO jusqu'à 3 km.
2) TRANSMETTEUR DE MESSAGE personnalisé à 4 numéros de téléphone différents ou à une centrale de Télésurveillance
Documentation complète contre 16 F en timbres

PASTILLE EMETTRICE

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.
PRIX : nous consulter
Document. complète contre 10 F en timbres (Non homologué) Vente à l'exportation.

INTERRUPTEUR SANS FIL portée 36 mètres

Nombreuses applications (telecommande, éclairage jardin, etc.)
Alimentation du récepteur entrée 220 V sortie 220 V, 250 W
EMETTEUR alimentation pile 9 V
AUTONOMIE 1 AN
450 F Frais d'envoi 25 F

POCKET CASSETTE VOICE CONTROL
LECTEURS ENREGISTREURS à système de déclenchement par la voix.
Catalogue complet contre 22 F en timbres

COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE
Déclenche automat. et sans bruit l'enregistrement de la communication dès que l'appareil est décroché et s'arrête dès qu'il est raccroché.
Non homologué **449 F** port 25 F

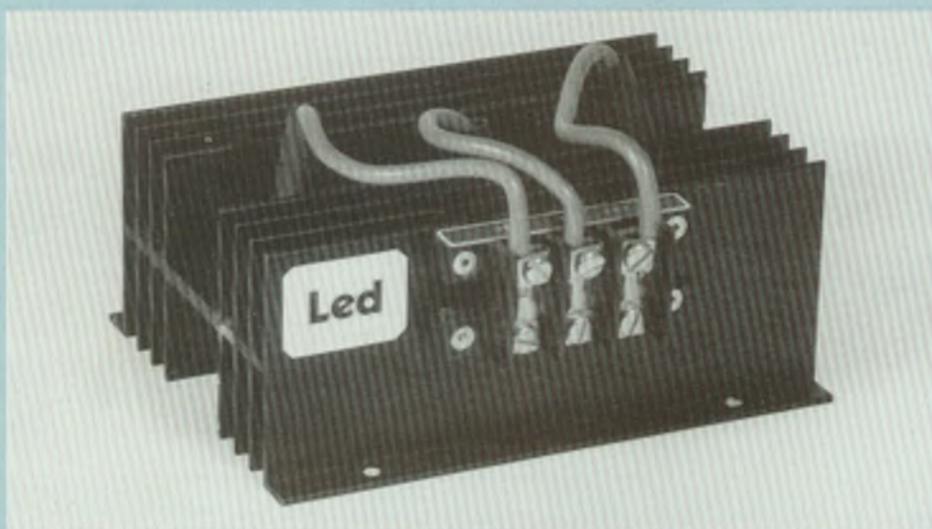
1 CENTRALE Série 400
1 BATTERIE 12 V 2 A étanche, rechargeable
1 SIRENE
Electronique autoalimentée pour l'extérieur
+ 1 SIRENE
Electronique modulée de forte puissance pour l'intérieur
1 BATTERIE 12 V 6.5 A étanche rechargeable.
4 DETECTEURS d'ouverture ILS

1 RADAR IR 15 LD
Avec 20 m de CABLES 3 paires 6/10
3 820 F
L'ENSEMBLE (envoi en port dû SNCF)

RECEPTEUR MAGNETOPHONES
— Enregistre les communications en votre absence
AUTONOMIE 4 heures d'écoute
— Fonctionne avec nos micro-émetteurs.
PRIX NOUS CONSULTER
Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres

DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD
Portée 12 m Consommation 15 mA, 14 rayons de détection. Couverture : horizontale 110°, verticale 30°.
TOUTE UNE GAMME de DETECTEURS INFRAROUGE Disponible
Prix : **950 F**
Frais de port 35 F

REPARTITEUR ELECTRONIQUE DE CHARGE



Il est certains cas où posséder une seconde batterie à bord d'un camping-car ou sur un véhicule à forte consommation énergétique, genre 4 x 4, permettrait parfois de pallier à de nombreux problèmes.

Il est de notoriété qu'un accumulateur très sollicité et même rechargé en permanence, se décharge si les consommateurs électriques qui y sont reliés excèdent sa capacité. Par ailleurs, il est toujours délicat de brancher une seconde batterie en parallèle sur la première afin d'augmenter la capacité de l'ensemble ; d'une part parce que la batterie de plus faible charge risque de décharger l'autre du fait de sa résistance interne plus faible et, d'autre part à cause d'un débit supplémentaire à l'alternateur.

L'ASTUCE

Elle consiste à optimiser un montage

simple permettant de répartir la charge de l'alternateur vers les deux batteries en les isolant entre elles. Par ailleurs, outre l'isolement des batteries, il doit avoir une action prioritaire et diriger le débit du générateur vers la batterie considérée comme principale et vers l'accumulateur le moins chargé.

L'astuce consiste donc à étudier puis à réaliser un tel appareil que, par définition, nous qualifions de «minimum» puisque, comme nous allons le voir, l'électronique ne fait appel à aucun circuit complexe mettant en œuvre circuits intégrés ou transistors comparateurs ou références et même résistances et condensateurs, puisqu'en fin de compte, il suffit de deux ou trois diodes pour se sortir d'affaire. Mais avant de

décrire cet appareil miracle, rappelons déjà la constitution d'un ensemble de charge batterie.

UN CIRCUIT DE CHARGE STANDARD

Soit le schéma de la figure (1) qui correspond à un circuit standard de charge d'un accumulateur 12 V par l'intermédiaire d'un ensemble alternateur + régulateur. Comme nous allons le voir, un tel montage nécessite une clef d'arrêt-marche ; de plus un voyant de charge permet de contrôler à tout moment le bon fonctionnement de l'ensemble.

Dès que l'alternateur, entraîné par le moteur thermique, est en rotation, la clef de contact étant fermée, l'excitation (DF) a lieu en direct, le «plus» batterie se refermant à travers la clef, le voyant de signalisation, le contact repos du régulateur et l'enroulement d'excitation de l'alternateur dont une borne est à la masse. Le voyant de charge est allumé, l'alternateur tourne et est excité, il commence à débiter un courant à la borne (B+). Les potentiels B+ et D+ étant égaux, le voyant s'éteint.

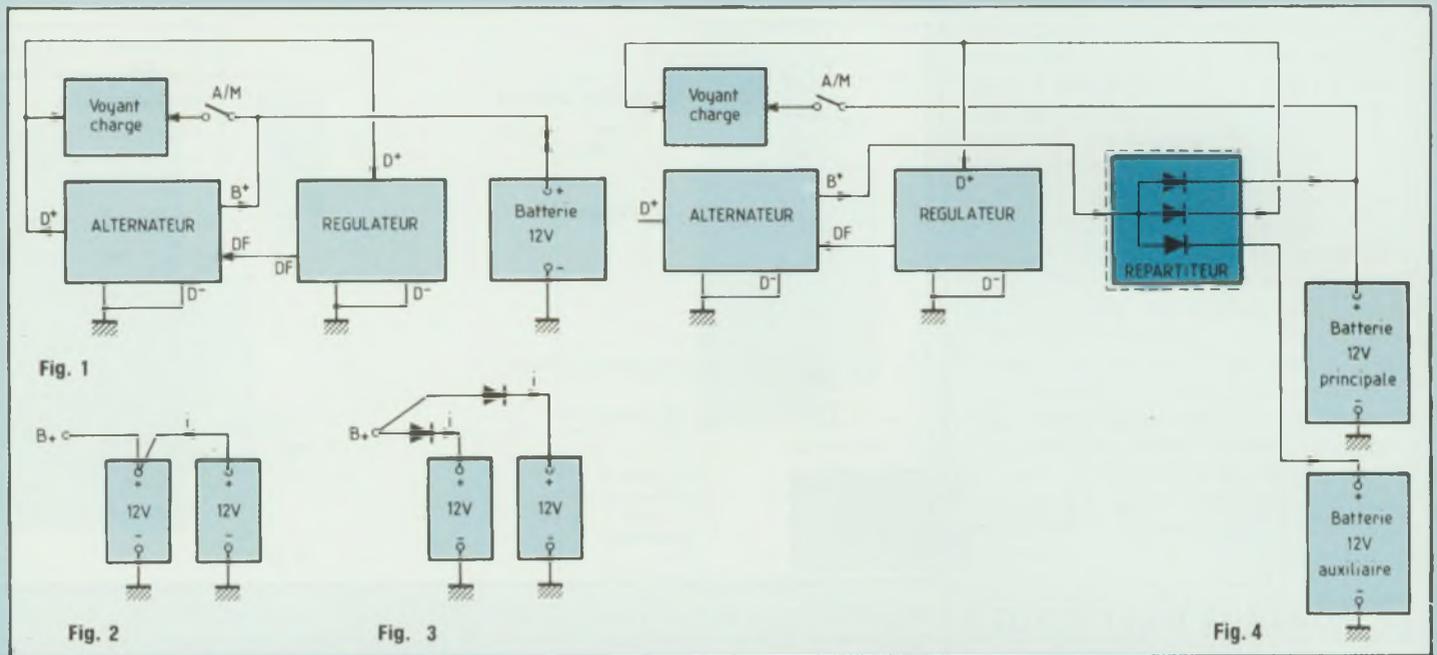
La charge a lieu et la tension aux bornes de l'accumulateur augmente. Lorsque cette différence de potentiel devient supérieure ou égale à 14 V le relais de conjonction-disjonction du régulateur colle par intermittence, ce qui se traduit par un «frétillement» du relais aux alentours de 14-15 V. Ce frétillement du contact en position travail met, de temps à autre, l'excitation DF de l'alternateur à la masse par l'intermédiaire d'une résistance de limitation.

La charge batterie stoppe et reprend par intermittence, il y a régulation et limitation de la tension batterie à la valeur consignée par le régulateur.

Lorsque l'on repasse la clef sur la position «arrêt» d'une part le moteur stoppe, d'autre part il n'y a plus d'excitation sur la borne DF de l'alternateur, donc plus de charge batterie.

L'IMPORTANCE DE LA CLEF MARCHE-ARRET

L'ALTERNATEUR ET SES BATTERIES



Pour un tel circuit de charge, celle-ci est indispensable et peut, dans certains cas, être remplacée par un manoccontact (pressostat d'huile par exemple). Si ces éléments n'existent pas, la batterie va se décharger à l'arrêt par l'intermédiaire d'un circuit à faible résistance constitué du voyant de signalisation, du contact du relais de régulateur, fermé au repos, de la résistance de limitation et naturellement de l'enroulement d'excitation de l'alternateur.

LA CHARGE DE DEUX BATTERIES CONNECTEES EN PARALLELE

En règle générale, et suivant le genre d'installation que l'on désire réaliser, on peut être amené à installer un ou plusieurs groupes de batteries. Des interconnexions en série augmentent la tension et des connexions en parallèle, la capacité. Il faut toutefois éviter les deux cas suivants :

1. Il ne faut jamais placer en série deux batteries de capacité différente, car l'utilisation est alors limitée en fonction de la capacité la plus faible.
2. Il ne faut jamais faire le montage de

la figure (2), c'est-à-dire placer en parallèle deux batteries différentes, ou même de caractéristiques identiques, car dans ce cas, la batterie de plus forte charge et de plus grande force électromotrice va se décharger dans la batterie la plus faible.

Il faut donc se souvenir que les meilleures associations série seront obtenues à l'aide d'accumulateurs en tous points identiques, et en parallèle grâce à l'emploi d'un artifice technique permettant de supprimer le phénomène d'auto-décharge d'une batterie par rapport à l'autre. L'idée première, qui vient tout de suite à l'esprit consiste à vouloir connecter deux diodes, comme le montre le schéma de la figure (3). Il convient toutefois de remarquer que ce montage tout à fait possible nécessite l'emploi convenable de diodes de puissance montées sur un radiateur approprié.

Ce répartiteur de charge simplifié au maximum permet de répartir la charge d'un seul générateur vers un groupe de deux ou plusieurs batteries, sa fonction principale étant d'isoler les parcs de batteries entre eux. Mais s'il isole les batteries entre elles, il ne permet pas de diriger le débit de l'alternateur de charge en priorité vers la batterie la

moins chargée. Ce qui nous conduit à optimiser un montage peu différent et qui permet cette fonction.

REPARTITEUR ELECTRONIQUE DE CHARGE A PRIORITE

Comme nous l'avons vu lors de la description et de l'étude d'un circuit de charge standard, il y a régulation de charge par l'intermédiaire du régulateur qui mesure à tout moment la tension aux bornes de l'accumulateur. L'astuce consiste donc à effectuer cette mesure sur une seule des deux batteries et donc à la rendre prioritaire vis-à-vis de l'autre. Cette batterie prioritaire est généralement appelée batterie «principale», le terme de «secondaire» étant réservé à la deuxième. Il convient alors de modifier le circuit de la figure (1) conformément au schéma de principe donné à la figure (4) en ayant pris soin de prévoir une diode supplémentaire, eu égard au répartiteur simplifié précédent, afin d'empêcher toute décharge intempestive par l'intermédiaire du régulateur de charge.

Comme on le voit sur ce schéma, la mesure de charge s'effectue en per-

manence sur la batterie «principale» mais la charge a lieu sur l'ensemble des deux batteries qui sont totalement isolées l'une de l'autre. Il est à noter que l'auto-régulation de la batterie «secondaire» ou «auxiliaire» s'effectue de façon un peu particulière puisqu'elle est asservie par l'accumulateur principal. En effet, lorsque ce dernier est chargé, la mesure à ses bornes par le régulateur donne ordre à celui-ci de supprimer l'excitation de l'alternateur, qui ne débite donc plus ni dans la batterie principale ni évidemment dans la batterie auxiliaire. Ce système simple est d'une grande souplesse et permet donc de recharger deux batteries indépendantes, électriquement isolées l'une de l'autre, par un unique ensemble alternateur-régulateur.

LE MONTAGE A EFFECTUER

On le trouve à la figure (5) et il est fort simple à réaliser. Il convient de prime abord de se procurer le matériel suivant :

— Deux diodes silicium à visser avec l'anode au boîtier. Ce sont deux diodes de puissance dont le courant doit être garanti pour un minimum de 40 A.

— Une troisième diode silicium à visser avec l'anode au boîtier. Elle doit être de puissance moindre que les précédentes avec un courant minimum de 12 A.

— Un dissipateur en profilé à ailettes en aluminium anodisé dont la résistance thermique doit être d'au moins $0,75^{\circ} \text{C/W}$.

— Un jeu de bornes, entretoises isolantes ou non, visseries diverses, coses, fils multibrins de section 15^{D} minimum...

Le dissipateur est percé de façon à recevoir les trois diodes qui, étant toutes de modèles avec anode au boîtier peuvent être fixées directement sur le radiateur. A ce moment, celui-ci reçoit une borne à vis non isolée qui correspond à la référence normalisée (B+). Les cathodes de chaque diode sont ensuite raccordées sur des bornes isolées les unes des autres et naturellement aussi du dissipateur. Chaque cathode des diodes de forte puissance sera à connecter au pôle positif de

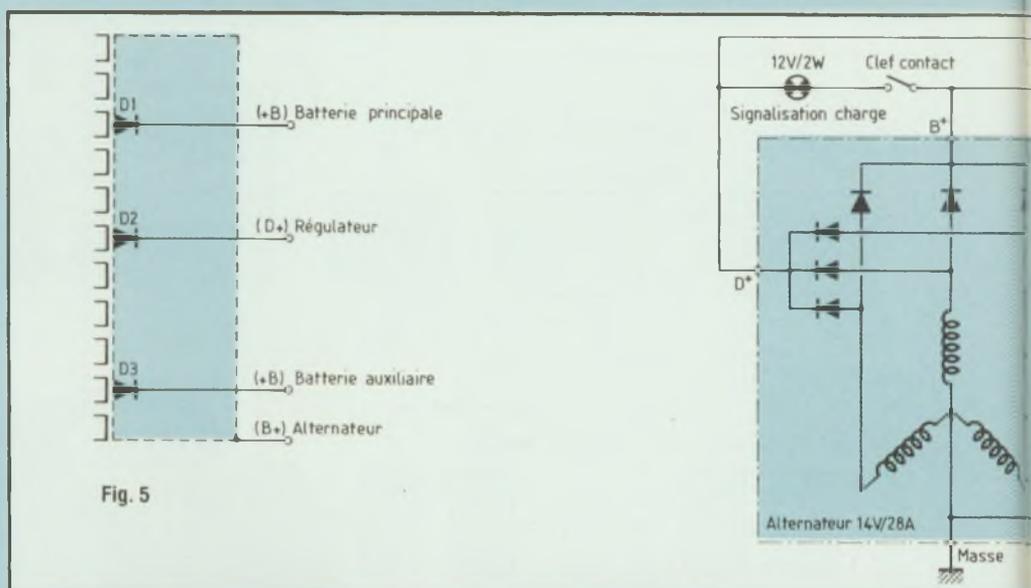


Fig. 5

chaque batterie et prend donc la référence + B. Enfin, la cathode de la troisième diode prend la dénomination normalisée (D+) et sera à relier au régulateur de tension.

Le répartiteur électronique de charge, terminé, se présente donc sous la forme d'un ensemble parallélépipédique à ailettes avec quatre bornes de raccordement. Il faut noter que la mécanique étant reliée par construction au pôle positif de l'alternateur, il convient d'isoler le répartiteur du châssis moteur et de tout support ayant le pôle négatif à la masse, cas de la majorité des véhicules. Ce montage s'effectue facilement par l'intermédiaire de rondelles et d'entretoises isolantes.

MONTAGE DU REPARTITEUR, CIRCUIT DE CHARGE INITIAL

Le schéma électrique complet d'un circuit de charge de type standard est donné à la figure (6). L'alternateur est un modèle courant de marque Bosch et de caractéristiques 14 V/28 A. Il possède un double faisceau de diodes pour, d'une part le redressement du courant triphasé et, d'autre part l'alimentation de l'ensemble signalisation-

excitation. Le point commun des enroulements statoriques et rotoriques est à la masse et tel que représenté sur le schéma de la figure (6) ; on a donc quatre bornes de sortie.

1. La masse électrique → D⁻
2. L'excitation → DF
3. La sortie signalisation/régulation → D⁺
4. La borne de charge → B⁺

Il faut noter que la petite borne de masse électrique D⁻ ne suffit pas pour le retour du courant de charge qui peut atteindre, dans le cas d'une batterie très déchargée, plusieurs dizaines d'ampères et qu'il est donc impératif qu'une masse mécanique des plus correctes soit assurée entre l'alternateur et le bâti du moteur (pôle négatif de l'alimentation).

Le voyant de signalisation de charge est connecté directement, par l'intermédiaire de la clef de contact, entre les bornes B⁺ et D⁺ et il est clair que lorsque le contact de clef est fermé et que l'alternateur ne débite pas encore (aucune tension délivrée en B⁺ et D⁺), le témoin est allumé par la batterie et rebouclage à la masse par l'enroulement « gros-fil » du régulateur de tension.

Lorsque l'alternateur débite, dès qu'il y a charge, D⁺ est portée à un potentiel supérieur à celui de la batterie et il est

L'ALTERNATEUR ET SES BATTERIES

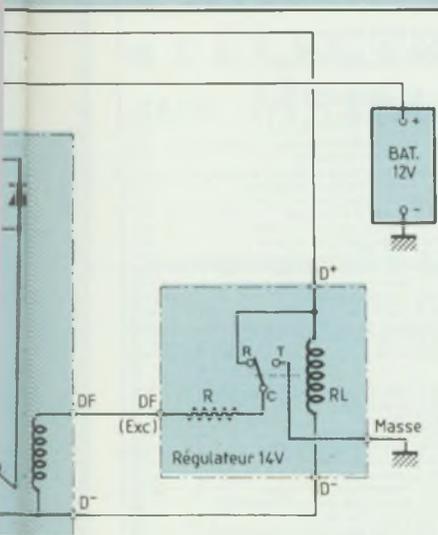


Fig. 6

évident qu'à ce moment le témoin de charge s'éteint.

Nous avons déjà vu le rôle et le fonctionnement du régulateur de tension pour ce montage et il est inutile d'y revenir. Précisons simplement qu'en vue de simplifier, nous avons représenté un seul enroulement pour RL. En fait, il y a deux enroulements distincts reliés à un point commun DF. L'un en « gros-fil » a pour borne D+ et l'autre en « fil-fin » sort sur la borne D-. Cette interconnexion que nous n'avons pas représentée à seule fin de clarification permet la régulation de charge par conjonction-disjonction. Il nous reste maintenant à modifier quelque peu ce circuit pour intercaler une seconde batterie et notre répartiteur électronique de charge.

MONTAGE DU REPARTITEUR, CIRCUIT DE CHARGE MODIFIE

Le schéma d'installation du répartiteur de charge est donné à la figure (7). Il convient d'effectuer les modifications suivantes sur le circuit de charge initial :

1. Déconnecter la batterie principale.
2. Débrancher le trio du circuit régulateur.

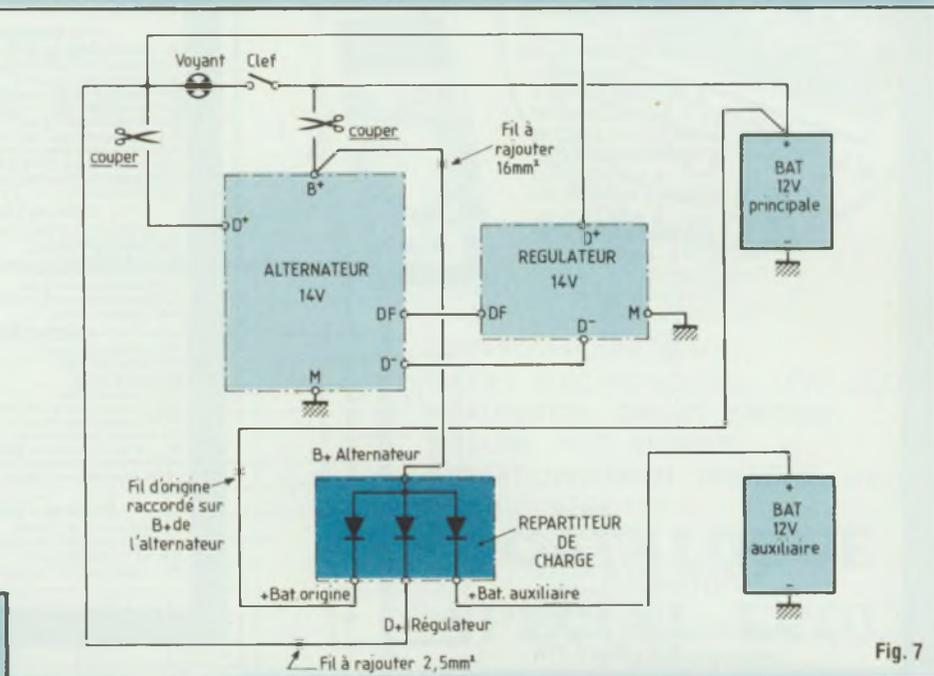


Fig. 7

3. Sectionner d'une part le fil D+ issu de l'alternateur et d'autre part B+ pour la charge de la batterie d'origine.

4. Intercaler le répartiteur dans le circuit. B+ alternateur et (+) batterie d'origine, fil d'origine à raccorder conformément au schéma donné ainsi que les fils de 16 mm² et 2,5 mm² à rajouter.

5. Connecter la batterie auxiliaire sur le répartiteur de charge.

6. S'assurer enfin qu'il n'existe aucun autre fil entre la sortie B+ de l'alternateur et le répartiteur électronique.

ESSAIS

Après avoir réalisé les modifications et interconnexions de la figure (7), il convient d'effectuer l'essai de bon fonctionnement de l'ensemble. A cet effet, il faut pouvoir disposer d'au moins deux voltmètres de batterie permettant de visualiser la charge de chacun des accumulateurs. On peut avantageusement utiliser le voltmètre de batterie à bargraph dont la réalisation a été donnée dans le numéro précédent (n° 45). Cet appareil est prévu pour pouvoir être connecté à deux accumulateurs différents par le jeu d'un sélecteur à deux positions.

On met en marche le moteur et on accélère celui-ci. D'une part, le voyant de signalisation de charge doit s'éteindre informant que celle-ci a lieu correctement, d'autre part la tension aux bornes de chaque batterie doit augmenter, moteur accéléré.

CONCLUSION

Cette « astuce » d'interconnexion de trois diodes que représente le répartiteur électronique de charge est utilisée dans de nombreux appareils du commerce spécialisé. Moyennant une isolation complète du système, ces répartiteurs peuvent être employés dans tous les cas où une installation spéciale nécessite plusieurs batteries alimentées séparément.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Semiconducteurs

D1 - 1N 1190 R ou diode équivalente à vis, boîtier DO5. 40 A/200 V minimum. Anode au boîtier.

D2 - idem à D1

D3 - BYW88R ou diode équivalente à vis, boîtier DO4. 12 A/200 V minimum. Anode au boîtier.

• Divers

1 radiateur à ailettes en aluminium anodisé pour 3x TO3

Résistance thermique 0,75° C/W.

CHELLES ELECTRONIQUES 77

19, av. du Maréchal Foch 77500 Chelles - Tél. 64.26.38.07

Ouvert du mardi au samedi
de 9 h 30 à 12 h 15 et de 14 h 30 à 19 h

Nous acceptons les bons de l'Administration, conditions spéciales aux écoles,
centres de formation, clubs d'électronique, etc. Pas de catalogue

NOUVEAU

MULTIMETRE METEX

Modèle M 3650 3 1/2 digits
Précision 0,3 % en VCC (± 1 digit)

Fonctions :

- MULTIMETRE 20 A
- CAPACIMETRE
- FREQUENCEMETRE
- TEST TRANSISTORS
- TEST DIODES
- TEST SONORE DE CONTINUITÉ

● TEST ALIM

BOITIER ANTI-CHOC

HAUTEUR ECRAN : 30 MM !

HAUTEUR DIGIT : 17 MM !

Affichage de la fonction

et de l'unité utilisée

Prix : 948 F TTC



DM25L :

- 29 GAMMES
 - BIP SONORE
 - MESURE DE CAPACITES EN 5 GAMMES
 - TEST LOGIQUE
 - OHMMETRE JUSQU'A 2 000 M Ω
- Prix : 821 F TTC

KITS

MESURE

- PL 8 Alimentation réglable 1 à 12 V-0,3 A
- PL 18 Détecteur universel 5 fonctions
- PL 40 Convertisseur 12 V/220 V
- PL 44 Base de temps 50 Hz à quartz
- PL 46 Convertisseur 8/12 V - 2 A
- PL 56 Voltmètre digital 0 à 999 V
- PL 61 Capacimètre digital 1 pF à 9 999 μ
- PL 66 Alimentation digitale 3 à 24 V - 2 A
- PL 82 Fréquencemètre 30 Hz à 50 MHz
- PL 98 Chargeur automatique d'accus Cd-Ni
- PL 98 Alimentation sym. 40 V - 2 A (sans transist)

JEUX DE LUMIERE

- PL 9 Modulateur de lumière 3 voies + micro
- PL 11 Gradateur de lumière
- PL 13 Chenillard 4 voies
- PL 15 Stroboscope 40 joules
- PL 69 Chenillard musical 9 voies
- PL 74 Stroboscope musical 40 joules
- PL 87 Chenillard 8 voies

ALARME ANTIVOL

- PL 28 Sirène de puissance
- PL 47 Antivol pour auto
- PL 78 Antivol de ville
- PL 80 Sirène américaine
- M6C5 Centrale d'alarme à processeur 5 zones
- HYPER 15 Radar hyper-fréquence
- RUS 5M Antivol auto à ultrasons
- SM 10 W Sirène à modulation réglable
- RC 256 Récepteur de télécommande
- TC 258 Transmetteur de télécommande haute-fréquence codée

ÉMISSION - RÉCEPTION

- MHF55 Micro H F. 88 à 108 MHz
- EFM 100 Émetteur pour instruments de musique
- EFM 5 W Émetteur FM 5 watts
- PL 3 Ampil d'antenne 1MHz à 100MHz - 20db

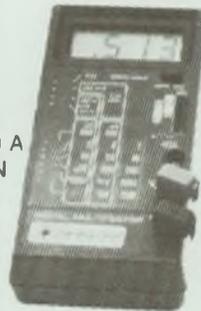
- 100 F FM 101 Tuner FM en mono
- 90 F FM 108 S Mini-tuner FM stéréo
- 100 F
- 90 F
- 170 F PL 16 Amplificateur BF 2 W
- 180 F PL 31 Préalampi guitare
- 220 F PL 52 Ampli BF 2 x 15 W ou 1 x 30 W
- 280 F PL 58 Chambre de réverbération
- 450 F PL 62 VU-mètre stéréo à led
- 140 F PL 68 Table de mixage stéréo 2 x 6 entrées
- 140 F PL 70 Ampli-préalampi correcteur 15 W
- 140 F PL 73 Préalampi de lecture stéréo pour K7
- 120 F PL 77 Booster 15 W pour auto
- 120 F PL 88 Préalampi correcteur 5 entrées
- 120 F PL 89 Mixeur pour 2 platines stéréo
- 170 F PL 91 Ampli-préalampi correcteur 2 x 30 W
- 170 F PL 93 Ampli-préalampi correcteur 2 x 45 W
- 170 F PL 95 Ampli-préalampi correcteur 2 x 20 W
- 170 F PL 97 Amplificateur BF 80 W
- 180 F PL 99 Amplificateur guitare 80 W
- 70 F AS26 Ampli stéréo 2 x 6 W avec coffret
- 110 F Drumbox DB 100 synthétiseur de batterie
- 100 F Digecho 64 x chambre d'écho complète avec boîtier
- 100 F
- 100 F
- 880 F PL 12 Horloge digitale heures-minutes-alarme
- 423 F PL 20 Serrure codée
- 256 F PL 28 Thermostat
- 86 F PL 30 Clip interrupteur
- 333 F PL 43 Thermomètre digital 0 à 99°C
- 180 F PL 45 Thermostat digital 0 à 99°C
- 160 F PL 51 Carillon 24 airs
- 160 F PL 67 Télécommande 27 MHz codée
- 82 F PL 72 Barrière/télécommande à ultrasons
- 84 F PL 83 Complé-tours digital
- 292 F PL 85 Barrière/télécommande à infrarouges
- 110 F PL 90 Minuterie d'éclairage 30 s à 30 mn
- 110 F PL 94 Temporisateur digital 0 à 999 S
- 110 F PL 100 Batterie électronique
- 132 F
- 296 F
- 50 F
- 50 F
- 160 F
- 190 F
- 100 F
- 260 F
- 140 F
- 50 F
- 100 F
- 140 F
- 190 F
- 330 F
- 450 F
- 270 F
- 290 F
- 390 F
- 205 F
- 319 F
- 766 F
- 160 F
- 120 F
- 90 F
- 180 F
- 210 F
- 180 F
- 320 F
- 160 F
- 150 F
- 200 F
- 150 F
- 250 F
- 150 F

CONFORT

DMT 870

Nouveau multimètre digital MONACOR
à affichage LCD, avec test transistors/
diodes
VDC = 1 000 V, VAC = 500 V, I = 10 A
 Ω = 20 M Ω , transistors = PNP et NPN
0 à 2000

Inversion polarité automatique
réglage -0. Prix : 399 F



CM 200

Capacimètre digital de 200 pF à 2 000 μ F
en 8 gammes.
Précision $\pm 0,5$ %. Prix : 480 F

ENSEMBLES BASSE TENSION

GAM 48 - 303

- Alimentation : 220 V/24 V - 50 Hz
- Puissance du fer : 50 W
- Contrôle électronique de température à thermocouple
- Régulation à ± 2 % de la valeur affichée, continue et sans génération de parasites
- Vernier de réglage à blocage entre 120° C et 420° C
- Montée en température ds l'ambiance à 420° C en moins de 2 minutes
- Très faible transmission de chaleur entre l'élément chauffant et le manche
- Poids du fer avec cordon et panne : environ 100 g. Fer seul : environ 35 g, longueur du fer : 210 mm
- Déviation maximale : 10% après chargement de l'élément
- Longueur : 150 mm - Largeur 110 mm - Hauteur 70 mm
- Permet d'intervenir sans danger sur des composants sensibles aux surtensions accidentelles comme les CMOS ou Transistors FET.

185 F TTC



Circuits Intégrés - Transistors - Résistances
- Condensateurs - Librairie technique
FER A SOUDER JBC, PHILIPS

CONDITIONS DE VENTE : MINIMUM D'ENVOI 100 F.
PAR CORRESPONDANCE : RÉGLEMENT A LA COMMANDE PAR CHÈQUE OU MANDAT-LETTRE. AJOUTER LE FORFAIT DE PORT ET D'EMBALLAGE : 35 F
CONTRE REMBOURSEMENT : 50 F.
AU DESSUS PORT DÙ PAR SNCF

NOM _____

ADRESSE _____

CODE _____ VILLE _____

Led

SPECIAL ECOLES COLLEGES LYCEES TECHNIQUES

UNE SELECTION DE REALISATIONS D'INITIATION A L'ELECTRONIQUE AUX MEILLEURS PRIX

Chaque montage comprend :

Les composants électroniques, le circuit imprimé gravé et étamé, éventuellement un boîtier en PVC sérigraphié

PRIX UNITAIRE TTC QUANTITATIF

REF	DESIGNATION	EMBALLAGE			BOITIER
		1 à 9	10 à 50	50 ET +	
E 1	Gradateur de lumière	31.-	27.-	24.-	11.-
E 2	Sablier sortie Buzzer	47.-	42.-	38.-	11.-
E 3	Labyrinthe électronique	33.-	29.-	26.-	-
E 4	Instrument de musique	45.-	40.-	36.-	-
E 5	Clap Interrupteur 220 V	68.-	58.-	52.-	12.-
E 6	Temporisateur Parcètre	68.-	58.-	52.-	12.-
E 7	Serrure codée 4 chiffres	79.-	69.-	62.-	13.-
E 8	Initiales clignotantes	19.-	16.-	14.-	-
E 9	Guirlande Sapin	48.-	42.-	38.-	-
E10	Thermomètre 16 leds	82.-	72.-	66.-	-
E11	Voltmètre digital 0 à 99 V	120.-	100.-	90.-	14.-
E12	Modulateur 3 canaux Micro	90.-	78.-	70.-	15.-
E13	Gradateur à touches Control	78.-	67.-	60.-	-
E14	Etoile clignotante 6 leds	31.-	27.-	24.-	-
E15	Antivol Moto/Auto/Maison	52.-	44.-	40.-	12.-
E16	Balise clignotante	37.-	31.-	28.-	15.-



Pour en savoir plus,
pour tout vos problèmes

D'APPROVISIONNEMENTS,
PIÈCES ÉLECTRONIQUES, OUTILLAGE,
RÉALISATION CIRCUIT IMPRIMÉ,
MÉSURE, PVC, VISSERIE,
CONDITIONNEMENT EXAMENS, etc.
Consulter notre

CATALOGUE GRATUIT SPECIAL ECOLE LYCEE COLLEGE*

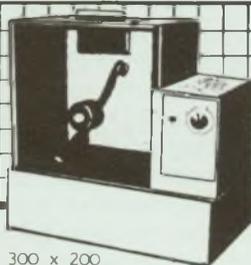
INSOLEUSE «UV 2»



Format d'insolation : 420 x 210 mm
2 Tubes UV, supports, ballast,
starter avec minuterie de 0 à 7 minutes
faisant interrupteur, glace, visserie,
cordon, mousse presse-circuit

UV 2 en Kit 720.- F
UV 2 en ordre de marche 790.- F

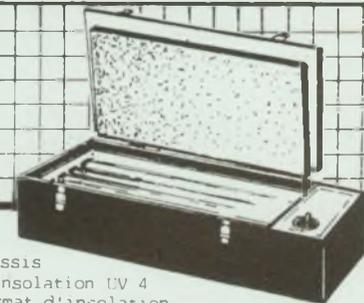
«ROTOJET 1 ET 2»



Format de
Gravure : 300 x 200
Minuterie coupe circuit
Bac perchlo amovible
Pulverisation Rotatif

ROTOJET 1 : simple face 5400.- F
ROTOJET 2 : double face 7300.- F

INSOLEUSE «UV 4»



Chassis
d'insolation UV 4
Format d'insolation
420 x 210 mm
Puissance : 60 W (4 tubes 15 W)

UV 4 en ordre de marche 1800.- F

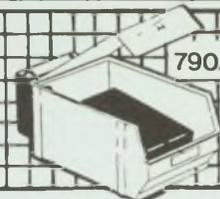
ALIMENTATIONS «AL»

AL 1 - Alimentation réglable de 1 à 15 V/1,5 A
Sortie 15 V/20 VA pour perceuse
Voltmètre de contrôle 320.- F

AL 2 - Alimentation réglable de 3 à 24 V/1,5 A
Voltmètre et Ampèremètre de contrôle 590.- F

GRAPID 2

Graveuse à mousse
de perchlorure
simple ou double face
Surface de gravure :
190 x 240 mm
Chauffage thermostaté



790.- F

* Envoi gratuit à votre établissement sur simple demande

MONSIEUR
MADAME

PROFESSEUR A :
(ETABLISSEMENT)

ADRESSE

Désire recevoir CATALOGUE SPECIAL ECOLE

A RETOURNER A : E L E C T R O M E

Z.I. Bougainville Bd. Alfred Daney 33300 Bordeaux

ALIMENTATION SYMETRIQUE AUTONOME $\pm 5V$

Dans bon nombre de réalisations, tant logiques qu'analogiques, le lecteur se trouve la plupart du temps confronté au problème particulier de l'alimentation qui doit être symétrique. Ainsi en est-il de nombreux circuits à amplificateurs opérationnels, ou encore de circuits intégrés digitaux complexes qui requièrent le plus souvent une alimentation symétrique de $\pm 5V$.

Par ailleurs, si les alimentations secteur permettent de se tirer facilement d'affaire, pour tous les montages portatifs, il est hors de question de les utiliser et la question se pose de savoir comment résoudre le plus simplement possible ce problème.

LA SOLUTION EXISTE

Il suffit d'optimiser un petit appareil assurant d'une part la régulation de tension en ce qui concerne la polarité positive et d'autre part la conversion de la tension d'alimentation en une valeur régulée inférieure donc de polarité négative pour notre application, afin d'assurer en sortie une tension symétrique régulée de $\pm U$ par rapport au 0V.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

On le trouve à la figure (1) et l'on voit de prime abord, qu'il est employé comme source d'alimentation, un petit accumulateur Cadmium-Nickel de 8,4V - 110 mA. En fait, il est tout à fait possible de le remplacer par une pile 9V type 6F22 de dimensions équivalentes, mais il nous a semblé plus judi-

cieux de faire bénéficier ce petit appareil d'un élément rechargeable beaucoup plus apte à garantir la longévité de fonctionnement qu'on est en droit d'attendre d'une telle alimentation portable. Un interrupteur arrêt/marche assure la mise en route de l'appareil et alimente deux circuits électroniques distincts, d'une part une régulation à circuit intégré régulateur de type positif pour le +5V et d'autre part un convertisseur de tension connecté en inverseur pour le -5V. Chaque circuit possède par ailleurs un réglage de précision indépendant l'un de l'autre et permettant d'ajuster très précisément la tension symétrique de sortie à $\pm 5V$, cette valeur de 5V étant le point charnière pour le réglage de tension.

Enfin, sans jeu de mots, signalons qu'une signalisation a été prévue sur chaque polarité de sortie afin de servir de témoins de mise sous tension et de renseigner à tous moments sur le bon fonctionnement de l'appareil. Naturellement, et comme nous le verrons lors de l'étude théorique du schéma électrique, ce double circuit de visualisation a été optimisé de façon à consommer le moins possible et garantir une durée optimale pour l'accumulateur Cadmium-Nickel.



SCHEMA ELECTRIQUE

Il est proposé à la figure (2) et l'on retrouve bien les éléments et circuits que nous venons d'énoncer. En premier lieu l'accumulateur de 8,4V P1 et l'interrupteur de mise en fonction K1. En second le circuit intégré IC1 et les composants alentours assurant la régulation de la tension positive +5V et IC2 connecté en convertisseur-régulateur/inverseur pour le -5V. Enfin, comme nous l'avons dit, si AJ1 et AJ2 permettent de régler très précisément les tensions de sorties à $\pm 5V$ par rapport à la masse, les LED 1 et LED 2 assurent un contrôle efficace de la bonne marche de l'appareil et indiquent, dès basculement de K1, qu'il est sous tension et donc, même en l'absence de charge à la sortie, que l'accumulateur débite.

LE REGULATEUR POSITIF

+ 5V

Comme nous désirons avoir en sortie une tension positive de +5V, régulée de surcroît, et ajustable avec précision à cette valeur, nous n'avons pas employé un régulateur fixe du type 7805.

UNE PILE ET DEUX TENSIONS

De même, s'il était possible d'optimiser cette régulation à l'aide d'un régulateur intégré variable genre LM317T, nous avons préféré nous tourner vers le régulateur le plus populaire qui soit en l'occurrence le bon vieux $\mu A723$ qui loin d'être obsolète possède de solides atouts pour une régulation de qualité. Encore faut-il l'employer correctement dans la configuration correspondant à la grandeur choisie pour la tension de sortie.

LE CHOIX DU $\mu A723$

Ce circuit de monsieur toulemonde est un régulateur de tension à structure intégrée monolithique. Il comporte un amplificateur de référence compensé en température, un amplificateur d'erreur, un transistor ballast série de puissance, et un circuit de limitation de courant. Lorsqu'un courant de sortie supérieur à 150mA est nécessaire, il faut ajouter un transistor ballast extérieur. Le circuit de limitation de courant est ajustable.

Nous l'avons donc choisi pour toutes ces raisons, ainsi, naturellement, que son faible coût, et aussi parce qu'il est caractérisé par une consommation à vide et une dérive en température faibles. Nous proposons dans le petit tableau ci-dessous les caractéristiques principales de ce régulateur.

$\mu A 723$, LM723, TDA723, SFC 2723...

Boîtier : TO 100 métallique 10 broches ou DIL 14 broches

Fonctionnement : tension d'alimentation positive ou négative
série, parallèle, Flottant ou en découpage

Régulation d'entrée : 0,01% typique

Tension de sortie réglable : 2 à 37V

Courant de sortie : 100mA maximum sans ballast extérieur

Tension d'entrée maximale : 40V

Puissance dissipée maximale : 800 mW

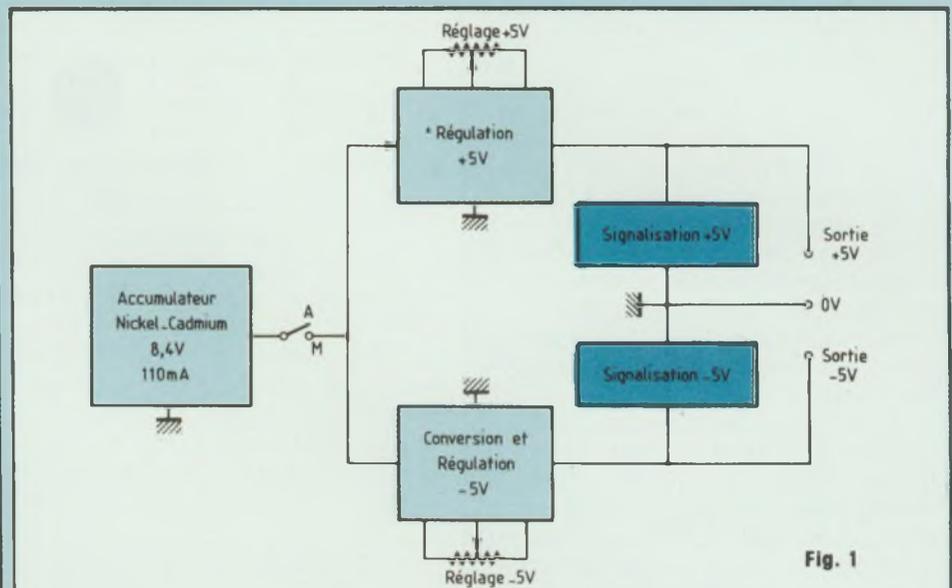


Fig. 1

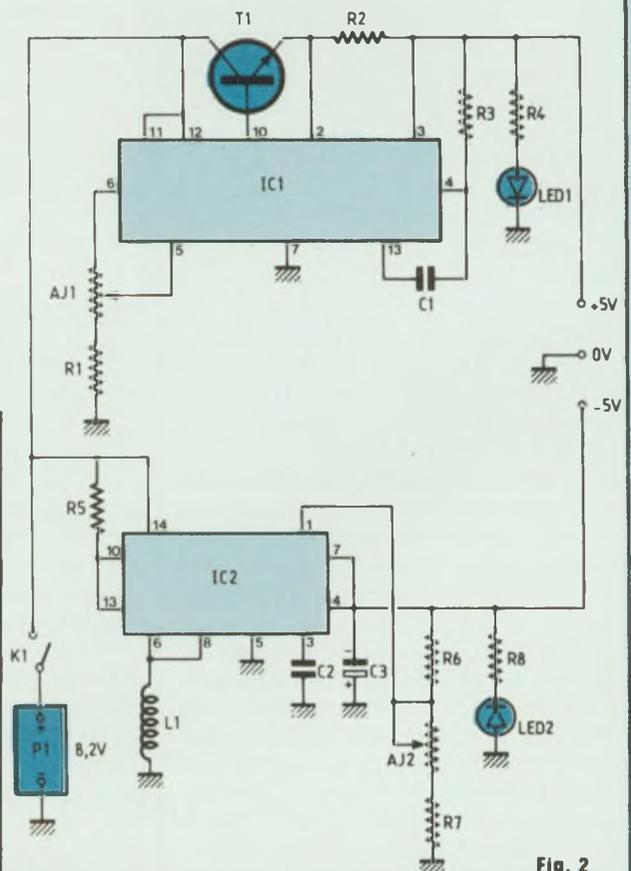


Fig. 2

LES SCHEMAS DE BASE POSSIBLES

Il existe de nombreux schémas type d'application dont les principaux sont :

- Circuit à limitation de courant par rabattement
- Régulateur positif flottant
- Montage de base basse tension
- Montage de base haute tension
- Régulateur de tension négative
- Régulateur de tension positive avec transistor de puissance extérieur de type NPN
- Régulateur de tension positive avec transistor de puissance extérieur de type PNP
- Régulateur parallèle...

Chacun correspond à une application bien déterminée et il faut naturellement faire un choix dans tous ces montages possibles.

LE SCHEMA INTERDIT

Il est donné à la figure (3) et correspond à ce qu'il ne faut pas faire. Pourtant, et comme nous le verrons au chapitre suivant, sa conformité est relativement proche du schéma retenu pour notre réalisation. Seulement il s'agit du schéma type d'application correspondant au montage de base haute tension. Attention, qu'on ne se méprenne pas sur ce terme, il n'est nullement question de devoir réguler plusieurs centaines de volts, mais simplement d'optimiser un montage simple ou pour une tension d'entrée supérieure de 2V à celle de sortie, cette dernière ne sera pas inférieure à +8V. Ceci veut dire en clair que malgré le réglage de tension P, si on applique une tension d'entrée U_e de 12V, la tension minimale à la sortie sera de +8V.

En effet, ce schéma de base est donné pour un V_o de 7 à 37V et il est hors de question de vouloir descendre en deçà de la valeur minimale préconisée. Par contre, pour le cas où l'on désire stabiliser à +12V ou +15V par exemple une tension d'alimentation d'un montage quelconque et que la tension d'entrée est de 34V ($24\sqrt{2}$

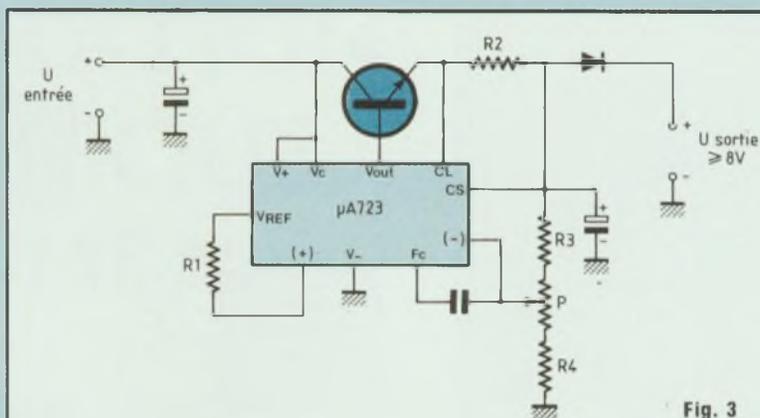


Fig. 3

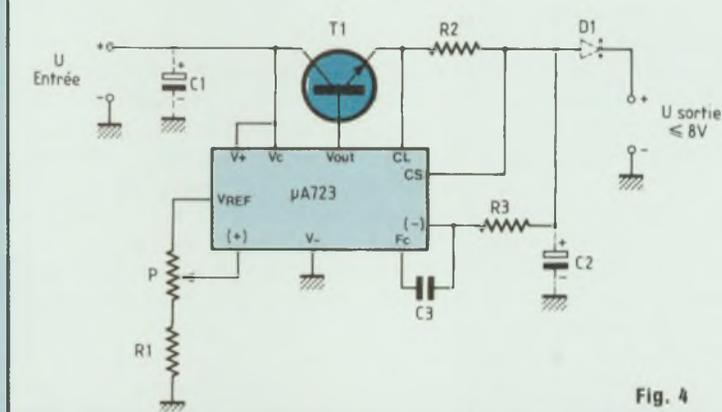


Fig. 4

après filtrage) il est très utile de connaître ce circuit.

LE MONTAGE PRECONISE

Comme nous désirons stabiliser à +5V la tension d'alimentation de +8,4V de l'accumulateur, nous optons pour le montage de base basse tension tel celui représenté à la figure (4). Cette configuration de branchement donnée dans les applications constructeur est donc celle où la tension de sortie est inférieure à la tension de référence typique de +7,5V. Après dérivation à la masse d'un petit courant de quelques mA par l'intermédiaire du pont diviseur P-R1, nous obtenons sur l'entrée non inverseuse du

$\mu A723$, une tension de référence bien compensée en température. Nous retrouvons cette même valeur en sortie, qui est également appliquée sur l'entrée inverseuse représentant de ce fait l'entrée de mesure et d'asservissement.

Dans cette configuration, le fonctionnement simplifié du régulateur est donc le suivant : Il recopie la tension précise dictée par la position du curseur de P qui permet d'ajuster la tension de sortie à la valeur choisie tout en rattrapant les dispersions de U_{REF} (+7,5V typique). Le condensateur C3 réduit considérablement le bruit sur la sortie stabilisée assurant de ce fait la stabilité dynamique de l'ensemble. Quant à R3, elle permet d'augmenter

UNE PILE ET DEUX TENSIONS

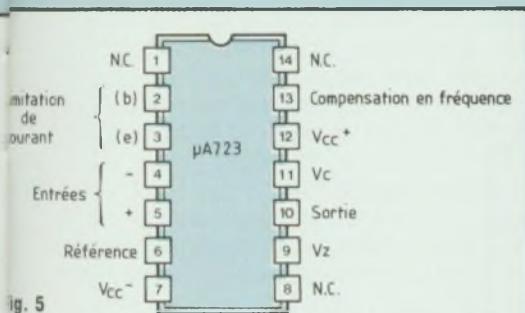


fig. 5

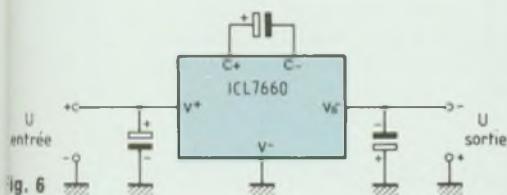


fig. 6

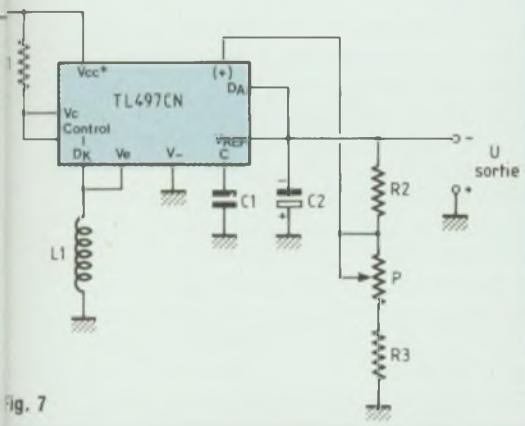


fig. 7

la stabilité en température dans de bonnes proportions.

Pour palier un échauffement éventuel du 723 nous avons monté en sortie V_{out} un petit ballast à transistor NPN en boîtier métallique. Enfin, nous avons volontairement limité le courant de sortie à une valeur maximale de 60mA. Le circuit limiteur du $\mu A723$ intervient alors lorsqu'une tension d'environ 0,6V est mesurée entre les broches "current limit" et "current sense".

En fonction du courant maximal demandé et de cette valeur de tension, il suffit d'appliquer simplement la loi d'Ohm pour en déduire la valeur de la résistance autorisant ce débit maximum. On a donc :

$$R2 = \frac{0,6(V)}{I_{max}(A)} = \frac{0,6}{60 \cdot 10^{-3}} = 10 \Omega$$

La puissance dissipée est infime puisqu'elle est égale à :

$$P(R2) = 0,6 \times 60 \cdot 10^{-3} = 36 \text{ mW.}$$

Nous choisissons donc pour R3 une valeur de 10 Ω /5%/1/4W.

Pour en terminer avec ce circuit de régulation positive nous donnons dans le petit tableau ci-dessous les caractéristiques typiques de ce circuit :

Enfin, nous proposons à la figure (5) le schéma de branchement du $\mu A723$ en boîtier DIL 14 broches tel celui que nous employons pour notre réalisation.

LE CIRCUIT INVERSEUR DE TENSION

Partant d'une tension maximum de +8,4V pour atteindre une valeur de -5V, tout en conservant un rendement au moins égal ou supérieur à 50%, en respectant la simplicité et les caractéristiques d'un courant de sortie (de 60mA maximum) toutes choses édictées au cahier des charges par ailleurs, peu de solutions nous étaient offertes en dehors d'une petite alimentation à découpage performante utilisant autant que faire se peut un circuit intégré spécialisé et bon marché.

De plus, identiquement au circuit régulateur positif +5V, le réglage en sortie doit s'effectuer avec souplesse et précision. Enfin, il va de soi que

cette tension négative se doit d'être référencée par rapport au 0V de l'alimentation (masse).

LE CIRCUIT NON RETENU

Certes, s'il était un circuit simplifié à l'extrême pour cette application, c'était bien celui donné à la figure (6) et utilisant un petit circuit intégré spécialisé dit "miroir de tension" en l'occurrence le ICL7660 de Intersil. En dehors de ce petit composant livré en boîtier DIL 8 broches, seuls trois condensateurs sont à connecter à l'extérieur et encore, la capacité d'entrée pouvant être supprimée.

Deux raisons ne nous ont pas fait retenir ce montage, pourtant bien séduisant. En premier lieu, le principe même de l'élaboration de la tension négative par l'intermédiaire du phénomène "miroir de tension". En effet, à partir du moment où l'on requiert une tension de -5V en sortie, il est clair que c'est bien du +5V stabilisé qu'il faut fournir à l'entrée. Or, ces +5V régulés ne peuvent provenir que du circuit étudié précédemment, ce qui, d'une part, accentue la consommation, donc la puissance dissipée du circuit, et d'autre part, étant assujettie à un premier réglage, sur le positif, permet mal un second sur le négatif.

En second lieu, si le circuit ICL7660 est très performant pour ce que l'on est en droit d'attendre de ses caractéristiques, par exemple une tension d'alimentation maximum de +10,5V une dissipation de 0,3W, la mise en

Circuit régulé +5V

V_o : 2 à 7V

Tension de sortie régulée : 5V (variation possible avec P de + 2,9V à + 7,8V)

Tension d'entrée : +8,4V

Régulation d'entrée (pour $\Delta V_e = 3V$) : 0,5mV

Régulation de charge (pour $\Delta I_s = 50mA$) : 1,5mV

Courant maximal de sortie : 60 mA

court-circuit de la sortie pour toute valeur de la tension d'alimentation inférieure à +5,5V, il ne faut cependant pas s'attendre à obtenir en sortie un courant de 60mA. En fait, avec ce composant, un courant de 10mA s'avère un maximum, donc incompatible pour notre alimentation symétrique portable $\pm 5V$.

LE CIRCUIT UTILISE

Nous avons donc retenu un autre composant pour cette application. Il s'agit du circuit TL497 CN de chez Texas Instruments. Livré en boîtier DIL 14 broches, on trouve regroupés pratiquement tous les composants nécessaires pour notre circuit convertisseur-inverseur de tension. Une référence de +1,2V bien compensée, fixe une des entrées du comparateur, la correction s'effectuant sur l'autre entrée. Le chip contient de plus un oscillateur digital à fréquence variable dont la fréquence initiale dépend de la valeur d'un condensateur extérieur (cet oscillateur peut ou non être inhibé par le comparateur), une entrée de validation extérieure ou bien encore un circuit limiteur de courant propre au chip. Enfin, ce circuit intégré renferme également une diode et un transistor de puissance. De tout ceci il résulte que fort peu de composants extérieurs vont être nécessaires pour notre réalisation.

LE SCHEMA PRECONISE

Il est donné à la figure (7). Comme nous l'avons dit précédemment, il y a peu de composants périphériques. Nous retrouvons d'ailleurs la majorité des éléments nécessaires dans le principe des alimentations à découpage. Le petit condensateur C1 de 220pF fixe la fréquence de découpage. Quant à la capacité C2 de forte valeur, elle sert de réservoir de sortie. La self L1 est une inductance haute fréquence à sorties radiales. Sa valeur est de 150 μ H et elle peut facilement être réalisée en bobinant une centaine de spires de fil émaillé 6/10^e sur le corps d'une résistance bobinée de 3W

dont on aura initialement ôté les spires.

La limitation du courant en sortie s'effectue très aisément grâce à la résistance R1. Si l'on s'en tient à ce que le courant maximal délivré par le circuit TL497 CN peut être de 0,75A et le rendement atteindre 60%, attention alors à la décharge rapide de l'accumulateur Cadmium-Nickel de 110mA/H, il est clair qu'une très grande marge de sécurité est octroyée par notre cahier des charges garantissant un courant de 60mA.

Il nous faut donc déterminer la valeur de R1 pour laquelle la limitation s'effectue à 60mA. Il suffit d'appliquer la formule:

$$I_{LIM} (A) = \frac{0,6 (v)}{R1 (\Omega)}$$

Formule déjà vue par ailleurs où nous avions trouvé pour R une valeur de 10 Ω - 1/4W.

Il reste maintenant à déterminer les valeurs des éléments constituant le pont résistif de sortie pour avoir en sortie une tension de -5V. En fait, cette tension doit être réglable et atteinte, autant que faire se peut, lorsque l'ajustable multitours P est en milieu de course. Cette détermination s'effectue aussi simplement que la limitation de courant grâce à la résistance R2 et du pont P. R3. La valeur typique pour R2, préconisée par le constructeur étant de 1,2k Ω , il suffit d'appliquer la relation suivante pour obtenir la valeur de la tension de sortie:

$$V_s (V) = k |R4 + 1,2| (k\Omega)$$

avec k = 1mA

$$\text{avec } R4 = P + R3$$

La tension de sortie négative du -5V devant être ajustée très précisément à cette valeur par le réglage du multitours P de 2 k Ω . Déterminons rapidement la plage de réglage de celui-ci:

$$-U_s = \frac{(1,2 + P + 2,7)}{(v) \quad (k\Omega) \quad (k\Omega)}$$

1) P au minimum => -Us mini.
 -Us min = (1,2 + 0 + 2,7) = -3,9V
 2) P au maximum => -Us maxi.
 -Us max = (1,2 + 2 + 2,7) = -5,9V
 En fait, et malgré la dispersion de ca-

ractéristique des éléments, ces calculs théoriques se trouvent corroborés par nos mesures puisque nous avons relevé une tension minimale de -3,9V et une tension maximale de -6V.

Le convertisseur TL497 CN étant en outre un circuit de régulation, il va sans dire qu'une fois le réglage effectué avec soin la tension de sortie reste constante à -5V malgré certaines fluctuations de la tension d'entrée.

Pour en terminer avec ce circuit, nous donnons à la figure (8) le brochage du TL497 CN livré en boîtier DIL 14 broches.

REALISATION DU CIRCUIT IMPRIME

Il ne présente pas de difficultés particulières de réalisation. On fait appel à la technique habituelle en se référant au schéma proposé à la figure (9). Le plus simple est la photo transfert par l'intermédiaire du film donné à la fin de la revue. Si on utilise bandes et pastilles, ce qui est tout à fait possible, il convient, autant que faire se peut, de respecter leur emplacement ainsi que les largeurs de rubans. Une fois la gravure et le perçage effectués, le circuit est étamé et l'on peut vaporiser une couche de vernis hydrofuge soudable.

IMPLANTATION ET RACCORDEMENTS

Le schéma de câblage est donné à la figure (10). On commence par tous les éléments à plat et "bas profil" tels que straps, résistances, condensateurs, pour terminer par les supports de circuits intégrés et les deux ajustables multitours qui sont des modèles verticaux. Le transistor ayant été soudé, on procède alors au câblage des différents fils de raccordement.

LA SIGNALISATION

Comme nous l'avons dit elle est importante puisque d'une part elle sert de témoin de mise sous tension de l'appareil et, d'autre part, de s'assurer

UNE PILE ET DEUX TENSIONS

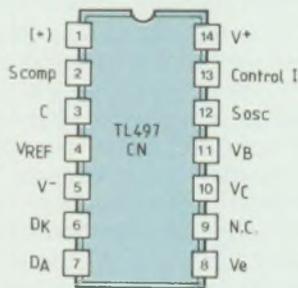


Fig. 8

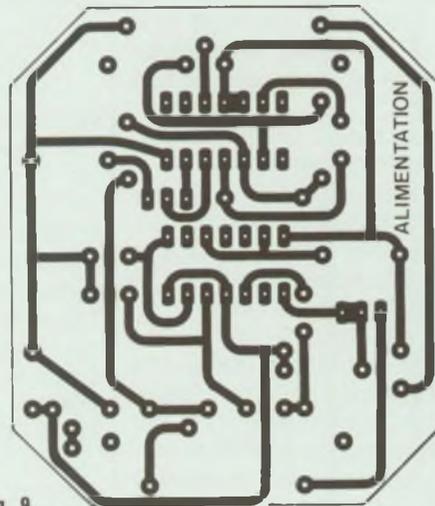


Fig. 9

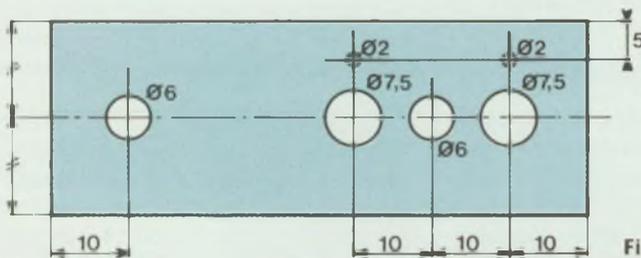


Fig. 11

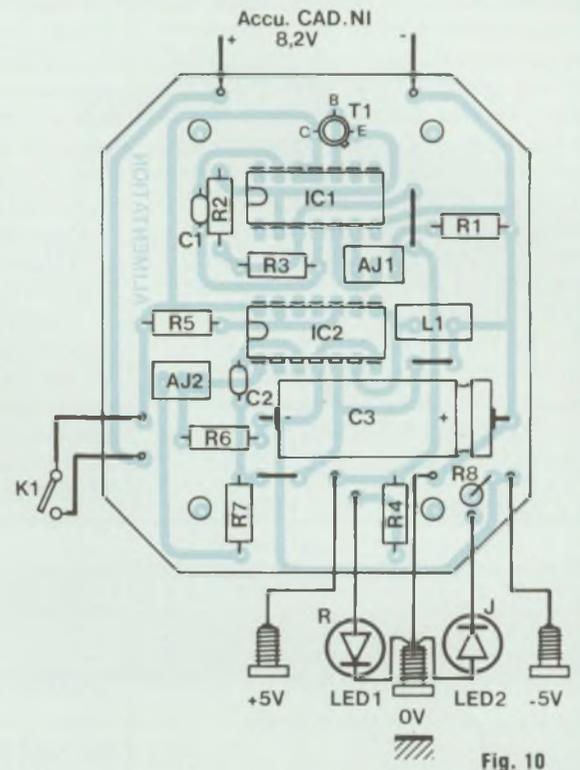
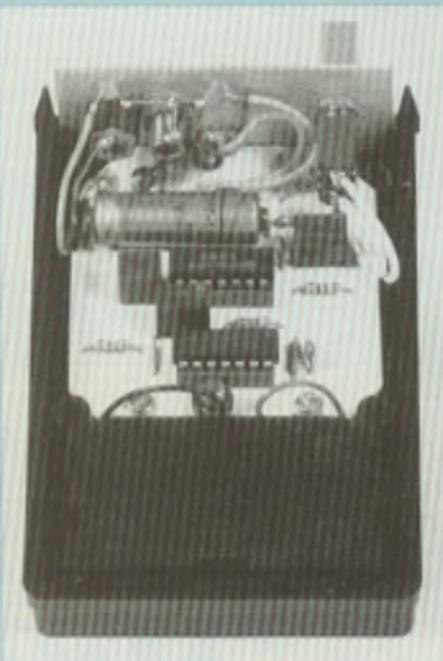


Fig. 10



NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Semiconducteurs

IC1 : μ A723 ou LM723...
SFC2724...UA723 etc.
IC2 : TL497 CN (Texas)
T1 : 2N2222
LED 1 : \varnothing 2mm rouge
LED 2 : \varnothing 2mm jaune

• Self

L1 : Self 150 μ H, sorties radiales

• Ajustables

AJ1 - AJ2 : Ajustable 15 tours 2k Ω vertical

• Résistances 1/4W - \pm 5%

R1 - 1,2k Ω
R2 - 10 Ω
R3 - 560 Ω
R4 - 1k Ω
R5 - 10 Ω

R6 - 1,2k Ω

R7 - 2,7k Ω

R8 - 1k Ω

• Condensateurs

C1 - 220pF céramique

C2 - 220pF céramique

C3 - 1000 μ F/10V électrochimique

• Divers

K1 - Interrupteur unipolaire ou bipolaire (voir texte)

P1 - accumulateur cadmium-nickel 8,4V - 110mA type pile 9V 6F22

1 coffret MMP réf. LPA 173

2 supports 14 broches pour CI

2 douilles bananes isolées et 1 non isolée \varnothing 4mm

1 jeu de pression pour accu cadmium-nickel

UNE PILE ET DEUX TENSIONS

que les tensions de $\pm 5V$ sont bien présentes en sorties. Afin de minimiser la consommation de chaque LED de signalisation, nous avons choisi des modèles de très petites dimensions (boîtiers T 3/4) et de faible courant. (LED MV50 et 53 de General Instrument). N'importe quels autres modèles équivalents peuvent naturellement convenir. Un courant d'environ 3mA ne grèvant pas trop la consommation des circuits régulateurs positifs et négatifs et permettant une visualisation correcte, nous avons optimisé les valeurs des résistances série R4 et R8 (figure (2)) eu égard au 5V d'alimentation et à ce courant. On a :

$$\begin{aligned} \text{MV 50 Rouge} \quad U_F &= 1,65V \\ R4 &= \frac{+U - U_F}{I} = \frac{+5 - 1,65}{3 \cdot 10^{-3}} \\ &= (+) 1116\Omega \end{aligned}$$

Nous choisirons évidemment une résistance de $1k\Omega/1/4W/5\%$

$$\begin{aligned} \text{MV 53 jaune} \quad U_F &= 2,10V \\ R8 &= \frac{+(-U) + U_F}{I} = \frac{-5 + 2,10}{3 \cdot 10^{-3}} \\ &= (-) 966\Omega \end{aligned}$$

Le signe (-) n'indiquant en fait uniquement que l'on se trouve sur une tension négative et que la LED doit être connectée en inverse, on utilise encore pour la résistance série une valeur de $1k\Omega/1/4W/5\%$.

ESSAIS - REGLAGES

La référence de tension Entrée/Sortie étant le 0V (pôle négatif alimentation),

ce qui n'est pas un des moindres atouts de l'appareil, il n'y a donc pas de problèmes de masse, et dès la mise sous tension le montage doit fonctionner de suite. La procédure de réglage est des plus simples et l'on agit comme suit :

- 1) AJ1 et AJ2 au milieu de leur course.
 - 2) Basculer l'interrupteur K1.
 - 3) Régler AJ1 pour obtenir +5V par rapport au 0V à la sortie positive.
 - 4) régler AJ2 pour obtenir -5V par rapport au 0V à la sortie négative.
 - 5) Les deux LED doivent s'éclairer.
- Ces réglages effectués, on immobilise les axes des ajustables par une goutte de vernis cellulosique et l'on s'assure, en remplaçant l'accumulateur P1 par une petite alimentation stabilisée variable, qu'en faisant varier la tension d'entrée de +7V à +10V, celles des sorties se maintiennent bien à $\pm 5V$.

USINAGE DU COFFRET

Pour cet appareil nous avons opté pour un petit coffret plastique de marque MMP et de référence LPA 173. Les dimensions sont $108 \times 69 \times 33$ et il y a un logement avec porte glissière sur le dessous de prévu pour l'accumulateur. Ce coffret est donc tout indiqué pour notre réalisation d'autant plus que tout est prévu à l'intérieur pour la fixation du circuit imprimé. Le seul usinage concerne la face avant pour monter d'une part, l'interrupteur arrêt/marche et les LED de signalisation et, d'autre part, les trois embases bananes de sorties. Pour exécuter ce travail, on se réfère au schéma de perçage à la figure (11).

NOTE

SURLA MISE HORS TENSION

Si la mise sous tension de l'appareil s'effectue simplement en basculant l'inverseur K1 ce qui alimente instantanément les deux parties positives et négatives, il est à remarquer que lors de la coupure de l'appareil, seul le +5V s'estompe instantanément, le -5V quant à lui chute exponentiellement eu égard à la valeur du condensateur réservoir de sortie de l'alimentation à découpage. Ce phénomène se remarque aisément grâce aux deux LED de signalisation. Si ce petit problème chagrine quelques esprits, nous leur conseillons simplement pour y remédier de remplacer l'interrupteur unipolaire K1 par un modèle bi-polaire. Le premier circuit coupe l'alimentation générale (+8.4V accumulateur) et le second la tension à la sortie négative.

CONCLUSION

Nous en avons terminé avec l'étude et la description de cette petite alimentation symétrique portable. Nous espérons que cet ensemble utilitaire séduira bon nombre de lecteurs par son originalité, ses caractéristiques, sa fiabilité d'utilisation et disons-le, son faible coût. Comme nous le verrons dans un prochain article, nous l'avons employée pour le réglage et la mise au point d'un appareil millivoltmétrique de précision et elle nous a donné toute satisfaction. Nul doute que sa facilité de réalisation et son côté "autonomiste" plairont à bien des lecteurs.



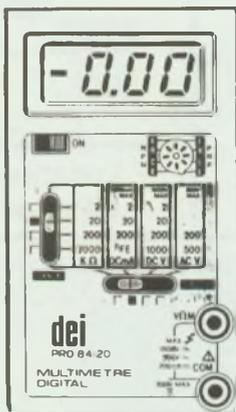
EDITIONS PERIODES

3, bd Ney, 3
75018 PARIS
Tél. : (16-1) 42.38.80.88
Poste 7315

Vous avez réalisé des montages personnels que vous aimeriez publier dans notre revue, n'hésitez pas à nous joindre soit par téléphone, soit par courrier afin d'obtenir les renseignements nécessaires pour une éventuelle collaboration à Led.

LAZE ELECTRONIQUE Tél. : (27) 33.45.90
70, avenue de Verdun, 59300 VALENCIENNES

vous propose...



DEI 84-20
3 1/2 digit - LCD
AVEC TESTEUR DE TRANSISTORS

DCV 2 / 20 / 200 / 1 000 V
ACV 200 / 500 V
DCA 2 / 20 / 200 mA / 10 A
R 2 / 20 / 200 kΩ / 2 MΩ
hfe 0 - 1 000
polarité automatique
réglage zéro auto

290 F

tarif lycées, collèges à partir de 10 pièces consultez-nous.

Chèque à la commande + port 25 F ou C.R.

DERNIERE MINUTE - BONNES AFFAIRES

Ventilateur 4" (Etri, Papst)

A l'unité 75,00 F, les 2 : 120,00 F

Accus JVC NB - P4U neufs 12 V 1,2 Ah 240,00 F
Filtres secteur Schaffner FN 322 45,00 F

PERLOR - LE CENTRE DU COFFRET ELECTRONIQUE

Le coffret que vous recherchez est chez Perlor-Radio.
Plus de 350 modèles en stock.

Toutes les grandes marques : BIM - EEE - ESM - HOBBY BOX - ISKRA - RETEX - STRAPU - TEKO - LA TOLERIE PLASTIQUE.
Catalogue «centre du coffret» : descriptif par type, listes de sélection rapide par critères de dimensions et de matériaux, tarif.
Un document unique : envoi contre 8 F en timbres.

PERLOR - LE CENTRE DU CIRCUIT IMPRIME

Agent CIF - Toutes les machines - Tous les produits.

Nouveau : Perlor fabrique votre circuit imprimé, dans son atelier

Simple face 52 F le dm². Double face 90 F le dm² plus éventuellement frais de film. Délai 48 heures. Conditions et tarif détaillé sur simple demande.
Catalogue «centre du circuit imprimé». Plus de 700 produits avec tarif. Envoi contre 7,50 F en timbres.

PERLOR - COMPOSANTS

Tous les composants électroniques pour vos réalisations. Catalogue «Pièces détachées» contre 10 F en timbres.

Les trois catalogues 15 F.

PERLOR-RADIO

25, rue Hérold, 75001 PARIS - Tél. : 42.36.65.50
Ouvert tous les jours sauf le dimanche (sans interruption) de 9 h à 18 h 30 - Métro : Etienne-Marcel - Sentier - RER Châtelet les Halles (sortie rue Rambuteau)

DM 5000

2000 points de mesure
20 Amp. cont. et alt.
26 calibres
0,25 % de précision ± 1 Digit
Polarité et Zéro automatiques
200 mV - 1000 V =
200 mV = 750 V =
200 μA - 20 Amp = et =
200 Ω à 20 MΩ
Alim. : Bat. 9 V type 6 BF 22
Accessoires : pinces ampèremétriques
Sacoche de transport

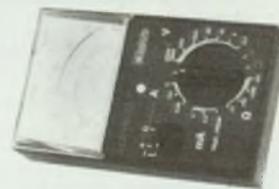
664 F TTC



HM 102 BZ

20000 Ω/V
23 gammes de mesure
19 calibres
7 Cal = 1,5 V à 1000 V dont 2 calibres test de batterie 1.5 et 9 V
4 Cal = 10 V à 1000 V
4 Cal = 5 mA à 10 A
4 Cal Ω mètre
Test de continuité par buzzer
Décibels - 8 dB à + 62 dB

249 F TTC



Unimer 33

20000 Ω/V continu
4000 Ω/V alternatif
9 Cal = 0,1 V à 2000 V
5 Cal = 2,5 V à 1000 V
6 Cal = 50 μA à 5 A
5 Cal = 250 μA à 2,5 A
5 Cal Ω 1 Ω à 50 MΩ
2 Cal μF 100 pF à 50 μF
1 Cal dB - 10 à + 22 dB
Protection fusible et semi-conducteur

403 F TTC

Unimer 35

Spécial Electricien
2200 Ω/V, 30 A cont. et alt.
5 Cal = 3 V à 600 V
4 Cal = 30 V à 600 V
5 Cal = 0,06 A à 30 A
4 Cal = 0,3 A à 30 A
3 Cal Ω 0 Ω à 1MΩ
Sens de rotation des phases
Protection : fusible et semi-conducteurs

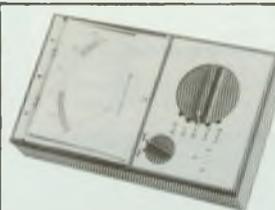
521 F TTC



ISKRA 6010

2000 pts de mesure
Affichage par LCD
Polarité et Zéro automatiques
Indicateur d'usure de batterie
200 mV à 1000 V =
200 mV à 750 V =
200 μA à 10 A = et =
200 Ω à 20 MΩ
Précision 0,5 % ± 1 Digit.
Alim. : Bat. 9 V type 6BF 22
Accessoires : Sacoche de transport

706 F TTC



Transistor tester

Mesure : le gain du transistor PNP ou NPN (2 gammes), le courant résiduel collecteur émetteur, quel que soit le modèle
Teste : les diodes GE et SI.

421 F TTC

Unimer 31

200 K Ω/V Cont. Alt.
Amplificateur incorporé
Protection par fusible et semi-conducteur
9 Cal = et = 0,1 à 1000 V
7 Cal = et = 5 μA à 5A
5 Cal Ω de 1 Ω à 20 MΩ
Cal dB - 10 à + 10 dB

548 F TTC

ISKRA France
354 RUE LECOURBE 75015

Nom
Adresse :
Code postal :

Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres sur
Les contrôleurs universels
Les pinces ampèremétriques
Ainsi que la liste des distributeurs régionaux

Demandez à votre revendeur nos autres produits coffrets - sirènes vu-mètres - coffrets radiateurs - relais potentiomètres, etc.

RK

212, RUE SAINT-MAUR, 75010 PARIS - TÉL. 42.05.81.16

KITS ELECTRONIQUES - ETUDES DE PROTOTYPES
COMPOSANTS ELECTRONIQUES - CONCEPTION DE CIRCUITS IMPRIMES



RK

RK 207 B 210 F



TRANSISTOR-TESTEUR

RK 183
CB

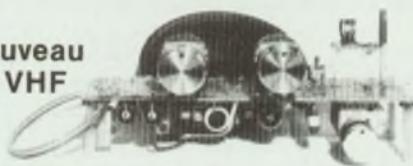


RECEPTEUR CB

Recepteur bande 27 MHz couvre 24 à 34 MHz environ. 3 transistors sensible 1 µV super-reaction grande stabilité! imprimée. livre avec écouteur peut attaquer un ampli BF extérieur. **180 F**

Le même avec antenne boulons colonnes vis (sans boîte) **220 F**

RK 225 Nouveau Récepteur VHF



Couvre de 70 à 200 MHz par sels interchangeables faciles à réaliser. Réception Télé - Tralis aviation, etc. Sensibilité élevée (1 µV). Nombreuses innovations. Stabilité parfaite. Sécurité de fonctionnement. Montage facile. Antenne du simple fil à l'antenne professionnelle. CV demultipliée. Ecoute sur HP 2 transistors 1 circuit intégré. Livret très détaillé. **180 F**

Location de sono

RK 211 230 F



SIGNAL TRACER

RK 146 B 250 F



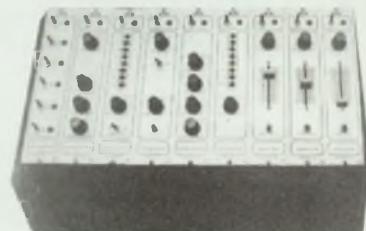
THERMOSTAT

OP 225



JEUX DE LUMIERES MODULAIRE 5U

Comprenant
- Commande auxiliaire 6 voies
- Psychédélique 3 voies très sensible à circuits intégrés
- Chenillard multi fonctions 2 programmes
- Commande Strobe à distance pour différents jeux
- Quadrichrome permet les effets de l'arc en ciel
- Crémètre ou vu-mètre à spots
- Gradateur permettant de réguler la lumière de 0 à 100 % avec réglage de seuil et plein feux
- Tous ces modèles commandent 1 500 W par voie et sont vendus séparément.
Nous sommes fabricants et vendons ces appareils au prix de gros.



**ANIMATIONS
SPECTACLES
DISC-JOCKEY
AMATEURS**

**TARIF SUR
SIMPLE DEMANDE**

Contactez-nous pour tous vos problèmes. ELECTRONIQUES 42.05.81.16

Toutes les pièces pour une finition parfaite et portative d'un très bel effet.
Boîte - antenne - cadran - façade avant, etc.
Face avant percée sérigraphiée.
L'ensemble en 1 fois **Monté 360 F - Kit 300 F**

RK 185	Micro transmetteur FM 80 à 180 MHz. Grande sensibilité	80 F
JEUX DE LUMIERES		
RK 129	Amplificateur à micro pour psychédéliques	177 F
RK 132	Declencheur à micro pour psychédélique - supprime liaison HP	155 F
RK 130	Psychédélique 2 voies. Très sensible. 1 200 W par canal	75 F
RK 131	Psychédélique 3 voies. Très sensible. 1 200 W par canal	100 F
RK 172	Psychédélique 1 voie. Preampli à transistor. 1 200 W au triac	70 F
RK 174	Psychédélique 4 voies + négatifs. 4 potenti. 1 général. declenche à quelques MW 4 x 1 200	160 F
RK 175	Psychédélique à micro 4 voies. 4 triacs de 1 200 W. 5 réglages. declenchement assure par le moindre bruit	235 F
RK 133 B	Stroboscope vitesse réglable 2 à 20 Hz. livre avec tube Xenon 100 joules. Transfo TH1 gros modèle	177 F
RK 134	Stroboscope alterne réglable 2 à 20 Hz. 2 tubes 100 joules	270 F
RK 135	Gradateur de lumière. réglable séparé du seuil de declenchement. variation 0 à 100%. 1 200 W sur radiateur	52 F
RK 137	Variateur pour perceuse. réglage de 0 à 60 % de la valeur. self d'arrêt protection sur tension 800 W	75 F
RK 136	Clignolant alterne de puissance pour 2 x 1 200 W. 2 transistors. 1 UJT. 5 diodes. 2 triacs avec radiateurs	99 F
RK 169 B	Nouveau chenillard 6 voies. 6 triacs de puissance peuvent alimenter jusqu'à 72 lampes. exemple de repartition pour delieur dans tous les sens dans commutation	180 F
RK 218	Mêmes caractéristiques que le RK 218 mais en 2 voies	185 F
RK 218	Mêmes caractéristiques que le RK 217 mais à 4 voies	260 F
RK 217	Gradateur trichrome 3 x 1 200 W. l'arc-en-ciel à cadences réglables. 1 réglage par canal. effets saisissants en régie lumière	230 F
RK 229	Gradateur automatique. les lumières montent et descendent (1" à plusieurs minutes) selon réglages. alimenté par transfo 4 transistors. 2 Cl. 6 diodes. 1 triac 1 200 W. effets exceptionnels	250 F

RK 231	Gradateur commandé par la lumière du jour, l'éclairage monte progressivement et inversement 2 réglages. 1 200 W avec transfo	180 F
RK 500	Declencheur optique. allume une lampe au bruit. par micro. alimentation secteur. potentiomètre. 1 200 W sur radiateurs	90 F
RK 501	Minuterie secteur de 20" à 5 minutes. alimentation secteur. réglage par potentiomètre. starter de départ. puissance 1 200 W sur radiateur	95 F
RK 215	Orgue lumineux. 7 canaux de 1 200 W. chaque canal réglable par potentiomètre. allumage par touches. pleine charge au départ. descente réglable de 1 à 4 sec. environ. 8 transistors. 7 UJT. 7 triacs (100 composants) (255 x 120) modèle pro	420 F

MESURES

RK 205	Alimentation stabilisée 0 à 24 V 1 A protégée	200 F
RK 207	Transistorimètre diodimètre gain fuite essais UJT et FETS	210 F
RK 146	Thermistat de précision plage 0 à 100. 2 réglages température et seuil de valeur alimentation secteur sortie relais	230 F
OP 146	Coffret et accessoires de montage face avant sérigraphiée	250 F
RK 147	Minuterie compte-poses à relais. alimentation secteur. peut couper 1 800 watts. réglage de 0,5" à 20". idéal pour photo	150 F
RK 161	Générateur BF sinus. Triangle. carré. de 0,1 Hz à 200 kHz. 6 grammes. 4 niveaux d'atténuation. idéal pour jeune technicien	370 F
RK 143	Contrôle de pile ou batterie. seuil de declenchement. réglable. très utile pour poste. signal par Led	30 F
RK 158	Protection électronique des alimentations contre les surcharges. maxi 3 ampères. 50 volts	85 F

PROTECTION

RK 156	Antivol haute fiabilité technologie C-MOS. 2 Cl. 5 transistors. 7 diodes. 2 entrées commande rapide. Pour ILS incendie. choc. etc. 1 entrée pour porte (retard à la sortie 40 à la rentrée 20). La coupure d'un des contacts (ILS) entraîne la mise en marche. Sirène incorporée temporisée environ 3. Complet avec HP et relais de sortie	260 F
OP 156	Coffret pour centrale avec accessoires	350 F
RK 220	Balise clignolante. Alimente sur 9 à 12 volts. Vitesse réglable	250 F
RK 163	Emetteur à ultra-sons. 4 transistors. 9 et 12 volts. Boîtier en option	70 F
RK 164	Recepteur à ultra-sons à relais. contact relais lumineux. Boîtier en option	130 F
RK 165	Recepteur à ultra-sons à contact de sortie maintenu	220 F
RK 238	Sirène électronique miniature type police. 4,5 V à 15 V. 1 Cl. 3 transistors. tonalité réglage environ 1 watt	90 F
RK 199	Barrière Cl Mos mise en marche d'une sirène de 300 MW à la rupture ou à l'apparition d'une lumière	90 F

BF ET UTILITAIRES

RK 144	Detecteur de bruits (pollution sonore) par micro pour définir un seuil de bruit. Réglable de 50 à 110 dB avec lampe et micro	118 F
RK 140	Relais acoustique à mémoire. un son enclenche un relais. un 2 ^e son remet au repos. 8 transistors. 1 diode. micro. relais	155 F
RK 141	Vox pour magnétophone. etc. se met en marche et enclenche un relais au moindre son. temporise pour couper en fin de conversation	125 F
RK 142	Preampli micro directionnel pour enregistrer à distance (sans micro)	100 F
RK 204	Amplificateur 105 W musique 8 ohms 40 W continu. alim. 50 V 15/35 kHz	

Ensemble d'initiation à l'électronique : 5 montages utilisant les principaux composants
1 fer à souder, 1 pince coupante soudure et notice très complète **320 F**

BON DE COMMANDE

212, RUE SAINT-MAUR, 75010 PARIS. TÉL. 42.05.81.16

Plus de 10 ans d'expérience dans l'électronique professionnelle et de loisirs

1987 - 200 pages - 50 F

VEUILLEZ M'EXPEDIER : VOTRE CATALOGUE
LE(S) KIT(S) (frais de port - forfait : 20 F)

Ci-joint mon règlement (chèque, CCP, mandat) à l'ordre de RK 212, rue Saint-Maur 75010 Paris. (Pas de CR).

NOM

PRENOM

RUE

CODE POSTAL

VILLE

Ceci n'est qu'un extrait de notre gamme

TOSHIBA

*La télé
qui rit
de se voir
si belle*

CE QU'IL Y A DE FORMIDABLE AVEC TOUS LES APPAREILS TOSHIBA, C'EST LEUR ENTHOUSIASME ET L'OPINION POUR LE MOINS ÉLEVÉE QU'ILS ONT D'EUX-MÊMES.

TENEZ, CES TÉLÉVISEURS, ILS PASSERAIENT DES HEURES À SE REGARDER L'ÉCRAN DANS L'ÉCRAN. IL NE S'AGIT EFFECTIVEMENT PAS DU PREMIER

ÉCRAN VENU: FST DISENT LES INITIÉS: ÉCRAN PLUS PLAT À COINS CARRÉS. C'EST-À-DIRE POUR NOUS PAUVRES MORTELS, PAS MOINS DE 15% D'IMAGE EN PLUS. UNE IMAGE DOUÉE DE PERFECTION: CONTRASTE, FIDÉLITÉ DES COULEURS, MOINDRE RÉFLEXION DE L'ÉCLAIRAGE AMBIANT ET UN ANGLE DE VISION BEAUCOUP PLUS LARGE.

SOIT UN MILLIARD DE QUALITÉS EN SUS, POUR UN ENCOMBREMENT MINIMUM, TOUT NOUVEAU, TOUT LOOK, QUI RAVIRA TOUS CEUX QUI ONT LES YEUX PLUS BEAUX QUE L'ÉCRAN.

TOUT CELA EST DÉCIDÉMENT PARFAIT, MAIS ON A INTÉRÊT À ASSURER QUAND ON EST MÉGALO.

TOSHIBA C'EST MEGALO

le coup de coeur de Led

Indépendamment des grands thèmes porteurs tels que le "Compact-Disc", la réception TV par satellites, la télévision en relief, le "Sound Surround" et autres techniques d'avant-garde, le tout récent *Festival International Son et Image Vidéo*, aura été l'occasion pour certains constructeurs de présenter des réalisations à la fois originales et inédites.



n s'en doute, il est impossible de vouloir les citer toutes. Aussi, avons nous retenu celles qui nous ont paru à la fois les plus marquantes et les plus dignes d'intérêt. Cela tant en audio qu'en vidéo.

DES ENCEINTES RÉVOLUTIONNAIRES

Habitué que nous sommes à la célèbre configuration "Direct Reflecting", développée voici quelques années - avec le succès que l'on connaît - par la firme BOSE, nous avons été, une fois de plus, convaincu par l'originalité du nouveau concept réalisé par ce constructeur.

Baptisé "Acoustimass" ce nouveau procédé de reproduction sonore appliqué à des enceintes acoustiques peut, sans exagération, être qualifié de "révolutionnaire".

Un terme souvent galvaudé, mais qui, dans le cas présent, trouve sa justification, non seulement au plan des résultats sonores, mais également au niveau des techniques utilisées.

Lesquelles basées sur une approche nouvelle de phénomènes acoustiques connus, a permis la mise au point d'un nouveau type d'enceinte tout à la fois miniaturisée et d'un rendement étonnant. Notamment dans le registre grave.

En effet, le système "Acoustimass"

se compose essentiellement de deux "micro-enceintes" mesurant seulement 9,2×11,7×18,7cm et d'un élément "sub-woofer" - ce dernier spécialisé dans la restitution du grave, et de l'extrême grave, qui ne mesure que 19,2×32,1×51,3 cm. et qui présente la particularité de pouvoir se dissimuler aisément dans n'importe quel endroit de la salle d'écoute: cela, sans que se pose le moins du monde le problème de la localisation de la source sonore.

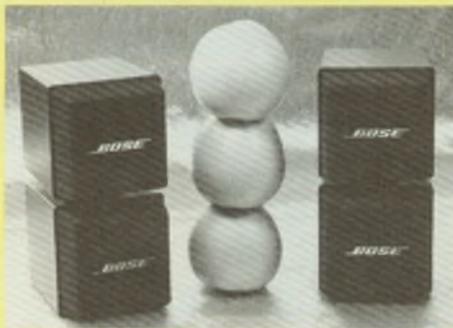
Ce qui n'est pas le cas des équipements traditionnels faisant appel à des classiques diffuseurs "satellites" chargés de la reproduction des fréquences élevées du spectre sonore.

Le secret du système "Acoustimass" est simple: Il repose sur l'utilisation, au niveau du "caisson" de graves, d'une enceinte acoustique d'un type particulier, résultant de nombreuses recherches menées par les techniciens de BOSE.

Succinctement, précisons que le "caisson" de graves du système "Acoustimass" fait appel à une enceinte de faibles dimensions, équipée de deux événements: Le premier, associé à la masse d'air couplée à l'avant du cône du haut-parleur ($\varnothing = 15,2\text{cm}$) monté dans cette enceinte; le second événement, de plus grandes dimensions étant associé au volume d'air en contact avec la partie arrière du cône du même haut-parleur.

Avec, pour principales conséquences, une réduction des elongations du cône du haut-parleur - donc, diminution corrélative des distorsions engendrées par les déplacements de celui-ci - mais également un rendement excellent compte tenu que toute l'énergie acoustique est rayonnée par les événements correspondants.

Cela, dans la gamme des fréquences comprises entre 48 Hz et 150 Hz, le relais étant pris à partir de 150 Hz,



jusque 20.000 Hz, par les deux haut-parleurs de 6,4 cm de diamètre, montés l'un au-dessus de l'autre, dans deux petits cubes - ou "micro-enceintes" - référencées "Tweedler". Et qui peuvent être orientés de façon totalement indépendante, en fonction de l'acoustique du local d'écoute, pour obtenir une reproduction sonore stéréophonique véritablement "sur mesure"; y compris la célèbre configuration "Direct Reflecting" qu'il n'est plus besoin de détailler tant elle est connue des audiophiles.

DU "CD"

AU MAGNÉSCOPE

A INCRUSTATION D'IMAGE

On pouvait raisonnablement penser que tout avait été déjà réalisé en matière de "Compact-Disc". Erreur grossière, car Hitachi présentait en ce domaine deux appareils pour le moins inhabituels, du type "Slim-Line".

Entendez par là, à "ligne basse"; un terme tout à fait mérité, puisque l'un des deux combinés (MXW30) groupant tuner à synthétiseur, double magnéto-cassette, amplificateur de puissance (2x30W pour le modèle MXW30; 2x50W pour le modèle MXW50), et lecteur de "Compact-Disc", ne mesure en effet que 6,5cm de hauteur, pour un encombrement de 59x30cm (LxP)! Un exploit technologique, à n'en pas douter, qu'il sera sans doute difficile d'égaliser avant longtemps.

Côté lecteurs de "Compat-Disc" plus traditionnels, pas moins de 5 nouveaux modèles étaient présentés : DA7000 et DA7200 (ce dernier avec télécommande), tous deux en configuration "Midi" (7,2x27,4x37cm). Un modèle "standard", de haute qualité (DA006), une version à accès aléatoire aux 24 mémoires de programmation (DA009); ainsi qu'un modèle à hautes performances (DA007), à télécommande, comme il se doit, et doté tout à la fois d'alimentations séparées pour les sections numériques et analogiques, et d'un mécanisme

anti-vibratoire à double suspension. Plus classiquement, citons encore un ampli-préampli (HA007) à MOS-FET délivrant 2x75W (IEC); un tuner à synthétiseur de fréquences (FT007) couvrant la gamme FM (87,5 à 108MHz), caractérisé par un taux de distorsion de seulement 0,02%; un magnétophone à double cassette (D007), permettant la copie rapide, ainsi que l'exploration des débuts de programme et la recherche de "blancs"; deux chaînes "Midi", type 28 (2x30W) et type 58 (2x50W), équipées toutes deux d'un lecteur de "Compact-Disc", la première avec enceintes acoustiques 2 voies et la seconde avec enceintes acoustiques 3 voies.

Côté TV, un intéressant téléviseur PAL/SECAM (normes L, L' B et G), doté d'un tube de 36cm de diagonale et d'un tuner à synthétiseur du type "Interbande" (permettant la réception des programmes retransmis sur réseaux câblés) permettait - moyennant certaines options - d'être converti pour la réception des programmes NTSC (3,58 et 4,43MHz) et d'être adapté à une entrée directe des signaux RVB.

Mais les nouveautés les plus marquantes se situaient incontestablement en vidéo, avec le prototype du camescope VHS "C" (VMC 30 S), disponible au cours du second semestre, équipé d'un très performant capteur MOS (2/3 de pouce), d'un macro-zoom (x6) et de deux vitesses de défilement (normale et 1/2), cette dernière autorisant 1 heure d'enregistrement sur vidéo-cassette EC.30.

Un appareil plus léger que ses concurrents (1,2kg) mesurant 10,4x15,1x19,9cm, présentant la particularité d'être doté d'un volet protecteur d'objectif, et annoncé comme ayant une définition horizontale de 450 points : une performance que l'on peut qualifier de remarquable.

Quant à la "vedette" elle était incontestablement le fait de trois nouveaux magnétoscopes (VT 250 S - VT 430 S et VT 480 S) "HQ", équipés du dispositif "P in P", autrement dit d'incrusta-

tion d'image dans l'image, par traitement numérique de celle-ci.

Un procédé très évolué au plan technique permettant de mélanger entre elles différentes sources vidéo, de mémoriser une image fixe; et dans le cas du modèle VT 480S, de déplacer, dans les 4 angles de l'écran TV, l'image incrustée, de remplacer progressivement l'image TV par l'image incrustée, ou de remplacer l'image TV par une image de synthèse.

Possibilités réservées jusqu'ici aux professionnels mais que le savoir-faire des techniciens de la firme Hitachi a permis de mettre, dès à présent, au service des utilisateurs "Grand Public".



Téléviseur couleur PAL/SECAM automatique, le CST1430.



Camescope VMC305.

le coup de coeur de Led

SYSTÈMES NETTOYEURS EN TOUS GENRES

Vue également chez BOSE, toute la gamme des systèmes nettoyeurs développés chez Track'Mate méritait également le détour.

Et en tout premier lieu la cassette nettoyante TM151, destinée aux magnétophones à cassettes, permettant, grâce à un mécanisme élaboré et à ses 5 brosses actives, de procéder à un nettoyage parfait, non seulement des têtes magnétiques, mais également du chemin de bande proprement dit.

A titre indicatif, chacune de ces brosses est constituée de quelques 7 600 fibres hygroscopiques - que l'on imprègne d'une solution nettoyante - dont la surface résultante est 200 fois supérieure à celle de tous les disposi-

tifs utilisés habituellement, tels les patins de feutre.

Destinée cette fois aux magnétoscopes (V.H.S.), la cassette nettoyante TM261 est, quant à elle, bi-valente puisque conçue pour nettoyer non seulement les têtes vidéo tournantes, mais également les tambours rotatifs des magnétoscopes.

Opérations rendue possible grâce aux techniques développées à cet effet par Track'Mate et qui mettent en œuvre une brosse absorbante - à fibres douces, humidifiée au préalable, balayant la surface du tambour - et une autre brosse plus spécialement chargée du nettoyage du cabestan et du galet-presseur associé.

Le tout, complété par une bande humide, non abrasive, imprégnée d'alcool isoprnyl pur, donc parfaitement neutre à l'égard des pièces mécaniques. Une bande constituée de fibres

continues, exemptes de résine ou autre matériau inadéquat, et qui assure l'élimination totale des moindres particules d'oxyde magnétique ou de poussières.

Le TM351 est, quant à lui, un nettoyeur spécialement étudié pour être utilisé en liaison avec les "Compact-Disc".

Lesquels exigent un minimum d'entretien si l'on veut éviter que les traces de doigts, d'humidité ou les poussières déposées à leur surface réfléchissante, ne viennent altérer la réflexion du faisceau laser d'analyse; et, par voie de conséquence, n'entraînent des problèmes de lecture des signaux numériques. Nettoyage effectué radicalement grâce à une brosse rotative, composée de 550.000 fibres ultra-fines, absorbantes et non abrasives, préalablement imprégnée de la solution de nettoyage Kodak.

S.a.
SOAMET

MINILOR[®]

- Perceuse turbo 4 plus (réf. 10100) :
10 000 / 12 000 / 15 000 / 18 000 tr / mn. Mandrin cap Ø 3,5 mm.
Arbre monté sur roulements à billes
- Transformateur 4 tensions (réf. 10102) :
10 / 12 / 15 / 18 volts CC = 48 VA
- Support (réf. 10109) : tout métal, réglable en X, Y et Z
- Etau (réf. 10110)

PERCEUSE TURBO 4 PLUS : ELLE CREUSE L'ÉCART A TOUTES VITESSES

Pratique, légère, robuste, toujours à portée de la main, la mini-perceuse Turbo 4 Plus est vraiment l'outil performant pour effectuer tous vos travaux très délicats sur du métal, du plastique, du bois, du verre...
Fabriquée en France par CEF, la gamme MINILOR



comprend un ensemble de machines et d'outils qui s'adaptent à toutes les exigences : percer - scier - tourner - fraiser - couper - poncer - graver - polir... Cette gamme cohérente, décrite sur tarifs et documentation complets et précis, est commercialisée par :

La qualité sur stock au meilleur prix **SOAMET s.a.**

10, bd F.-Hostachy, 78290 Croissy-sur-Seine. Tél. : (1) 39.76.24.37 / 45.72

Sansui restitue la pureté musicale.

Le savoir-faire technique de Sansui supprime la distorsion, venue de l'extérieur.



X
BALANCED AMP

Sansui ne ménage aucun effort afin d'édifier, sur le marché européen, un puissant marché pour ses produits, spécialement étudiés en fonction des exigences du client européen.

L'amplificateur B-2101 en est un parfait exemple. Grâce à son ampli X-Balanced, Sansui franchit un autre obstacle de taille en supprimant les problèmes qui entraînent une distorsion dans les meilleurs amplis.

Le B-2101 fournit 2×680 watts sous 2 ohms de puissance dynamique. Quand vous disposez d'une telle puissance par le superbe préampli C-2101, à quoi bon examiner les spécifications ? La pureté de la musique est ce qui compte. Si la puissance a son importance, la qualité musicale a toujours la priorité chez Sansui.

Sansui

Si l'on en juge par la qualité et l'avance technologique de ses produits, la firme Toshiba fait aujourd'hui, incontestablement, figure de leader sur le marché de l'électronique "grand public". Cela, non seulement en audio, mais également en télévision et en vidéo, où l'originalité des concepts, la qualité du "design" et le choix de solutions techniques "up to date" sont autant d'éléments positifs.

UN "COMPACT" PAS COMME LES AUTRES

En audio Toshiba donne indiscutablement le ton avec son lecteur de compact-disc XR-9457. Un appareil qui se veut "portable", mais qui peut également s'utiliser comme modèle de "salon", ou même, être utilisé en voiture, moyennant une alimentation adéquate.

Tout ceci avec possibilités de télécommander ses diverses fonctions, d'accéder aux plages enregistrées, ou, encore, de les répéter, ou de les rechercher auditivement. Et dans les meilleures conditions de lecture possible, car l'appareil est équipé d'un système laser à trois faisceaux dont les performances techniques sont bien connues.

SIX RADIO-CASSETTES "UP TO DATE"

Les fervents de l'enregistrement magnétique sont, eux aussi, favorisés; en effet, Toshiba ne leur propose pas moins de six types de radio-cassettes allant du lecteur à inversion automatique, avec tuner AM/FM stéréo, (KT 4047), au modèle avec tuner à synthétiseur - FM, PO, GO, OC (RT 8046), ne comportant pas moins de 5 mémoires par gamme d'ondes, en passant par une version à double cassette (RT 7066), également à tuner à synthétiseur et présentant la particularité de permettre la copie à vitesse accélérée; une caractéristique partagée par les modèles RT 8037 - équipés d'enceintes acoustiques détachables, à 2 voies - et RT 8067, ce dernier étant

doté d'un clavier à touches "douces". Deux appareils très performants qui ne doivent toutefois pas faire oublier le KT 4177, un radio-lecteur de cassettes (AM/FM) ultra compact, compatible "Métal" et doté d'un réducteur de bruit "Dolby B".

UNE "MIDI" 2x50 WATTS

"Vedette" à part entière, la chaîne "Midi", "System V37" constitue également un ensemble particulièrement attractif, compte tenu de ses performances et de sa composition.

Qu'on en juge plutôt : Celle-ci comporte en effet, outre un tuner à synthétiseur, un amplificateur Hi-Fi de 2x50 watts - ce qui constitue encore une rareté dans ce domaine -, un égaliseur de fréquences à 5 bandes, un magnétophone à double-cassette et "Dolby B", une table de lecture, à transmission par courroie, équipée d'une tête de lecture magnétique et deux enceintes acoustiques à 3 voies. Et, pour couronner le tout, un système "Surround" répondant aux impératifs des plus exigeants en matière de reproduction sonore tri-dimensionnelle.

TÉLÉVISEUR : ÉCRANS PLATS ET "COINS CARRÉS"

Fournisseur, à l'échelon mondial, de tubes pour téléviseurs couleurs de la dernière génération - écrans plats et "coins carrés" -, Toshiba se devait de montrer son savoir-faire au plan des produits destinés au marché.

La réponse nous est donnée par deux modèles de téléviseurs : Un "grand écran" (70cm de diagonale), référé-



Un compact pas comme les autres : le XR-9457.



Radio-cassette équipé d'un clavier à touches "douces".



Radio-cassette avec tuner à synthétiseur, FM, PO, GO, OC.



La chaîne "MIDI" système V37.

TOSHIBA: des technologies de pointe

rencé 289 R6F, et un "moyen écran" (53cm de diagonale), référencé 219 R6F.

Tous deux, des multistandards (SECAM L, PAL B/G, SECAM B/G) avec des caractéristiques très intéressantes, telles que l'affichage des divers réglages sur l'écran (lumière, couleur, contraste, numéro du canal de réception, indication du standard, niveau sonore, graves, aigües, balance...), et la possibilité de générer un son "multi-spatial".

Autres particularités à noter : Coupure automatique programmable de l'alimentation du téléviseur (à 30, 60, 90, 120 minutes), et amplificateur stéréo 2x5 watts efficaces.

Avec, en prime à tous ces perfectionnements, une esthétique du meilleur goût, et, bien entendu, des images d'une qualité tout à fait remarquable.

LE STYLE "LIGNE BASSE" POUR LES MAGNÉTOSCOPES

Combinant le chargement frontal motorisé et la "ligne basse" (9,5cm seulement de hauteur), la nouvelle gamme de magnétoscopes ne comporte pas moins de 7 modèles différents.

Tous à télécommande infra-rouge, dont 4 à façade noir (V 81 F, V 83 F, V 85 F et V 88 F), 1 à façade anthracite (V 84F), et 1 à façade "Silver" (MCV 105), le plus sophistiqué, le V 85 F étant équipé de circuits permettant la lecture de vidéo-cassettes pré-enregistrées selon le système Dolby stéréo et présentant les caractéristiques suivantes :

- programmation de 4 enregistrements sur 14 jours;
- 16 canaux mémorisables;
- toutes commandes disposées en façade;
- compatibilité de réception "Canal Plus";
- recherche rapide AV/AR, lecture accélérée, arrêt sur image, lecture image par image.



Camescope compact SK-60 FK au format V.H.S. "C".

UN CAMESCOPE "COMPACT"

Les passionnés de "vidéo légère" seront, quant à eux, heureux d'apprendre que Toshiba met, dès à présent, à leur disposition un camescope "compact", (SK-60F), au format V.H.S. "C", rassemblant les derniers perfectionnements technologiques : capteur d'images C.C.D; circuits "HQ" pour la section magnétoscope, double vitesse de défilement (normale et longue durée) autorisant jusqu'à une heure d'autonomie d'enregistrement avec une vidéo-cassette EC-30; macro-zoom motorisé (9/54mm de focale) de haute luminosité (F/1,2), autorisant des prises de vues avec un éclairage de seulement 15 lux; viseur électronique permettant le

contrôle instantané "sur le terrain" des enregistrements venant d'être effectués; recherche visuelle accélérée, arrêt sur image, etc...

Un appareil très performant donc, dont le poids n'est que de 1,4kg et qui est proposé avec une gamme d'accessoires destinés à permettre son utilisation en toutes circonstances : modulateur U.H.F. pour la liaison directe avec l'entrée antenne d'un téléviseur; adaptateur secteur; batterie grande capacité (1 heure de fonctionnement); boîtier adaptateur pour transfert des vidéo-cassettes V.H.S. "C" sur un magnétoscope de salon; câble de liaison audio/vidéo; pare-soleil; capuchon d'objectif...

L'idéal en quelque sorte pour tous les "chasseurs d'images" épris de vidéo et de technique d'avant-garde.

C.D.

TRANSISTORS

AC 125	3.00	313	1.50	BDX53	3.00	494	2.00
126	3.00	318	1.50	BDX64	6.00	495	2.00
127	3.00	321	1.00	BDX65	8.00	BU	
128	3.00	327	1.00	BDX66	6.00	108	12.00
180K	4.00	328	0.80	BDV		126	13.00
181K	4.00	337	1.20	23	1.50	208	16.00
187K	4.00	338	0.80	24	1.50	326	9.00
188K	3.00	546	1.00	25	1.50	406	6.00
AD	3.00	547	1.00	26	1.50	408	9.00
149	8.00	548	1.00	27	1.50	500	15.00
161	5.00	549	0.95	28	1.50	800	1.50
162	5.00	556	0.80	BF		806	0.50
AF		558	0.80	115	3.00	BUX37	15.00
125	3.00	559	0.90	117	1.00	BUX81	35.00
126	3.00	639	1.00	183	4.00	TP	
127	3.00	640	1.00	173	3.00	31	2.50
BC		80		177	3.00	32	2.50
107 AB	1.80	135	2.50	179	4.00	34	4.00
108 AB	1.80	136	2.50	180	4.00	2955	4.00
109 AB	1.80	137	3.00	181	4.00	2N	
143	2.00	138	3.00	182	3.00	1711	2.00
147	1.00	139	3.00	183	4.00	2219A	2.00
155	1.00	140	2.00	184	2.50	2222A	1.80
170	1.00	162	2.00	185	2.00	2369	1.50
171	1.00	163	2.00	186	2.50	2646	8.00
172	1.00	165	2.00	187	4.00	2905A	2.00
173	1.00	237	2.00	188	2.50	2907A	1.80
177	0.50	238	2.50	191	0.95	3053	2.50
178	0.50	239	3.00	199	2.00	3054	1.50
179	2.00	240	3.00	200	2.00	3055MCT	8.00
205	1.00	437	3.00	245	5.00	3442	2.00
213	1.00	438	3.00	255	3.00	3471	3.50
237	1.50	675	2.50	258	3.00	3773	3.00
238	1.00	676	2.50	336	3.00	3819	3.00
239	1.80	677	2.50	337	3.00	4416	8.00
307	1.00	678	2.50	338	3.50	4861	1er 2.00
309	1.00	80X 18	7.00	422	0.50	4870	ut 4.00
311	1.00	80X 33	3.50	459	0.50		
		80X 34	3.50	472	0.50		

PROMOTION

BC 237	les 30	12.00	BF 247	les 30	12.00
BC 256	les 30	10.00	BF 253	les 30	12.00
BC 307	les 30	10.00	BF 292	les 30	12.00
BC 327	les 30	10.00	BF 493	les 30	12.00
BC 328	les 25	10.00	2N 1711	les 10	14.00
BC 337	les 30	10.00	2N 2222	les 10	12.00
BC 338	les 30	10.00	2N 2222 T032	les 10	12.00
BC 547	les 30	10.00	2N 2365	les 10	10.00
BC 548	les 30	10.00	2N 2905	les 10	15.00
BC 557	les 30	10.00	2N 2907	les 10	12.00
BC 558	les 30	10.00	2N 3907 T032	les 10	10.00
BF 199	les 20	10.00	2N 3055 80 V	les 4	15.00
BF 233	les 30	10.00	2N 4403	les 30	10.00
TI 124 TEXAS NPN	300 V	10 A	TOP 3	les 2	10.00
BR 101	élément bistable de commutation			les 10	10.00
SPRAGUE TO 92	identique à BC 107			les 50	10.00
Trans TEXAS	boît. métal. silicium PNP 30 V 0.3 A			les 40	10.00
BD 646	TO 220 PNP 60 V 6 A			les 10	2.00
BD 925	TO 220 NPN 100 V 1 A			les 10	10.00
BD 56 NPN	150 V 15 A TO 3			les 10	4.00
BUX 48	TO 3 NPN 800 V 15 A			les 10	10.00
10 BD 518 PNP	2 A 60 V TO 126			les 20	10.00
10 BD 525 NPN	2 A 60 V TO 126			les 20	10.00
10 MJE 700 PNP	4 A 80 V TO 220			les 20	15.00
10 MJE 800 NPN	4 A 80 V TO 220			les 20	15.00

DARLINGTON PLANAR TO 92

BSR 511 NPN	80 V 2 A	les 10	15.00
-------------	----------	--------	-------

POCHETTES DE TRANSISTORS UHF

La super pochette 2 SA 933 S - BC 177	les 40	10.00
BF X 89 NPN TO 72 1.1 Giga	les 10	15.00
BFR 91 3 Giga	la pièce	6.00

DIODES

BYM 36 - BY 227	1.50	1N 4001 à 1N 4007	0.40
BY 127	1.70	1N 4146	0.20
Diode germanium gen DASS	0.80	200 V 3 A	1.50
DR 03 équivalent	15.00	200 V 6 A	2.00
1N 514 - BAY 10	0.30	100 V 30 A	5.00
Diode à visser 100 V 6 A			1.00
Diode 50 V 20 A pour chargeur			1.50
Diodes 100 V 50 A max.			1.00

DIODES EN POCHETTES

BB 121 ITT	les 50	10.00
3 A 400 V	les 10	4.00
2 A 100 V	les 10	4.00
1N 4001 ou équivalent	les 25	6.00

DIODES ZENER 1.3 W

2.7 à 3.3 V	2.00	75 à 150 V	2.00
4.7 à 68 V	1.00		

PROMOTION

Pochettes de 30 diodes Zener tension de 3.6 à 88 V 15 valeurs	la pochette de 30	12.00	Les 2 pochettes	20.00
---	-------------------	-------	-----------------	-------

LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 ou 5 mm	0.70	Rouge 5 mm plate	1.50
Verte 3 ou 5 mm	0.80	Verte 5 mm plate	1.50
Jaune 3 ou 5 mm	0.80	Jaune 5 mm plate	1.50
Rouge 3 ou 5 mm		en pochette de 10	6.00
Verte 3 ou 5 mm		en pochette de 10	7.00
Jaune 3 ou 5 mm		en pochette de 10	7.00
Pochette spéciale de diodes leds panaches en couleur, en forme en diamètre		les 30	15.00
Super pochette led rouge 3 mm		les 30	15.00
Diode émettrice infrarouge OP 132		2.00	
Diode réceptrice infrarouge BPW 50		1.00	

Afficheurs 7.62 mm

TL 312 AC	11.00	TL 701 AC	16.00
TL 313 CC	11.80	TL 702 CC	10.00

Afficheurs 12.7 mm

FND 350 AC 7.65 mm	la pièce	4.00
Hewlett Packard 5802 CC 7.65 mm	la pièce	6.00
Hewlett Packard CC 20 mm	la pièce	8.00
Double AC 12.7 mm	la pièce	18.00

PROMOTION

FND 350 AC 7.65 mm	la pièce	4.00
Hewlett Packard 5802 CC 7.65 mm	la pièce	6.00
Hewlett Packard CC 20 mm	la pièce	8.00
Double AC 12.7 mm	la pièce	18.00

PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2.00	5 A 200 V	8.00
2 A 200 V	2.00	25 A 200 V	15.00

Ponts en pochettes

0.1 A 100 V	les 20	15.00	1 A 100 V	les 10	12.00
-------------	--------	-------	-----------	--------	-------

THYRISTORS

TO 32 BRY 55	les 10	10.00
TO 220 3 A 400 V	les 10	10.00

TRIACS

6 A 400 V isolés	4.00	par 10	35.00
6 A 400 V non isolés	3.00	par 10	25.00

DIAC

DA 3, 32 V	pièce	1.50	par 5	6.00
------------	-------	------	-------	------

T.T.L. TEXAS

SN 74		74000	74 LS 00		
00	2.00	38	4.00	90	5.50
01	2.00	40	2.50	91	5.80
02	2.00	42	5.50	92	5.50
03	2.00	43	9.00	93	8.50
04	2.20	44	9.50	94	8.50
05	3.00	45	9.50	95	8.50
06	4.00	46	8.00	96	4.80
07	5.00	47	7.00	107	4.80
08	4.00	48	14.00	108	7.50
09	3.00	50	2.50	113	4.50
10	2.50	51	2.50	121	6.00
11	3.00	53	2.50	122	6.50
12	3.00	54	2.50	123	7.00
13	5.00	60	2.50	125	5.50
14	8.00	70	5.00	126	6.00
15	2.00	72	4.00	128	7.00
16	2.50	73	2.50	132	7.50
17	3.50	74	4.00	136	5.00
20	2.50	75	5.00	138	9.00
25	3.00	76	3.50	139	3.60
26	3.00	78	4.80	141	8.00
27	3.50	81	8.00	145	9.00
28	3.50	81	8.00	150	10.00
30	2.50	83	9.50	153	7.50
32	4.50	85	4.00	154	5.00
37	3.50	86	5.50	155	7.50

C. Mos

4000	2.00	4072	6.50	4050	3.50	4082	3.00
4001	1.70	4023	2.40	4051	5.50	4093	4.00
4002	2.00	4024	6.00	4052	8.00	4094	13.00
4007	2.40	4027	3.00	4053	6.00	4098	7.00
4008	6.50	4028	5.00	4060	6.00	4501	4.50
4009	3.30	4029	5.00	4066	3.20	4503	5.00
4011	1.80	4030	4.00	4068	3.00	4507	4.50
4012	3.00	4035	6.00	4069	2.00	4508	2.80
4013	3.50	4040	5.00	4070	2.50	4511	5.00
4015	7.00	4042	11.00	4071	2.00	4512	7.50
4016	8.00	4042	11.00	4072	2.50	4518	5.00
4017	5.00	4043	6.00	4073	2.50	4520	7.00
4018	5.00	4044	7.50	4075	3.00	4528	6.00
4019	4.50	4046	5.50	4077	2.50	4538	6.00
4020	4.50	4047	8.80	4078	3.00	4539	7.50
4021	7.50	4049	3.00	4081	2.50	4584	4.50
						4585	7.50

HC

74 HC					
00	2.50	32	2.50	153	4.00
02	2.50	73	3.50	157	4.00
04	2.50	74	3.50	161	4.50
08	2.50	84	5.00	673	4.50
10	2.50	86	3.00	175	4.00
14	3.50	132	4.00	240	6.00
20	2.50	136	4.00	244	6.00
30	2.50	139	4.00	245	6.00

LINEAIRES SPECIAUX

LF 356H	4.00	TBA 800	7.00
LM 301	3.50	TBA 810	7.00
LM 308H	5.00	TDA 2002	9.00
LM 380	11.50	TDA 2003	11.00
NE 555 B pattes	2.50	TDA 2004	18.00
NE 556	4.00	TDA 3310	3.00
UA 741 B pattes	2.50	TDA 2020	20.00
SO 41 P	15.50	TL 071	6.50
SO 42 P	11.00	TL 072	6.50
TAA 550	1.00	UAA 170	35.00
AA 561 B	9.00	UAA 180	20.00
TBA 120	8.00		

PROMOTION

741 B pattes	les 5	10.00	555 B pattes	les 5	10.00
7400 N	les 10	10.00	4011	les 10	15.00
TL 1965	les 10	10.00			
TEXAS circuit intégré boîtier DUAL ref. 76023	amp. BF	alim. 10 à 28 V			
Puissance 3 à 8 W	Livre avec schéma et notice d				

Normes US

Socle Jack 2,5 mm	1,50	Jack 6,35 mm mono métal	8,00
Socle Jack 3,2 mm	1,50	Jack 6,35 mm stéro.	3,00
Socle Jack 3,2 mm stéro.	2,00	Jack 6,35 mm stér. métal	8,00
Socle Jack 6,35 mm mono.	2,30	Femelle prol. 2,5 mm	1,50
Socle Jack 6,35 mm stéro.	2,80	Femelle prol. 3,2 mm	1,50
Jack mâle 2,5 mm	1,50	Fem. prol. 6,35 mono.	2,50
Jack mâle 3,2 mm	1,50	Fem. prol. 6,35 stér.	3,00
Jack mâle 3,2 mm stéro.	3,00	Mâle CINCH R ou N	1,60
Jack mâle 6,35 mm mono	2,50	Fem. CINCH R ou N	1,60
Jack mâle 6,35 mm stéro	2,80	Socle CINCH FC ECR0U	2,80
Mâle RCA - Fem. châssis RCA	la poche de 20		10,00

FICHES ALIMENTATION

Fiche secteur mâle	3,00	Socle sect. mâle 2 cont. 4 mm	1,50
Fiche sect. femelle	3,00	Socle sect. normes Europa	3,00
Socle sect. femelle	3,00	3 contacts	8,00
2 contacts 4 mm	2,00	Femelle cordon	15,00
Banane mâle 2 mm. 6 cot.	2,00	Douille isol. fem. 2 mm 6 cot.	5,00
Banane mâle 4 mm. 6 cot.	2,00	Pointe touche R ou N	1,50
Serrage vis 6 couleurs.	2,00	Grip fil rouge ou noir	15,00
1 soud. 6 couleurs	1,00	Grip fil miniature R ou N	13,00
Douille tactile 15 A	1,00	Pince croco à vis	1,50
rouge ou noir	2,00	Pince croco isolée	2,00
Pochette assortie fiches mâle & femelle IDIN, HP, banane, antenne, coax., jack	la poche de 40		10,00
Contact pression pour pile 9 V	1,00		

CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Bakélite 15/10 face 35 microns	200 x 300 mm	la plaque	6,00
Plaque papier époxy 16/10 microns	1 face 20 x 150	les 10	10,00
Plaque verre époxy 16/10, 35 microns, qualité FR4	2 faces 200 x 300	la plaque	20,00
1 face 200 x 300	la plaque	17,00	
Plaques présensibilisées positives	livrées avec révélateur et mode d'emploi		
Papier époxy FR2 1 face	200 x 300	la plaque	50,00
Verre époxy FR4 1 face	200 x 300	la plaque	82,00
Verre époxy FR4 2 faces	200 x 300	la plaque	75,00
BRADY pastilles en carte de 112 Ø 1,91 mm 2,36 mm	2,54 mm. 3,18 mm. 3,98 mm	la carte	15,00
Rubans en rouleau de 16 mètres	largeurs disponibles 0,79 - 1,1 - 1,27 - 1,57 mm	le rouleau	15,00
2,03 mm, 2,54 mm			
Fautes pour tracer les circuits (noir)	Modèles pro avec réservoir et valve	25,00	
Révélateur en poudre pour 1 litre	bidon 1/4 l	3,00	
Étamage à froid	Verins pour protéger les circuits	la bombe	14,00
Photosensible positif	Resine photosensible positive 150 ml	la bombe	23,00
Gomme abrasiva pour nettoyer le circuit	Parcheureuse en poudre pour 1 litre	le sachet	12,00
Détachant de parcheure	Diaphane bombe standard	6,50	
Piquet perforé papier époxy pas 2,54 - 100 x 16 mm	2 modèles pastilles Ø bande	25,00	

MESURE

EXCEPTIONNEL

CONTROLER 2000 V, tension = 4 gammes	100,00
Ohmmètre 1 gamme, 1 continu 0,1 à 1 gamme	2,00
APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC - classe 2.5	
Fixation par clips - Dimensions 45 x 45	48,00
Voltmètre 15, 30 V - Ampèremètre 1, 3, 6 A	

RELAIS

6 V 2 contacts travail	la pièce	3,00	
6 V Pico 2 RT	la pièce	10,00	
12 V submini 2 RT cont. 1,5 A, pchets 20 x 10 mm, H 11 mm	montable sur support circuit intégr. 16 pattes	la pièce	12,00
Relais 24 V, contact 10 A	5,00	2 RT	7,00
12 V, 24 V, 48 V, 4 RT	la pièce	12,00	
12 V, contact 1 A, 1 RT	la pièce	8,00	
12 V, contact 10 A, 1 RT	la pièce	10,00	
12 V, contact 5 A, 2 travail	la pièce	8,00	
12 V, 6 RT, à souder	la pièce	5,00	
24 V, 2 RT + support	10,00		
12 V, 2 RT miniature plat 12 enroulements 6 V	15,00		
220 V industrielle 10 A, 3 RT	18,00		

RESISTANCES

1/4 W 5% 10 Ω à 10 Ω	0,20	Bobinées	
10 Ω à 2,2 MΩ	0,10	3 W 0,1 Ω à 3,3 KΩ	2,50
1,2 W 5% 10 Ω à 10 Ω	0,25	5 W 1 Ω à 4,7 KΩ	4,00
10 Ω à 10 MΩ	0,15	10 W 1 Ω à 10 KΩ	5,00
1 W 10 Ω à 10 MΩ	0,40		
2 W 10 Ω à 10 MΩ	0,70		

PROMOTION

Résistance 1-4 5% de 10 Ω à 2,2 MΩ (50 valeurs)	la poche de 225 pièces	18,00
1/2 W, valeur de 10 Ω à 1 MΩ (50 valeurs)	la poche de 200 pièces	18,00
1 W et 2 W, valeur 15 Ω à 10 KΩ (40 valeurs)	la poche de 100 pièces	10,00
1/4 W, 1/2 W, 1 W, 2 W (100 valeurs)	la poche de 400	25,00
3 W & 5 W vernies et cimentées, valeur de 2,2 Ω à 10 KΩ (25 valeurs)	la poche de 50	12,00
Réseau de résistance valeur 100 Ω à 47 KΩ	les 40	10,00

POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circ. imprimés verticaux & horiz	Valeur de 100 Ω à 2,2 MΩ	1,00
Type simple rotatif axe mm		
Modèle linéaire de 100 Ω à 1 MΩ	3,80	
Modèle log de 4,7 KΩ à 1 MΩ	5,00	
Type à glissière pour CI (glissement du curseur 60 mm)		
Mono linéaire de 4,7 KΩ à 1 MΩ	3,00	
Mono log de 4,7 KΩ à 1 MΩ	3,00	
Stereo linéaire de 4,7 KΩ à 1 MΩ	16,50	
Stereo log de 4,7 KΩ à 1 MΩ	12,50	
Potentiomètre multivoirs, réglage par tournevis		
Type carré, valeur de 100 Ω à 100 KΩ	15,00	
Type rectangulaire, de 100 Ω à 1 MΩ	7,00	

POTENTIOMETRES EN POCHETTES

Bobines de 22 Ω à 3,3 KΩ	la poche de 20 panaches	10,00
20 tours 2,2 KΩ	la poche de 10	10,00
Rotatifs avec et sans interrupteur de 220 Ω à 2,2 MΩ	la poche de 35, 15 val.	20,00
Rectilignes de 220 Ω à 1 MΩ	la poche de 30, 10 valeurs	15,00
Pochette de potentiomètres valeur 100 Ω à 100 KΩ	les 10	10,00
10 tours de 4 à 1 tour prof.		

VISSERIE - CONNECTEURS

100 vis 2 X 6 mm + 100 écrous 2 mm	le sachet	12,00
Vis 3 x 2	le cent	4,00
Vis 3 x 15	le cent	8,50
Écrous 3 mm	le cent	8,00
Vis 4 x 10	le cent	9,00
Écrous 4 mm	le cent	10,00
Cosses à souder (pas 100)	3 - 2,50 - 4 - 2,50 - 6 mm	3,50
Picot pour CI	les 200	10,00
Raccord pour pilot	5	6,50
Accrocs	les 50	5,00
Cl-dessus	les 50	9,00
11 contacts		11,00

TRANSFOS D'ALIMENTATION

SUPER PROMO

Primaires 220 V à Picots

6 V 1 A	20,00	15 V 0,1 A	8,00
9 V 0,7 A	20,00	10 V 0,2 A	10,00
12 V 0,5 A	20,00	2 x 18 V 1,2 A (1,2 kg)	5,00
Fixation par étrier 24 V 0,1 A			20,00
2 x 11 V 3,8 A			90,00
Torque 22 V, 30 VA, 12 V, 10 VA			90,00

TRANSFOS POUR MODULATEURS

Miniature à picots rapport 1:5

Subminiature à picots impregnés rapport 1:8

MODULES

Ampli monté avec un TBA 800. Puissance 4 W sous 12V

Livré avec schéma sans potentiomètre

HAUT-PARLEURS

Haut-parleur, emballage individuel			
5 cm 100 ohms	6,00	2 cm 8 ohms	8,00
6 cm 15 ohms	7,00	4 x 8 cm 16 ohms	5,00
7 cm 50 ohms	7,00	8 x 16 sixaire	10,00
9 cm 15 ohms	5,00	16 x 24 aim. nv.	20,00
Buzzer 12 V	10,00		
Micro-électre	10,00		
Écouteur d'oreille jack 2,5 mm	1,50		
Pastille micro 45 mm	la pièce	1,50	

A VENDRE SUR PLACE

Grave Audax HD 33 S 66 150 W, Ø 33 cm, fréquence 24 Hz et 98 dB

Tweeter Siana 120 W, Ø 140 mm, fréquence 500 Hz et 86 dB

PRIX EXCEPTIONNEL

INFORMATIQUE

1 000 MHz	60,00	EP 9364 P	70,00
1 008	53,00	RC3 2513	100,00
1 8432 2 000	35,00	A3 1015	48,50
32 768 Kcs 3 2768 3 579			
4 000 4 433 4 915 5 000			
6 144 6 400 10 000 12 000			
15 000 18 432	19,00	8178	6,00
Éclaireur d'Éprom complet		Quartz 16 Mega	10,00
En kit	179,00	MC 9852	40,00
Mémoire 2716	40,00	P 8255	50,00
Mémoire 2732	65,00	MM 2114	7,00
Disquettes 5		MM 4116 N	8,00
SF CD	10,00	A35 3600 PRO	8,00
DF CD	10,00	MC 6821 P	34,00
K7-C15	9,00	MC 6809 P	22,00
Sup. Force Nulla		MC 68A OSP	40,00
24 broches	80,00	Z80 A6PU	25,00
28 broches	85,00	HM 3 6116	25,00
		HM 3 2064	86,00

Alimentation en affaires en modules

Type découpage USA entrée 220 V sortie 5 V 5 A

Valeur 620,00 - solide

300,00

Convertisseur USA DC, DC entrée 5 V sortie 15 V 30 mA

Valeur 210,00 - solide

100,00

Connecteurs BERG

Femelle 2 x 20 P	25,00	2 x 18 B à souder	30,00
Femelle 2 x 25 P	28,00	2 x 18 B à souder	20,00
Mâle const. 2 x 20	25,00		
Mâle const. 2 x 25	28,00		

Connecteurs SUB-D à souder

Mâle	Femelle	Capots
9 points	6,00	9,00
15 points	8,00	9,00
25 points	18,00	11,00

LECTURE INVERTI 5114 Double face, double densité, 40 pistes 15 mm

Port envoi recommandé urgent par appareil

50,00

IMPRESSANTE SPECIALE Recopie d'écran Minite

Alphabétique 8 x 7 - Graphique 10 x 12

Impression jet d'encre sèche

Livré avec cordon raccordement Minite

Prix exceptionnel

1 000,00

Port

1 000,00

CABLE liaison informatique, Long 2 m, comprenant

2 DB 25 mâle + capot 1 DB 25 femelle + capot + serrure

15,00

Pochette connecteurs SUB-D

10 pièces assorties

10,00

CONDENSATEURS

CERAMIQUES

Types disques ou plaquettes

47 NF ou 0,1 MF	0,50
-----------------	------

CERAMIQUES EN POCHETTES

Axeux, plaquettes assorties (50 valeurs)

La poche de 30	15,00
Les 2 pochettes	25,00

STYROFORE EN PROMOTION

Pochette, valeur de 100 pF à 0,1 MF (20 valeurs)

La poche de 100

15,00

Les 2 pochettes

25,00

MICAS EN PROMOTION

De 47 pF à 2 000 pF

La poche de 50

12,00

Les 2 pochettes

20,00

MOULES MYLARS

Séries radiales

	250 V	400 V	250 V	400 V
1 NF	0,45	0,1 MF	0,85	0,90
2,2 NF	0,45	0,22 MF	0,90	1,40
3,3 NF	0,45	0,33 MF	1,20	2,00
4,7 NF	0,45	0,47 MF	1,40	2,40
10 NF	0,45	0,55	0,68 MF	2,20
22 NF	0,45	0,55	1 MF	2,50
47 NF	0,50	0,75	2 MF	4,10
			4,7 MF	2,00

SERIE 1000 V SERVICE

4,7 NF	1,00	47 NF	2,50
10 NF	1,10	1 MF	3,50
22 NF	2,50	0,22 MF 630 V	2,00

MYLAR EN PROMOTION

NF	V	MF	V	
1 200	les 50	4,50	0,15 250 les 30	6,00
4,7 100	les 50	5,00	0,22 250 les 30	7,00
10 100	les 35	5,00	0,33 400 les 10	5,00
22 250	les 35	6,00	0,47 250 les 20	9,00
47 100	les 30	7,00	2,2 250 les 10	5,00
100 63	les 30			

MYLAR EN SUPER PROMO

Da 1 NF à 1 MF 160 V, 250 V et 400 V (25 valeurs)

Poche 100 condensat.

15,00

Les 2 pochettes

25,00

CHIMIQUES AXIAUX

	25 V	40 V	63 V
1 MF			0,60
0,22 MF			0,60
4,7 MF			0,60
10 MF			0,60
22 MF	0,60	0,60	0,70
47 MF	0,65	0,70	0,90
100 MF	1,00	1,20	2,30
220 MF	1,10	1,30	2,30
470 MF	1,80	2,80	4,40
1000 MF	3,50	4,40	7,00
2200 MF	5,80	7,30	12,00
4700 MF	9,00	12,90	23,00
1000 MF 100 V			la pièce 10,00

SUPER PROMOTION

Pochette N° 1 - 15 valeurs de 47 MF à 1000 MF 6 V et 9 V

la poche de 50

6,00

Les 2 pochettes

10,00

Pochette N° 2 - 15 valeurs, 1 MF à 1500 MF 9 V et 25 V

la poche de 50

10,00

Les 2 pochettes

15,00

L'AFFAIRE EXTRA

Axial 6 8 MF 63 V	les 10	12,00
Axial 150 MF 350 V	les 10	5,00
Axial 470 MF 10-12 V	les 50	8,00
Radial 220 MF 10-12 V	les 100	10,00
Axiaux 15 68 MF 16 V - 15 150 MF 16 V	les 30	5,00
Radiaux 125 MF 40 V - 15 680 MF 16 V	les 30	7,00

CHIMIQUES EN PROMOTION

MF	V	MF	V
1	16 20	les 20	3,50
2,2	60	les 20	4,00
4,7	16 25	les 20	4,50
8	350	les 20	8,00
10	25	les 20	5,00
22	16 25	les 20	6,00
33	100	les 20	5,00
47	16 25	les 20	6,00
100	40	les 20	8,00
220	25	les 20	8,00
470	10	les 10	7,00
1000	MF 16 20 V professionnel, axial	les 2	12,00
400 MF 395 V	les 3	10,00	
220 MF 395 V	les 2	10,00	
470 MF 395 V	les 2	10,00	
6800 MF 63 V	les 2	10,00	

TANTALES GOUTTE

	6 V	16 V	25 V
0,47 MF			1,50
1 MF			1,20
1,5 MF			1,30
2,2 MF		1,00	1,50
3,3 MF			1,70
4,7 MF	1,00	1,50	2,00
10 MF	1,00	2,00	
22 MF	1,50		

TANTALES EN PROMOTION

Pochette panachée de 0,1 MF à 33 MF. Tension de 6 V à 35 V

La poche de 30

20,00

Les 2 pochettes

30,00

VARIABLES ET AJUSTABLES

Ajustable 20 p	les 10	10,00
Ajustable 300 p	les 10	6,00
Variable 300 p	les 4	10,00
Variable pour AM et FM	la pièce	3,00

Une nouvelle gamme de composants

miniatures et subminiatures,

qualité professionnelle,

vendus à des prix "Grand Public"

COND. POLYESTER METALLISE

PRO obture résine époxy axial TS 100 V TE 900 V + 10 %

1 MF	les 10	2,00	10 NF	les 10	2,50	47 NF	les 10	3,00
3 NF	les 10	2,00	15 MF	les 10	3,50	75 NF	les 10	3,00
4,7 NF	les 10	2,00	33 NF	les 10	2,50	0,1		

ANTENNES



RADAR 7000
NOUVEAU
ANTENNE TV
AMPLIFIEE
VHF UHF
TOUTES CHAINES

Antenne de construction solide et compacte à large bande, particulièrement indiquée pour caravan, camping, bateau etc.

NOTES TECHNIQUES :

- Gamme de fréquence VHF-UHF Gain global VHF : 20 dB Gain global UHF : 34 dB Réglage du gain par potentiomètre. Possibilité de branchement avec l'antenne extérieure. Consommation : 30 mA. Alimentation : 220 Vca - 12 Vcc. Lampe témoin de contrôle allumage. Lampe témoin de contrôle de gain.

CONSEILLÉE POUR CANAL PLUS

292 F

SATELLIT

Modèle réalisé avec de nouvelles technologies, qui donne le meilleur résultat dans n'importe quelle condition d'emploi, exceptionnel pour éliminer signaux réfléchis.

CONSEILLÉE POUR CANAL PLUS

348 F



ACCESSOIRES ANTENNES



AMPLIFICATEUR
D'APPAREMENT
AVEC
ALIMENTATION
INCORPORÉE
POUR
2 TELEVISEURS

Caractéristiques techniques :

Gain (dB) BI 18 Gain (dB) FM 18 Gain (dB) UHF 20 Tension de sortie (dBuV) 104 Facteur de bruit (dB) VHF 4 Facteur de bruit (dB) UHF 6 Impédance entrée et sortie 75 Ohm Nombre de sorties 2 Consommation sous 220 V - 50 Hz 2,5 Branchement par bornes et pontets. Dimensions 105 x 81 x 55 mm Cet amplificateur est spécialement étudié pour permettre l'alimentation de 2 téléviseurs, à partir du signal disponible sur une prise d'usager dans les installations collectives. Il peut aussi fonctionner en 110 V, en déplaçant la connexion intérieure.

294 F

REPARTITEUR INTERIEUR A RESISTANCE

Vous souhaitez brancher 2 téléviseurs dans votre maison, mais une seule prise murale existe. Notre solution 2 sorties dont une avec passage de courant continu. Atténuation 5 dB. Branchement par bornes et pontets. Réjection entre sorties 12 dB Impédance : 75 Ohms.

62,80 F



LA MESURE... c'est PENTA et ça déménage

HAMEG

HM 203 + 2 SONDES 3990 F

Bi courbe 2x20 MHz tube rectangulaire Sensibilité 5mV à 20V. Rise time 17ns Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY.



HM 204 + 2 SONDES 5490 F

Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire Sensibilité 2mV à 20V. Rise time 17ns Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

ANTENNE UHF SYMETRISEES 43 ELEMENTS EN X



Antenne équipée de la technologie dite «élément en X». Cette antenne est proposée en 43 éléments ce qui vous entend un bon gain associé à une bonne directivité. Elle couvre la bande UHF et est réservée à la région parisienne. Nombre d'éléments : 43 Canaux ouverts : 21/28 Angle d'ouverture : 42/26 Gain relatif : 14 Rapport AVAR : 27 Longueur en m : 1,47 Polarisation : H ou V.

270 F

NE 555 3,50 F/TTG

LINEAIRES	TMS 1000	80 60	CA 3161	29,80
78 P 05	144,00	100,00	CA 3162	63,60
ADI N05	115,20	100,33	LA 3102	32,40
MF10	64,80	UPC012	MC 3301	3,50
TC 30	108,00	SAA1043	MC 3302	8,40
UA 95 H 90	99,40	SA1059	MC 3403	10,80
78 H 12	128,00	SA1070	MC 3404	10,80
AD1 D12	124,80	UPC181	MC 3405	10,80
TC 41 P	26,40	UPC185	LA 4100	14,80
SO 42 P	22,50	SA1250	LA 4102	15,80
TL 071	5,20	SA1251	XR 4136	23,50
TL 072	6,00	MC 1310	LA 4430	47,20
TL 074	9,90	MC 1312	LA 4422	24,50
TL 081	5,20	HA 1339A	LA 4430	28,50
TL 082	5,90	MC 1350	MC 5318	95,00
TL 084	9,90	MC 1408	MC 5318	95,00
LD 114	142,00	MC 1437	NE 5532	37,60
L 120	28,50	MC 1456	TEA5620	43,20
UAA 170	28,00	MC 1458	TEA5630	43,20
UAA 180	28,00	XR 1488	ICM 7038	48,00
L 200	13,20	XR 1489	TA7204P	20,40
CR 200	39,60	MC 1495	TA7209P	28,30
UPC 200	46,20	MC 1496	ICM 7209	47,00
CR 210	69,50	XR 1568	CM 7216	44,10
LF 351	10,80	MC 1648	ICM 7217	168,00
LF 352	7,80	MC 1733	CM 7224	205,00
LF 356	11,70	LM 2003	CM 7226	398,70
LF 357	15,40	XR 2206	ICM 7555	21,80
TL 431	5,50	XR 2208	MEA 8000	157,00
TL 491	19,20	XR 2210	MD 8030	47,20
SAB0529	42,30	XR 2240	ICL 8038	79,60
NE 529	28,20	SFC282	AY 3 8500	54,00
NE 555	3,50	CA 3018	AY 3 8600	192,00
NE 556	16,80	MOK3002	AY 3 8600	192,00
NE 558	37,70	MOK3041	UA 95 H 90	99,40
NE 570	52,80	CA 3060	36,60	515,3
UPC 575	18,25	CA 3086	13,50	2,80
SAB0600	48,30	CA 3190	18,20	754,7
LM 710	12,90	CA 3146	20,45	OP 07

74 LS 04 1,90 F/TTG

CIRCUITS INTEGRES TTL	74 LS00	2,25	74 LS125	2,45	74 LS322	39,80
74 LS01	2,20	74 LS126	2,45	74 LS323	20,90	
74 LS02	2,20	74 LS128	6,50	74 LS324	8,50	
74 LS03	2,20	74 LS132	2,45	74 LS340	15,10	
74 LS04	1,90	74 LS133	7,40	74 LS341	9,80	
74 LS05	2,20	74 LS136	2,45	74 LS344	24,00	
74 LS06	7,80	74 LS138	3,80	74 LS373	8,90	
74 LS07	7,80	74 LS139	3,80	74 LS374	8,90	
74 LS08	2,20	74 LS141	12,80	74 LS375	8,25	
74 LS09	2,20	74 LS145	7,80	74 LS377	8,90	
74 LS10	2,20	74 LS147	11,70	74 LS378	4,95	
74 LS11	2,20	74 LS148	8,20	74 LS379	5,90	
74 LS12	2,20	74 LS150	15,80	74 LS386	12,50	
74 LS13	2,60	74 LS151	3,80	74 LS390	4,90	
74 LS14	2,60	74 LS153	3,90	74 LS393	4,90	
74 LS15	6,90	74 LS154	9,90	74 LS395	7,90	
74 LS17	7,90	74 LS155	4,80	74 LS398	17,40	
74 LS20	2,45	74 LS156	4,90	74 LS541	12,80	
74 LS21	2,45	74 LS157	4,80	74 LS640	19,10	
74 LS22	2,45	74 LS158	4,90	74 LS645	21,60	
74 LS23	5,00	74 LS160	4,80	74 LS670	14,00	
74 LS25	4,80	74 LS161	4,80	74 S 00	9,80	
74 LS26	2,85	74 LS162	4,80	74 S 04	8,80	
74 LS27	2,45	74 LS163	3,80	74 S 05	12,80	
74 LS28	2,80	74 LS164	4,80	74 S 08	8,40	
74 LS30	2,25	74 LS165	7,80	74 S 12	12,90	
74 LS32	2,25	74 LS166	7,80	74 S 40	8,20	
74 LS37	2,85	74 LS167	19,50	74 S 64	9,70	
74 LS38	2,80	74 LS168	21,00	74 S 13	8,80	
74 LS40	2,35	74 LS172	71,00	74 S 86	13,80	
74 LS42	3,95	74 LS173	4,80	74 S 112	9,80	
74 LS43	7,80	74 LS174	4,80	74 S 124	29,50	
74 LS44	9,60	74 LS175	4,80	74 S 138	15,50	
74 LS45	15,50	74 LS176	9,30	74 S 157	14,80	
74 LS46	8,70	74 LS180	8,90	74 S 158	19,50	
74 LS47	6,70	74 LS181	19,20	74 S 163	18,50	
74 LS48	10,20	74 LS182	11,80	74 S 174	38,50	
74 LS50	4,20	74 LS196	5,80	74 S 175	9,80	
74 LS51	2,80	74 LS191	5,80	74 S 182	27,50	
74 LS53	2,80	74 LS192	5,80	74 S 188	36,00	
74 LS54	2,40	74 LS193	4,90	74 S 194	18,10	
74 LS55	4,50	74 LS194	4,90	74 S 195	26,40	
74 LS60	4,80	74 LS195	4,90	74 S 201	34,20	
74 LS70	3,70	74 LS196	4,90	74 S 241	16,50	
74 LS72	3,90	74 LS197	14,80	74 S 244	14,90	
74 LS73	3,40	74 LS198	9,50	74 S 253	21,00	
74 LS74	2,80	74 LS199	14,80	74 S 257	21,45	
74 LS75	3,85	74 LS221	5,80	74 S 280	25,50	
74 LS76	3,55	74 LS240	5,90	74 S 373	19,50	
74 LS80	8,00	74 LS241	4,85	74 S 74	33,80	
74 LS81	12,00	74 LS242	6,80	74 S 381	23,10	
74 LS83	3,95	74 LS243	6,80	74 S 531	27,10	
74 LS85	3,95	74 LS244	6,80	74 S 533	23,10	
74 LS86	2,45	74 LS245	7,40	74 C 00	5,20	
74 LS89	17,90	74 LS251	4,80	74 C 04	4,50	
74 LS90	4,45	74 LS257	4,80	74 C 48	9,80	
74 LS91	4,45	74 LS258	4,80	74 C 90	8,10	
74 LS92	4,45	74 LS259	6,90	74 C 221	10,50	
74 LS93	4,45	74 LS260	2,20	SN 58167	181,20	
74 LS94	7,90	74 LS261	8,90	SN 58174	198,00	
74 LS95	4,80	74 LS262	2,45	SN 75138	30,25	
74 LS96	6,50	74 LS273	6,80	SN 75140	13,80	
74 LS100	17,80	74 LS278	5,20	SN 75150	12,30	
74 LS109	3,45	74 LS280	7,90	SN 75183	4,50	
74 LS112	2,80	74 LS283	4,80	SN 75451	11,50	
74 LS120	8,40	74 LS290	4,85	SN 75452	9,90	
74 LS122	7,80	74 LS291	6,80	SN 75453	8,75	
74 LS123	2,85	74 LS295	12,50	SN 75477	13,50	
74 LS124	1,50	74 LS299	17,80	SN 75492	9,50	

MM 4116 15,90 F/TTG

MICROPROCESSEURS	N 8T 26	19,40	MM 4104	56,50	INS8155	117,60
N 8T 28	19,40	MM 4116	15,90	81 LS95	24,80	
N 8T 95	5,00	MM 4118	47,50	81 LS96	28,00	
N 8T 97	5,00	MM 4164	17,00	81 LS97	28,00	
N 8T 98	5,00	MM 4416	56,50	MI 8088	180,00	
Z 8287	55,30	MM 4516	98,40	MI 8212	26,40	
EF 9340	78,00	MM 5841	48,00	MI 8214	55,20	
EF 9341	105,00	MM 6116	34,80	MI 8216	48,00	
EF 9364	130,00	MM 6264 P15	156,00	MI 8224	57,60	
EF 9365	495,00	MM 6300	23,10	MI 8228	48,25	
EF 9366	485,00	MM 6402	96,00	MI 8237 A-5	131,00	
EF 9368	238,20	MM 65C02	144,00	MI 8238	50,80	
ALU 0098	156,00	MM 65A45	118,80	INS8250	102,00	
AY 1013	88,00	MC 6502A	124,80	MI 8251	141,00	
AY 1015	93,60	MC 6502A	145,00	MI 8252	68,50	
AY 1350	114,00	MM 6551	127,20	MI 8257	52,15	
MC 5372	54,70	MM 6674	117,60	MI 8259	58,20	
WD 1651	220,00	MC 6800	58,00	MI 8279	185,50	
FD 1771	225,00	MC 6801	175,20	MI 8284	73,20	
FD 1793	398,00	MC 6802	38,00	MI 8288	144,00	
FD 1795	240,00	MC 6809	64,00	DP 8304	45,80	
BR 1941	198,00	MC 6809B	125,00	MI 8530	252,00	
MM 2114	24,00	MC 6810	14,90	MC 8602	38,80	
WD 2143	178,80	MC 6821	18,00	AY 8910	144,00	
AY 2153	127,00	MC 6840	51,00	AY 8912	97,50	
MM 2532	105,60	MC 6844	116,60	FD 9216	128,60	
LS 2538	49,80	MC 6845	85,80	MC 14411	148,80	
MM 2708	87,60	MC 6846	69,60	MC 14412	178,00	
MM 2716	35,90	MC 6850	18,00	Z20 P10	58,00	
MM 3172	81,00	MC 6860	172,50	Z20 P12	58,00	
MM 3264	38,00	MC 6875	128,90	Z20 CPU	25,00	
MC 3423	15,00	MI 7910	190,00	Z20 DMA	190,00	
MC 3459	25,20	MI 8080	60,90	Z20 C10	160,00	
MC 3470	85,60	MI 8085	90,80	Z8C510	180,00	
MC 3480	120,40	COM8126	202,30	3884 N4	87,10	
TMS 4044	56,50	INS8154	176,00			

QUARTZ

32 768k	25,00	10 MHz	15,90
1 MHz	45,80	10 240 MHz	27,90
1 008 MHz (V déca)	45,00	12,6 MHz	30,00
1 843,2 MHz (Gene Baud)	24,90	14 MHz	30,00
2 MHz	24,90	14 25045 MHz	29,00
2 457,6 MHz	23,90	(APPLE II+)	29,00
3 276,8	14,00	14 31816	24,00
3 686,4	45,00	16 5888 MHz	30,00
4 MHz	14,00	17 430 MHz	42,00
5 068,8	14,90	18 MHz	38,00
6 MHz	13,9		



TEKTRONIX

2 x 50 MHz
Sensibilité 500 µV/div.
GARANTIE 3 ANS

7490 F/HT
avec 2 sondes
8883 F/TTC



CROTECH 3031

1 x 20 MHz avec trigger à 25 MHz
Sensibilité de 2 mV à 10 V.

Livré avec sonde et notice **2389 F/TTC**



HUNG CHANG

L'oscilloscope fabriqué comme une voiture.
2 x 20 MHz.

Sensibilité de 5 mV à 20 V.
Livré avec sonde et notice **2990 F/TTC**



HM 605 + 2 SONDES

Bi courbe 2x60 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 6ns. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

7390 F

COUPLEUR OPTO

MCA7 à réflexion	33,20	Clips plastique	0,40
MCAB1 à louches	25,80	Pci RVJ	3,80
MC T2 simple	12,50	Clips plastique	1,00
MC T6 double	25,20	6 leds en ligne	15,40
4N 33 darlington	12,00	Led bicolor	7,60
4N 36 simple	12,40	Led clignotante	7,10
LED 3 mm RVJ	1,30	Led infrarouge	5,00
Clips plastique	0,25	BPW 34 recept IR	22,50
5 mm RVJ	1,60		

MAIS PENTA C'EST AUSSI :

entretises, gaines thermorétractables, boutons pour potentiomètres, potentiomètres, buzzers, accumulateurs, matériel pour fabrication de CI, perceuses et accessoires, coffrets, outillage et fers à souder, câbles et fils émaillés, produits chimiques en aérosol, transferts sur bandes et feuilles, matériel de wrapping, TY-RAP, supports divers, connecteurs, condensateurs, CTN, diodes et ponts de diode, inverseurs et relais, LDR, galvanomètres, leds et bargraphs, afficheurs, voyants, inductances et self, réseaux de résistances, transformateurs, transistors, triacs, thyristors, matériel alarme, hi-fi, antenne TV, livres etc.



DM 6018 892 F **DM 6015 1046 F** **DM 6016 760 F**

Il y a quelques années les multimètres, les transformateurs et les capacitèmetres étaient rares et chers. Aujourd'hui, la mesure «Made in Japan» nous étonne de jour en jour.

GENERATEURS DE FONCTION BK

BK 3020B 6190 F
BK 3010B 3290 F
BK 3011 3390 F

Ils remplacent de plus en plus les générateurs classiques (en dépit de leur prix plus élevé) Ces synthétiseurs de fréquence fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoidaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset : c'est ce champ d'application qui fait leur succès.

TUBES

PCF 80	14,00	PCF 802	16,00
ECC 82	12,50	ECL 805	24,00
ECL 86	19,20	PCL 805	18,00
EY 88	17,00	THT 05/3105	78,50
PY 88	17,50	THT 08/2098	88,25
STY 500	98,00	THT 25/3125	87,00
EL 504	24,00	THT 31/3118	75,50
PL 504	24,00	THT 36/3618	85,50
EL 519	110,00	Tripleux WO	88,60
DY 802	16,50	TWR 52	88,60
GY 802	25,00	Diode TV185	12,00

BBC - UNE NOUVELLE GENERATION DE MULTIMETRES

- M2004 1138 F TTC
- M2005 1340 F TTC
- M2006 1648 F TTC
- M2030 1455 F TTC
- M2031 1810 F TTC
- M2032 1990 F TTC

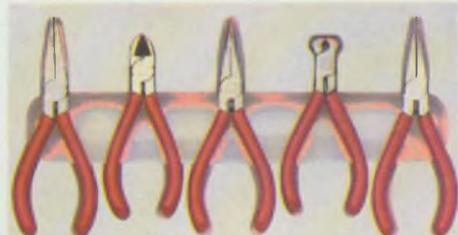


LA MEILLEURE FAÇON DE TRAVAILLER

Ce groupe de produits comprend un riche éventail de multimètres, dont des :
• Multimètres à affichage analogique • Multimètres à affichage numérique • Multimètres à affichages analogique et numérique
• Multimètres enregistreur. Les appareils sont disponibles en différentes versions, selon leur domaine d'application et leur prix. Ce programme très étendu va du MA 1H au prix particulièrement avantageux, remplissant déjà nombre d'exigences professionnelles, aux appareils satisfaisant les exigences les plus sévères, comme par exemple le M 2110 à ± 30000 points et interfaces séparées galvaniquement, ou encore le M2042 à ± 30000 points et un affichage analogique avec fonction zoom. Les multimètres existent en modèles de table à boîtier compact ou articulés.
Les nouveaux multimètres à affichages analogiques et numériques, sont les premiers appareils d'une génération entièrement nouvelle de multimètres. L'affichage à cristaux liquides comporte aussi bien un affichage numérique précis qu'un affichage analogique dont la précision et la résolution élevées dépassent de loin celles des affichages analogiques conventionnels.

COFFRET DE 5 PINCES

Coffret de 5 paires de pinces pour tous travaux d'électronique.



L'ENSEMBLE

89 F

FLUKE



La numéro 1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'originalité.

849 F 1149 F 1549 F

CIRCUIGRAPH

Ensemble stylo CIRCUIGRAPH **178 F TTC**
Bobine 4 x 30 m **37,30 F TTC**
Plaque polypropylène **22 F TTC**
Connexion..... **5 F TTC**

UN NOUVEAU SYSTEME QUI RELEGUE LES ANCIENS A L'AGE DE PIERRE

Le circuit GRAPH, c'est un stylo. Il s'utilise comme tel sans soudure, simple, efficace, rapide, fiable. Il corrige et ne déformé pas. C'est l'outil idéal pour la réalisation de vos prototypes.

METRIX

MX 502 1190 F
MX 522 B 860 F
MX 562 B 1170 F
MX 563 B 2194 F
MX 575 B 2549 F

Du plus gros au plus petit, l'esprit METRIX est présent dans cette gamme : fiabilité, solidité mécanique et précision.

LA PRÉCISION : 0,1 °C à 195 F



Ce nouveau thermomètre peut être considéré comme une véritable centrale de mesure.

Disposant d'une sonde intégrée au boîtier et d'une sonde externe (longueur du fil : 2 mètres), cet appareil est capable de déclencher une alarme sonore si un seuil, haut ou bas, est dépassé par l'une des sondes. Ces températures de seuil sont programmables. Une horloge est également intégrée.

ALIMENTATION AL 745 AX



Réglable de 0 à 15 V
Contrôlé par voltmètre
Régulation : 1%

Intensité de 0 à 3 A réglable
Contrôlé par ampèremètre
3 systèmes de protection

560 F

GENERATEUR DE FONCTION CENTRAD 368



1 Hz à 200 kHz
Précision affichage ± 5%
Signal sinusoidal distortion
ammonique : < 1% de 1 Hz à 100 Hz
et de : < 3% de 100 Hz à 200 kHz
Signaux carrés Temps de montée et de descente de 10% à 90%
< 250 ns rapport cyclique : 1/2 ± 1%

1420 F

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

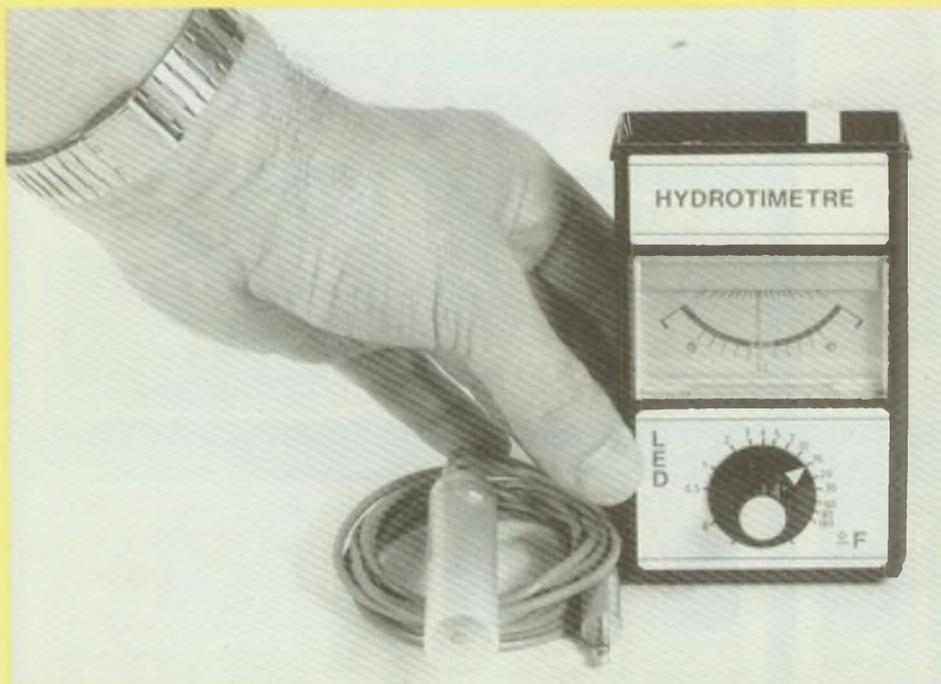
HM 8001. Module de base avec alimentation pour recevoir 2 modules simultanément **1540 F**
HM 8011. Multimètre numérique 3 34 chiffres **2250 F**
HM 8021. Fréquence-mètre de 0 à 1 GHz **2468 F**
HM 8027. Distorsion-mètre **1638 F**
HM 8030. Générateur de fonctions, signal continu sinusoidal, carré, triangle de 0 à 1 MHz **1840 F**
HM 8032. Générateur sinusoidal de 20 Hz à 20 MHz sorties : 50/600 Ω **1840 F**
HM 8035. Générateur d'impulsions 22 Hz à 20 MHz **2940 F**

PENTASONIC

Penta 8
Penta 13
Penta 16
Penta 69

26, rue de Toul, 75008 Paris (Métro) Tél. : 40.50.81.31
Métro : ligne 10 Casanov, France-Globe
10, bd Arago, 75013 Paris, Tél. : 43.96.80.00 Métro : Gobelins
Service correspondance et magasins
5, rue Marcellin-Berthelot, 92010 Paris (Métro) Tél. : 45.74.23.35 Métro : 614 700
Paris (Métro) Métro : Charles-Maillot
1, rue Jean-Jacques, 92007 Clichy
Tél. : 72.73.10.99

HYDROTIMETRE



L'appareil dont nous proposons l'étude et la description permet d'évaluer la teneur de l'eau en sels de chaux et de magnésie qui déterminent sa dureté ou sa douceur, ce qu'en langage courant on appelle sa teneur en calcaire. Si ce terme, scientifiquement incorrect est souvent utilisé c'est parce qu'il indique la différence essentielle au niveau domestique, existant entre des eaux de provenance diverse. Les eaux s'échelonnent généralement de 0°F à plus de 60°F pour les eaux usuelles de conduite et peuvent atteindre 140°F voire parfois plus pour des eaux spéciales dites minérales.

Il est bien évident que si certaines eaux sont impropres à la consommation, d'autres le sont pour l'utilisation domestique, aussi est-il relativement important de connaître la teneur en sels minéraux d'une eau quelconque par mesure de sa conductibilité électrique. Mais tout d'abord, qu'est-ce que le degré hydrotimétrique, quel est son unité de mesure et que représente-t-il exactement?

LE TITRE HYDROTIMÉTRIQUE

Il s'agit d'un terme usuel qui peut se traduire encore par dureté hydrotimétrique ou degré hydrotimétrique et qui indique de façon globale aussi bien la teneur en calcium et en magnésium, ce qui détermine qu'une eau est dure ou non. Par ailleurs, il faut remarquer que d'autres éléments tels que bicar-

bonates et sulfates pour les principaux influencent aussi cette dureté. Encore faut-il signaler qu'il existe différentes analyses de titre hydrotimétrique, calcique, permanent, temporaire, dureté carbonatée qui indiquent chacun une teneur spécifique ou globale en sels minéraux. Sans nous étendre sur ces différentes mesures, dont les définitions et paramètres exacts sortent du cadre de cet article et de notre réalisation, il est bon quand même de connaître à quoi correspondent ces différentes appellations.

Comme nous l'avons dit, la plupart des eaux naturelles contiennent des sels minéraux que l'on retrouve dans l'eau de conduite. Il s'agit le plus souvent de sulfates, de chlorures et de bicarbonates de calcium et de magnésium. Ces sels sont responsables de la DURETÉ TOTALE de l'eau. Les bicarbonates qui disparaissent à l'ébullition en se transformant en produits non solubles qui précipitent donnent à l'eau sa DURETÉ CARBONATÉE encore appelée DURETÉ TEMPORAIRE. Enfin, la DURETÉ PERMANENTE est principalement due aux chlorures et aux sulfates de calcium et de magnésium que l'on ne peut pas éliminer par ébullition. Cette dureté correspond à la différence entre la dureté totale et la dureté carbonatée.

L'UNITÉ DE MESURE

Le titre hydrotimétrique (TH) ou dureté totale possède des unités de mesure différentes selon les pays et il faut se méfier des équivalences ou correspondances qui peuvent prêter à confusion. La mesure de degré hydrotimétrique en unités françaises et étrangères est définie comme suit :

1 degré français =
 $1^\circ F = TH = 10 \text{ mg/l de Ca Co.}$
1 degré allemand =
 $dH = 10 \text{ mg/l de CaO}$
1 degré anglais = $14.3 \text{ mg/l de Ca Co.}$
1 degré américain =
 $1 \text{ p.p.m.} = 1 \text{ mg/l de Ca Co.}$

De tout ceci il résulte que seul le degré français nous intéresse et notre hydrotimètre indiquera donc la dureté to-

J'ANALYSE POUR VOUS

tale en degrés français, soit le symbole °F.

QUE REPRESENTE CETTE DURETE ?

Si, sur le plan purement théorique, la mesure de la dureté par conductibilité n'est pas aussi rationnelle que les différentes méthodes d'analyses chimiques, notamment par réactif de titrage et colorimétrie, elle est beaucoup plus pratique et rapide. Cependant, il faut savoir que cette mesure chimique ne permet de prendre en compte que les sels de calcium et de magnésium et non ceux de sodium qui, pour la mesure électrique sont venus s'ajouter faussant légèrement la dureté totale. Mais que le lecteur se rassure cependant, la teneur en sodium des principales eaux de source ou de conduite est très faible eu égard à la somme calcium magnésium. Il convient alors de considérer les mesures de titre hydrotimétrique en fonction du qualificatif employé pour la définition de dureté. L'on a :

0°F => eau distillée ou bi-permutée
0°F à 5°F = eau très douce
6°F à 10°F = eau douce
11°F à 15°F = eau moyennement dure
16°F à 20°F = eau dure
21°F à 40°F = eau très dure
41°F à 60°F = eau impropre à tout usage domestique

Naturellement, si l'eau du robinet ne dépasse pratiquement jamais les 40°F, ce qui pose déjà de sérieux problèmes relatifs à l'entartrage des chauffe-eau et des conduites, il existe un grand nombre d'eaux de sources, dites eaux minérales, qui titrent à un degré supérieur à 40°F. Lors du chapitre consacré à l'étalonnage de l'appareil nous proposerons deux tableaux des principales eaux de sources et minérales et verrons les énormes différences qu'il peut y avoir au niveau qualitatif pour des eaux de boisson aptes aux soins de certaines affections. Pour les extrêmes, citons d'une part l'eau minérale VITTEL source HEPAR qui a un taux de calcium de

596 mg/l et d'autre part la MONT-ROUCOUS dont le taux est de 0.46 mg/l.

PRESENTATION DE L'APPAREIL

De petites dimensions, 108×69×33, il tient facilement dans la main et se manipule aisément. Après branchement de la sonde de mesure par l'intermédiaire d'une petite fiche, il suffit d'appuyer sur le poussoir fugitif d'arrêt/marche pour voir se déplacer d'un bord à l'autre, l'aiguille d'un galvanomètre à zéro central. Il ne reste alors qu'à tourner doucement le bouton central et effectuer le zéro, aiguille au centre du galvanomètre sur la position 0. La mesure en °F du titre hydrotimétrique de l'eau considérée se lit alors directement devant l'index du bouton de réglage. C'est très simple, très rapide et facile d'emploi.

Il faut quand même préciser que la mesure de la dureté totale étant à caractère logarithmique, la graduation du potentiomètre de réglage ne peut être linéaire. Fort heureusement, la majeure partie de l'échelle de mesure est dilatée de 0°F à environ 50°F ce qui promet une grande sensibilité et une bonne précision dans cette gamme qui, rappelons-le, correspond à la majorité des eaux usuelles. Afin de corroborer cette affirmation, nous donnons dans le petit tableau ci-dessous une liste, nullement exhaustive, de dureté de quelques eaux que l'on peut rencontrer en divers coins de France.

Dans la région parisienne, l'eau du robinet se situe entre 20°F et 28°F, elle est par contre très douce pour cer-

taines sources de l'Ardèche ou à St-Etienne avec 1°F à 2.5°F et si quelques valeurs maximales de l'ordre de 50°F se trouvent à Pont-à-Mousson avec 55°F ou L'isle-Adam avec 59°F, la palme revient cependant à certaines eaux de Poissy qui peuvent atteindre 72°F!

PRINCIPE DE LA MESURE

C'est un principe très simple qui régit le fonctionnement de l'hydrotimètre. Comme on le sait, l'eau distillée est chimiquement pure et donc très mauvais conducteur de l'électricité. Par contre dès que l'eau présente des sels minéraux, il est clair que la conductibilité augmente en rapport avec le pourcentage des sels dissous et la résistivité chute. Il suffit donc simplement d'optimiser un petit circuit électronique de précision permettant de mesurer, soit la conductibilité, soit encore la résistivité et d'en déduire par un étalonnage adéquate le degré de minéralisation, donc de dureté de l'eau.

A seule fin de minimiser le coût et l'encombrement de l'appareil, tout en garantissant la précision de mesure, nous avons écarté l'emploi d'un galvanomètre à cadre mobile, précis certes, mais combien fragile et coûteux. Nous nous sommes donc tournés vers le principe de la mesure par pont d'équilibre afin d'équiper l'hydrotimètre d'un appareil style vu-mètre à zéro central. Le pont de mesure n'est autre qu'un pont de wheatstone et le principe de fonctionnement réside donc à effectuer l'équilibre de celui-ci ce qui se traduit par un courant nul sur le galvanomètre, donc aiguille au zéro. Naturellement, pour cela il faut, d'une part, que la sonde de mesure soit plongée

Titre hydrotimétrique TH	Lieu		
1°F	Vals les Bains	16°F	Troyes
5°F	Quiberon	20°F	Charleville-Mézières
8°F	Tulle	23°F	Marseille
11°F	Ajaccio	28°F	Montpellier
		30°F	Bézier
		38°F	Metz
		41°F	Agde
		48°F	Crépy-en-Valois
		52°F	Corbarieu

dans l'eau à mesurer et que le réglage d'équilibre soit assuré correctement, ce qui implique, d'autre part, que le pont de wheastone soit alimenté convenablement. Nous en arrivons alors au circuit à éviter pour cette application.

LE MONTAGE A NE PAS FAIRE

Si l'on essaie de mesurer la résistivité de l'eau, c'est-à-dire sa conductibilité eu égard aux sels minéraux qu'elle contient avec un appareil alimenté en courant continu, il y a de très fortes chances pour que la mesure soit faussée à cause de la polarisation des électrodes de la sonde. En effet, celles-ci, tel un voltamètre se recouvrent aussitôt d'une fine couche de bulles d'oxygène et d'hydrogène sur la cathode, comme lors d'une expérience sur l'électrolyse de l'eau. Le pont de wheastone ne doit pas être alimenté à l'aide d'une tension continue, mais par une tension alternative de quelque 1000 à 2000 Hz, avec une forme d'onde si possible sinusoïdale. De cette façon on ne risque pas la polarisation des électrodes de la sonde et la mesure se trouve garantie.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

On le trouve représenté à la figure (1). Il est bien évident que pour bénéficier d'alternances positives et négatives par rapport à la référence 0V, il nous faut une tension d'alimentation symétrique. Pour diverses considérations d'ordre pratique que nous justifierons plus après, nous avons opté pour l'alimentation symétrique la plus simple qui soit, en l'occurrence deux petites piles miniatures 6V alcalines connectées en opposition. Dès lors les alternances positives et négatives des sinusoïdes sont appliquées sur deux branches du pont de wheastone alimentant celui-ci en alternatif. Sur les deux autres branches on recueille le signal de sortie qui, rappelons-le, doit être nul si le pont est à l'équilibre. Le capteur étant plongé

dans l'eau, cet équilibre s'effectue par l'intermédiaire du potentiomètre P et de l'ajustable R.

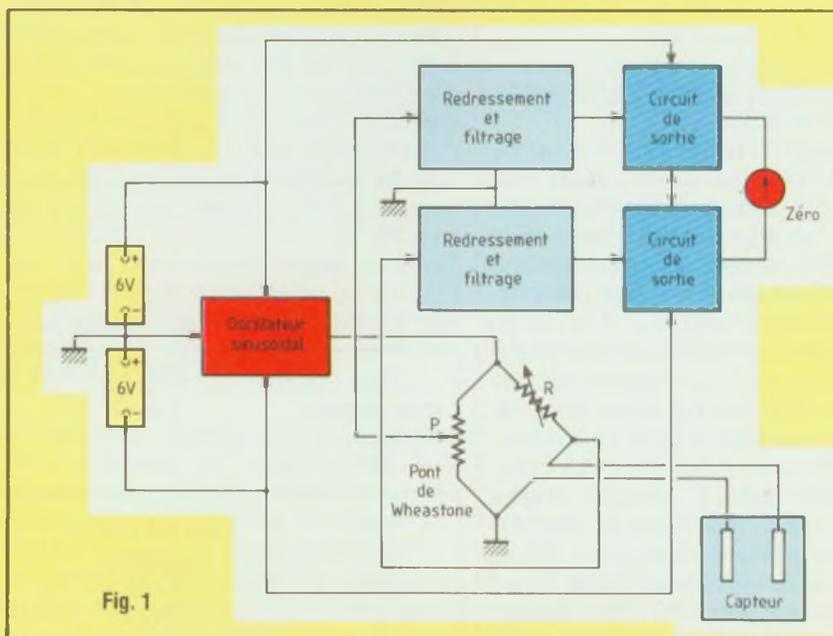
Naturellement lorsque le pont n'est pas à l'équilibre, la sortie est non nulle et le signal alternatif. Il est donc nécessaire de redresser et filtrer celui-ci en vu d'attaquer le galvanomètre à zéro central qui est un modèle continu et non alternatif. Il faut donc deux cellules de redressement et filtrage, chacune correspondant à une extrémité du pont d'équilibre. Comme en sortie de chaque cellule, le courant est trop faible, pour faire dévier correctement l'indicateur à aiguille de résistance 850Ω , il faut prévoir deux montages amplificateurs identiques permettant d'initialiser correctement l'appareil. Il s'agit donc des deux circuits de sortie que nous trouvons sur le synoptique de la figure (1).

SCHEMA ELECTRIQUE

le schéma électrique au complet est donné à la figure (2). On retrouve les différentes parties que nous venons d'énoncer. En premier lieu l'alimentation symétrique qui est donc élaborée à l'aide de deux petites piles 6V alcaline. Nous avons choisi le modèle UCAR A544 que l'on peut se procurer

facilement et dont les dimensions permettent de les loger directement sur le circuit imprimé. Comme elles sont montées en opposition, le point commun représente donc la masse ou encore la référence 0V et il est bien évident que, d'une part, afin d'isoler les deux piles l'une de l'autre et, d'autre part, d'isoler chacune du montage de mesure, il faut prévoir un interrupteur bipolaire à deux circuits indépendants. Comme nous avons vu lors de la présentation de l'appareil que l'hydrotimètre n'est mis en marche qu'à la demande lors de la mesure, le poussoir bipolaire est donc un modèle fugitif à deux contacts travaillant électriquement séparés. Lorsque l'on appuie sur K1, la tension symétrique $\pm 6V$ parvient sur le circuit électronique de mesure. le rebouclage s'effectuant par la masse, commune à tout le montage.

Le circuit oscillateur est organisé autour du circuit intégré IC1. Il s'agit d'un oscillateur sinusoïdal à filtre sélectif, ce qui implique que le gain de l'amplificateur doit être légèrement supérieur à l'affaiblissement provoqué par le filtre et la tension ramenée à l'entrée doit tomber en phase. A la sortie 6 de IC1 le signal est sinusoïdal avec alternances positives et négatives de références par rapport à la masse.



J'ANALYSE POUR VOUS

Enfin, sur ce schéma électrique, on remarque de suite les deux cellules redresseuses alimentées par P1, AJ1 et S1. cet ensemble forme donc, comme l'on s'en doute, les branches du pont de wheatstone. En sortie des deux cellules redresseuses, comme nous l'avons dit, nous trouvons les deux amplificateurs opérationnels IC2 et IC3 montés en amplificateurs suiveurs de gain unitaire. Notons que les trois amplificateurs opérationnels IC1, IC2 et IC3 sont alimentés symétriquement par rapport à la masse.

L'OSCILLATEUR SINUSOÏDAL RETENU

Il est représenté à la figure (3) et il s'agit d'un montage à pont de WIEN. Pour qu'il y ait oscillation et si l'on désire une tension de sortie V_s sans tension d'entrée V_e , il faut et il suffit que V_s ne soit pas nulle lorsque $V_e = 0$. Pour cela le gain du dispositif doit être théoriquement infini. On a alors :

$$G = \frac{V_s}{V_e} = \frac{A}{1 \pm AR}$$

Avec $V_e =$ tension à l'entrée du circuit

V_s = tension à la sortie du circuit

A = Amplificateur

R = Circuit de réaction

Comme A ne peut être ∞ il faut donc avoir $AR = \pm 1$. On appelle cette équation "fonction de transfert" et à partir de cette fonction on aboutit à une équation différentielle à coefficient constant. Deux cas peuvent alors se présenter :

- 1) Si les racines sont réelles, on a des oscillations de relaxations.
- 2) Si les racines sont imaginaires, on a des oscillations sinusoïdales.

L'oscillateur de la figure (3) délivre un signal sinusoïdal et utilise comme élément non linéaire, deux diodes D montées tête-bêche qui servent à écrêter la contre réaction. La sinusoïde obtenue en sortie est donc quelque peu déformée au voisinage du zéro, ce qui n'est d'aucune importance pour l'application envisagée. L'avantage d'un tel montage est qu'il est relativement stable, surtout en amplitude et qu'il garantit donc une tension de sortie constante. Bien sûr l'alimentation symétrique doit être constante elle aussi, c'est pourquoi nous avons utilisé deux piles alcalines identiques.

Maintenant, en ce qui concerne la fré-

quence de sortie, elle est uniquement fonction des éléments extérieurs R et C. Ceux-ci doivent être de bonne qualité, grande précision surtout en ce qui concerne les résistances et excellente stabilité dans le temps. On optera pour les condensateurs C de modèle au polystyrène métallisé, très appréciés pour leur excellente stabilité et leur tolérance standard de $\pm 2,5\%$ pour un coefficient de température de 150 ppm ou mieux encore pour des condensateurs de précision à $\pm 1\%$. En ce qui concerne les résistances R et R', il faut choisir uniquement des résistances de précision dans la gamme E96 de tolérance $\pm 1\%$. Nous recommandons le modèle MR 25 COGECO de puissance 0.3W. La stabilité est de 50 ppm.

La fréquence d'oscillation est alors donnée par la formule :

$$F = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C}$$

avec F en Hertz
 R en Ohm = $10k\Omega \pm 1\%$
 C en Farad = $10nF \pm 1\%$
 ou $\pm 2,5\%$

On a donc :

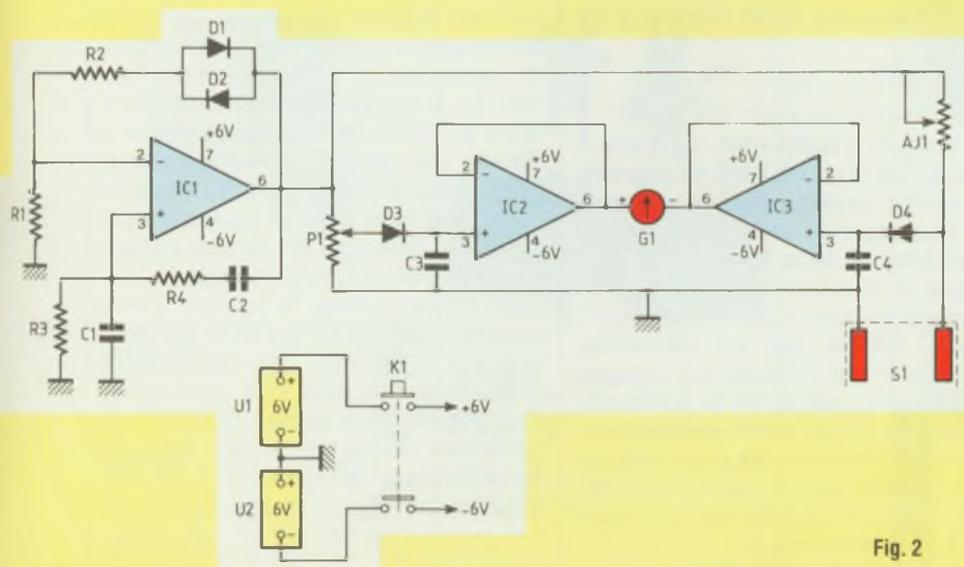


Fig. 2

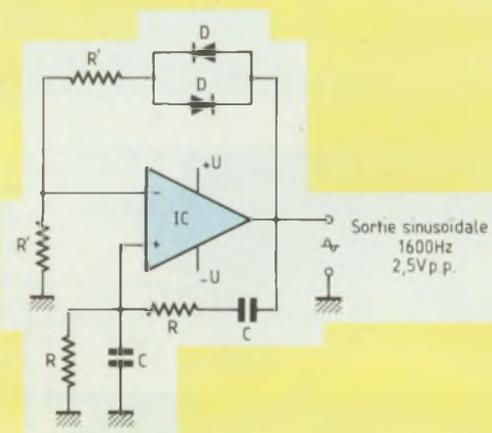


Fig. 3

J'ANALYSE POUR VOUS

$$F = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 10^4 \times 10^{-8}}$$

$$= \frac{1}{6,28 \times 10^{-4}} = \frac{10^4}{6,28}$$

d'où $F = 1592,3\text{Hz}$

Sur notre prototype nous avons relevé une fréquence de 1600Hz. le signal étant de 2.5V crête-crête.

LE PONT DE MESURE

Le principe de base est celui du pont de wheastone alimenté en continu. Soit le schéma de la figure (4) ou les quatre résistances R1, R2, R3, R4 sont montées deux à deux en pont et alimentées en deux points diamétralement opposés à l'aide d'une tension continue stabilisée. Les deux autres points que nous avons baptisés, respectivement x et y permettent une mesure de tension. Considérons alors comme référence 0V le pôle négatif de l'alimentation et appliquons la loi d'Ohm pour la première branche R1 - R2 de ce montage. On a :

$$U = R1 \cdot I_1 + R2 \cdot I_1 = I_1(R1 + R2) \quad (1)$$

$$U_1 = R2 \cdot I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{U_1}{R2}$$

Ceci est vrai si aucun courant n'est prélevé au point x. Remplaçons I_1 par sa valeur dans l'équation (1).

$$U = \frac{U_1}{R2} (R1 + R2) \quad (2)$$

Faisons de même pour la seconde branche R3 - R4 du montage.

$$U = R4 \cdot I_2 + R3 \cdot I_2 = I_2 (R3 + R4) \quad (3)$$

$$U_2 = R3 \cdot I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{R3}$$

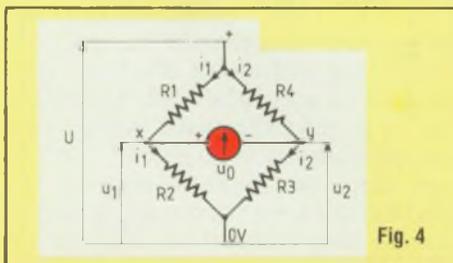


Fig. 4

Remplaçons I_2 par sa valeur dans la relation (3)

$$U = \frac{U_2}{R3} (R3 + R4) \quad (4)$$

Faisons l'équivalence des deux identités (2) et (4).

$$U = \frac{U_1}{R2} (R3 + R4)$$

$$= \frac{U_1}{R2} (R1 + R2)$$

La condition sine qua non d'équilibre de notre pont est naturellement $U_0 = 0$, ce qui nous permet d'écrire :

$$U_0 = 0 \Rightarrow U_1 = U_2$$

Dès lors :

$$\frac{R3 - R4}{R3} = \frac{R1 - R2}{R2}$$

$$\Rightarrow R2 (R3 + R4) = R3 (R1 + R2)$$

Développons cette dernière identité et simplifions :

$$R2 \cdot R3 + R2 \cdot R4 = R3 \cdot R1 + R3 \cdot R2$$

d'où :

$$R2 \cdot R4 = R3 \cdot R1$$

Nous voyons donc que pour avoir $U_0 = 0$, c'est-à-dire une tension nulle entre les deux points x et y, il faut et il suffit que les produits en croix des résistances soient égaux.

Nous obtiendrons donc l'équilibre du pont pour :

$$R1 = R3 \quad \text{et} \quad R2 = R4$$

Afin de pouvoir accéder, d'une part, à la mesure, et d'autre part, au réglage de l'équilibre du pont, il est nécessaire de modifier quelque peu l'arrangement électrique de celui-ci.

Soit le schéma de la figure (5) où l'on voit que la branche résistive R1-R2 est remplacée par un potentiomètre P, et celle R3-R4 par un ensemble d'ajustage et de mesure. Le réglage est confié à l'ajustable R4 et la mesure à la sonde S. En fait, cette dernière correspond à la mesure de résistivité du liquide comme nous l'avons déjà indiqué par ailleurs. Le pont est naturellement à l'équilibre pour :

$$R2 \cdot R4 = R1 \cdot R3$$

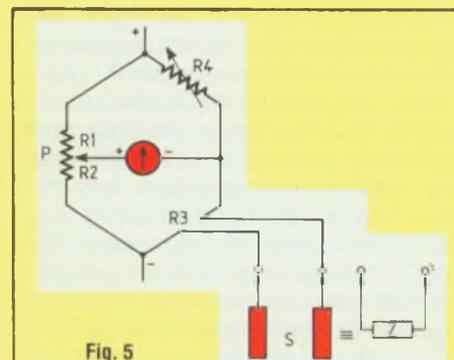


Fig. 5

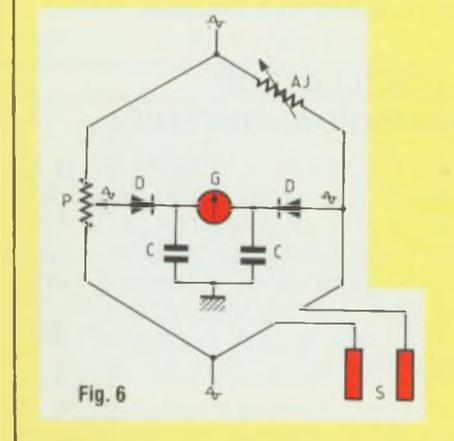


Fig. 6

Nous avons vu qu'il n'était nullement question d'effectuer la mesure en continu à cause de la polarisation des électrodes du capteur. Le pont d'équilibre est donc alimenté en alternatif comme le montre la figure (6). De plus, afin de pouvoir utiliser un vu-mètre continu pour l'indication de l'équilibre, on remarque qu'il est rajouté par rapport au montage d'étude précédent, deux ensembles de redressement et filtrage des plus rudimentaires. Les deux potentiels médians à comparer sont redressés par les diodes au silicium D et filtrés par les condensateurs au polyester ou polycarbonate C.

Enfin, comme nous le verrons sur le schéma donné à la figure (7), les deux tensions continues sont appliquées chacune à l'entrée non inverseuse d'un amplificateur de type opérationnel monté en suiveur de tension. Lorsque les tensions en sortie de A1 et A2 sont d'égales valeurs, G1 indique zéro.

à suivre...

SQR



SAINT-QUENTIN RADIO L'ELECTRONIQUE SUR DE BONS RAILS

Entrez chez Saint Quentin Radio, vous trouverez tous les composants électroniques que vous souhaitez. Saint Quentin Radio a 10 ans d'expérience et une clientèle fidèle (amateurs et professionnels...) alors, en venant nous voir, vous serez sur la bonne voie. Et pour en savoir toujours plus, nous tenons à votre disposition

NOTRE CATALOGUE 86 20 F (port compris)

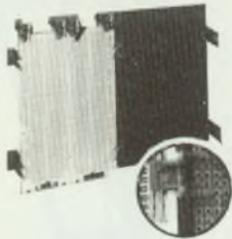
**SAINT-QUENTIN
RADIO**

6, rue de Saint-Quentin
75010 Paris
Tél. (1) 46.07.86.39
Telex 230723

Lab BOITES DE CIRCUIT CONNEXION sans soudure

Double Lab - Super Lab - Nouveau Concept

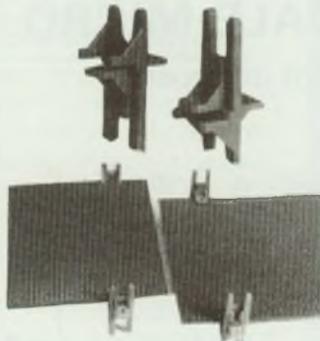
Une révolution dans les essais
Utilisation en double face
Reprise arrière des contacts



SS 187 : Super Lab 1260
avec C.I. 10 x 15 cm et douilles

Double Lab	T.T.C.
DBL 500	112 F
DBL 630	142 F
DBL 1000	202 F
DBL 1260	262 F
Super Lab avec C.I. et douille	
S Lab 1000	270 F
S Lab 1260	343 F
Lab 500	95 F
Lab 630	125 F
Lab 1000 "plus"	292 F
Lab 1260 "plus"	370 F
Lab 1000	185 F

SUPPORT Lab
pour circuits imprimés



Accessoire indispensable pour Essais - Contrôle - Dépannage de tous circuits imprimés
Le support Lab se fixe sur le bord du circuit imprimé
Par retournement, il permet la soudure ou le contrôle des contacts.
Il isole le montage
Réutilisable - s'assemble sur les boîtes de circuit connexion Lab.
Pièce par 32 pièces 3,75 F TTC
117 F TTC

Documentation gratuite à **SIEBER SCIENTIFIC^R**
Saint-Julien-du-Gua 07190 St-SAUVEUR-MONTAGUT
Tél. 75.66.85.93 - Telex : Selex 642138 F code 178

15^e anniversaire

Des articles exceptionnels à des prix jamais vus.
Vous pouvez commander chacune des références avec des composants et bénéficier des cadeaux.
ATTENTION : Ne pas oublier les ports
Livraison jusqu'à épuisement des stocks



Lecteur disquettes 5"1/4 Olivetti FD502
Dble face Dble dens.
40 pistes 48 TPI
Temps d'accès piste à piste 12 millisec. Compat. Amstrad, Tandy, Mod I, III Mat neul.
Livré avec feuille de tests 750 F
Port / appareil 50 F

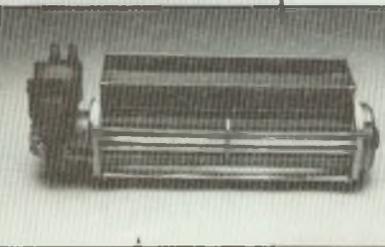
Imprimante à jet d'encre Marque Logabax Type LX102V Alphamérique. Graphique. Traction-Friction Modèle spécial Minitel. Recopie d'écran. Livrée avec cordon Minitel et feuille d'essais 1000 F
Port par appareil 100 F



Alarme à consommation de courant. Protection capot, mâle, auto-radio. Sirène deux temps. Livrée avec notice, fils et accessoires de branchement 110 F
Port par appareil 30 F



Filter secteur SCHAFFNER + cordon 3x0,75 mm², L : 2 m avec fiche femelle Normes Europa L'ensemble 30 F
Port pour un ensemble 12 F



Transfo torique 220 V. Secondaire 135 V, 50 Ma, 19,5 V, 0,5 A 25 F
Port par transfo 25 F



Ventilateur / Turbine 220 V silencieux. Rotation constante. Efficacité garantie. L : 250 mm H : 70 mm Prof. 80 mm 35 F
Port par appareil 20 F



Sirène électronique 2 tons dans coffret. 160 x 160 x 90 mm HP Audax 10 cm. Barrette connexion. Schema de branchement. Pochette d'accessoires 45 F
Port par appareil 20 F



COMPTOIR DU LANGUEDOC S.A.

**26-30, RUE DU LANGUEDOC
31000 TOULOUSE - TEL. 61 52 06 21**

Vente par correspondance : S'adresser à Roubaix. 1) Règlement à la commande ajouter 25,00 F pour frais de port et d'emballage
 Franco de port à partir de 500 F. 2) Contre-remboursement : mêmes condition, majoré de 23,00 F.

Electronique - Diffusion

R.C. ROUBAIX A 324 111 376

62, rue de l'Alouette, 59100 ROUBAIX ☎ 20.70.23.42.

234, rue des Postes, 59000 LILLE ☎ 20.30.97.96
 (Métro Porte des Postes)

PROMO: SPECIAL BRICOLEUR (jusqu'à épuisement des stocks) DU 1^e au 31 AVRIL

Régulateur 7805	TO220	10 pour 30 F	Transistor	BU 806	10 pour 30 F
Régulateur 7905	TO220	10 pour 30 F	Transistor	BUX 85	10 pour 30 F
Régulateur 7912	TO220	10 pour 30 F	Transistor	BU 326	5 pour 30 F
Diode alimentation	1N4001	100 pour 25 F	Transistor	2N3055RCA	5 pour 30 F
Diode alimentation	1N4003	100 pour 25 F	Transistor	BD X 66 C	5 pour 40 F
Diode alimentation	1N4004	100 pour 25 F	Transistor	BD X 67 C	5 pour 40 F
Diode alimentation	1N4007	100 pour 30 F	CI MOS	4001	10 pour 20 F
Diode commutation	1N4148	100 pour 20 F	CI MOS	4011	10 pour 20 F
Diode rapide TV	BY 298	10 pour 20 F	CI TTL	74LS00	10 pour 20 F
Transistor	2N 2219	10 pour 20 F	CI linéaire	LM 741	10 pour 25 F
Transistor	2N 1711	10 pour 20 F	CI linéaire	LM 324	10 pour 25 F
Transistor	2N 2905	10 pour 20 F	Support CI	8 b	100 pour 20 F
Transistor	BF 245	10 pour 20 F	Support CI	14 b	100 pour 40 F
Transistor	BC 238 C	100 pour 40 F	Support CI	16 b	100 pour 45 F
Transistor	BC 264 B	100 pour 40 F	Condensateur Miniature LCC		
Transistor	BC 239 B	100 pour 40 F	63 V pas 5.08 0,1 MF		100 pour 30 F
Transistor	307 B	100 pour 40 F	0,22		100 pour 30 F
Transistor	337 B	100 pour 40 F	Condensateur chimique		1 pour 20 F
Transistor	BC 327/25	100 pour 40 F	Boitier CO47000 MF 16 V		
Transistor	485 B	100 pour 40 F	Condensateur chimique		
Transistor	546 B	100 pour 40 F	Fixation CI 4700MF		5 pour 20 F
Transistor	547 A	100 pour 40 F	Condensateur céramique 1 PF		
Transistor	547 B	100 pour 40 F	a 10 F nF de la même valeur		100 pour 30 F
Transistor	548 B	100 pour 40 F	Resistance 1/4 W 4,7 r a 4,7 mr		
Transistor	549 B	100 pour 40 F	de la même valeur		100 pour 10 F
Transistor	557 B	100 pour 40 F	Plaque epoxy presensibilisé		
Transistor	560 B	100 pour 40 F	200 X 300		1 pour 60 F

Vente par correspondance : S'adresser à Roubaix. 1) Règlement à la commande ajouter 25,00 F pour frais de port et d'emballage
 Franco de port à partir de 500 F. 2) Contre-remboursement : mêmes condition, majoré de 23,00 F.

Electronique - Diffusion

R.C. ROUBAIX A 324 111 376

62, rue de l'Alouette, 59100 ROUBAIX ☎ 20.70.23.42.

234, rue des Postes, 59000 LILLE ☎ 20.30.97.96
 (Métro Porte des Postes)

PROMO SPECIALE MICRO (jusqu' épuisement du stock)

MICRO	6803 P	20,00 F	EPROM	2708	450 ns	40,00 F
	6821 AP	20,00 F		2716	450 ns	40,00 F
	6809 P	60,00 F		2732	450 ns	40,00 F
	8088	50,00 F		2764	250 ns	36,00 F
	EF 9345	50,00 F		27128	250 ns	36,00 F
MEMOIRE	4016	12,00 F	EPROM ayant déjà été programmée une fois			
	4408	9,00 F		2708		20,00 F
	4416	14,00 F		2716		20,00 F
	2102	8,00 F		2732		20,00 F
	4116	8,00 F		2764		20,00 F
	6116-5	9,00 F				
	4164-15	20,00 F				
	41256-12	36,00 F				
	81464-12	36,00 F				

DU 1^{er} au 30 AVRIL

par 10 pièces Remise 10 %
 par 100 pièces Remise 20 %

TOUT POUR LA RADIO A ELECTRONIQUE LYON

c'est...

- **10 000 COMPOSANTS** et pièces détachées en stock.
- **200 KITS** ayant le meilleur rapport qualité/prix.
- **5 VENDEURS (SES)** à votre service.
- **2 PARKINGS** à proximité.
- **40 ANNÉES** d'expérience.

Téléphones sans fil - CB - Mesure - Antennes - Sono - Librairie Particuliers - Entreprises - Écoles - Collèges - Administrations

66 cours LAFAYETTE 69003 LYON - Tél. : 78.60.26.23 - Télex : 306 045 F

NOUVEAU !



SDS 600

L'OUTIL QUI SOUDE ET DESSOUDE D'UNE SEULE MAIN !

Caractéristiques :

- Nettoyage de la pompe en la "déclipsant" de son support
- Buse chauffante "longue durée"
- Cylindre de l'élément chauffant en inox
- Cordon d'alimentation : 1 m 50 avec prise de terre
- Alimentation : 220 V - 50/60 Hz 30 W

PRIX DE LANCEMENT

280 F

Prix : TTC

- COMPACT 26 CM
- LEGER : 113 G
- DESSOUDE, ASPIRE ET SOUDE

en vente chez votre revendeur habituel

Distribué en France par :

9-11, rue G.-Latouche
92210 ST-CLOUD

Téléphone :
46.02.01.69

Procelec

TOUTE L'ELECTRONIQUE® MONTPELLIER

12 RUE CASTILON - 34000 MONTPELLIER
TEL 67586894 - TELEX 490892

DEMANDEZ
VOTRE
CATALOGUE

TDA4565
TBA950
TBA970

QUARTZ 3,2768MHZ : 6,00F
CD4011 : 1,50F
CD4053 : 3,20F
LM311 : 2,50F
LM339 : 2,50F
LM358 : 2,50F

SUPPORT LABR : 0,70F
IN4148 : 0,16F
R1/AW 5K : 0,06F

MC1496 : 5,00F
PERITEL : 6,00F
CANNON 25BR : 5,00F

JOINDRE 4 FRANCS EN TIMBRES POUR FRAIS D'ENVOI

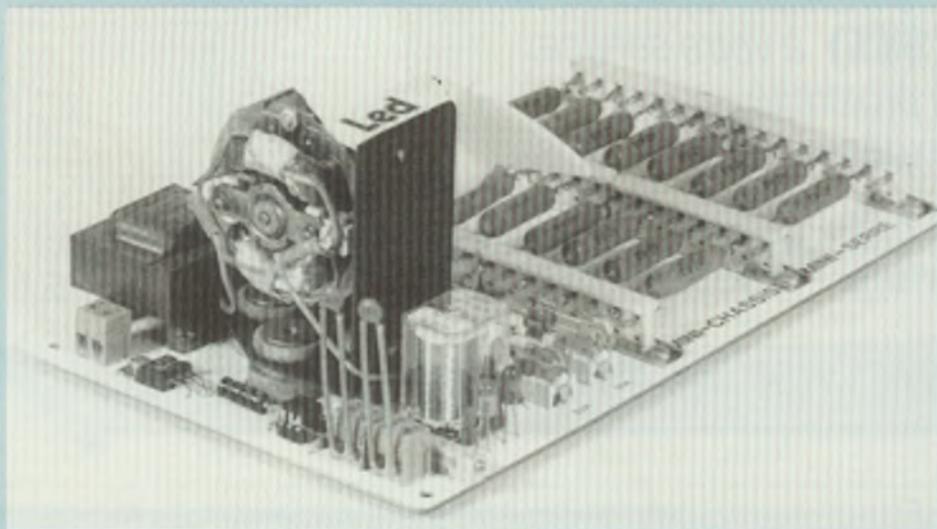
NOM : _____

ADRESSE : _____

CODE POSTAL : _____

TEL : _____

THERMO-VENTILATEUR AUTOMATIQUE



Bien que pouvant être représenté par les initiales T.V.A., le montage n'a rien à voir avec la taxe à la valeur ajoutée, et si certains le taxeront de T.G.V., son ventilateur proposant une certaine analogie avec le mode de propulsion par turbine et coussin d'air des premiers trains aéroglossiers expérimentaux, aujourd'hui abandonnés, il n'en demeure pas moins qu'il s'agit du «Thermo-ventilateur automatique», un montage remplaçant avantageusement le vent sous toutes ses formes et qui, correctement réglé, peut même prétendre supplanter un mini-phénomène tropical.

L'appareil recréant le double phénomène climatique de vent et de chaleur comprend deux parties distinctes liées par un automatisme adéquat. Deux mesures séparées permettent l'enclenchement de l'un ou l'autre phénomène qui ne peuvent donc naturellement pas avoir lieu en même temps. Lorsque la surveillance de température mesure une chaleur par trop importante, la ventilation entre en action et le chauffage stoppe. Quand la surveillance indique que l'air est devenu trop frais, la ventilation cesse et le chauffage revient. En outre, un réglage fin permet d'ajuster précisément l'écart

de température mesuré par chaque capteur, afin de permettre un enclenchement-déclenchement sur mesure.

Le système se présente donc sous la forme d'une carte imprimée comportant d'une part le circuit de mesure et de contrôle et d'autre part le ventilateur de climatisation et le système de chauffage.

SYNOPTIQUE DE L'APPAREIL

Il est donné à la figure (1) et malgré l'apparente simplicité de la description précédente, le système comprend de

nombreux circuits différents. Laissons de côté le transformateur d'isolement dont nous aurons l'occasion de reparler et intéressons-nous plus particulièrement aux différentes parties.

1. Le circuit d'alimentation et le redressement-filtrage est un système traditionnel avec transformateur. En sortie, nous trouvons une régulation de tension par circuit intégré qui fournit une tension stabilisée de + 12 V.

2. Le circuit de surveillance comprend deux capteurs de température qui mesurent en permanence l'écart entre eux. Celui-ci est optimisé à $\pm 1^\circ\text{C}$ mais peut être réglé par l'intermédiaire d'un ajustable multitours de précision. Cet écart permet l'enclenchement de la ventilation au détriment du chauffage et vice-versa. Il y a donc comparaison permanente de température et il est évident que les deux capteurs doivent être situés dans des endroits différents.

3. Le relais de sortie permet d'une part d'effectuer l'enclenchement-déclenchement ventilation/chauffage et d'autre part d'initialiser deux LED de signalisation qui indiquent à tous moments le système de climatisation, aération ou chauffe.

Comme nous le voyons sur le synoptique de l'appareil, si l'électronique est alimentée avec la tension régulée de + 12 V, le chauffage et la ventilation nécessitent une tension alternative. Celle-ci, pour des raisons que nous évoquerons plus loin a été choisie de 120 V. Chaque circuit, chauffage ou ventilation, est protégé par des fusibles.

SCHEMA ELECTRIQUE DU THERMO-VENTILATEUR

On le trouve représenté à la figure (2). L'appareil nécessite un nombre restreint de composants et trois matériels principaux, à savoir :

1. Le transformateur d'alimentation qui est un modèle pour circuit imprimé 220 V/24 V/3 VA.
2. Le mini-ventilateur 110/220 V alternatif.
3. L'ensemble de chauffage constitué de résistances bobinées de puissance,

L'ALIZE SUR COMMANDE

de 22Ω ou 27Ω , 8 W chacune dont la mise en série assure une résistance globale de 430 à 440Ω .

A l'instar de ces trois ensembles, le reste du matériel est constitué de petits composants qui régissent chacun un fonctionnement bien déterminé. On reconnaît très facilement sur ce schéma les différentes parties constitutives de l'appareil. En premier lieu, l'alimentation stabilisée dorénavant bien connue de tous les lecteurs et dont l'astuce principale pour cette application, réside dans l'emploi d'un transformateur d'alimentation, de type tout à fait standard certes, mais fonctionnant et délivrant, comme nous allons le voir, avec des grandeurs différentes de celles préconisées initialement.

En second lieu, on trouve les deux capteurs de température qui sont des modèles à oxydes frittés, autrement dit des éléments à coefficient de température négatif, encore appelés CTN ou thermistances. Un montage potentiométrique permet de consigner l'écart

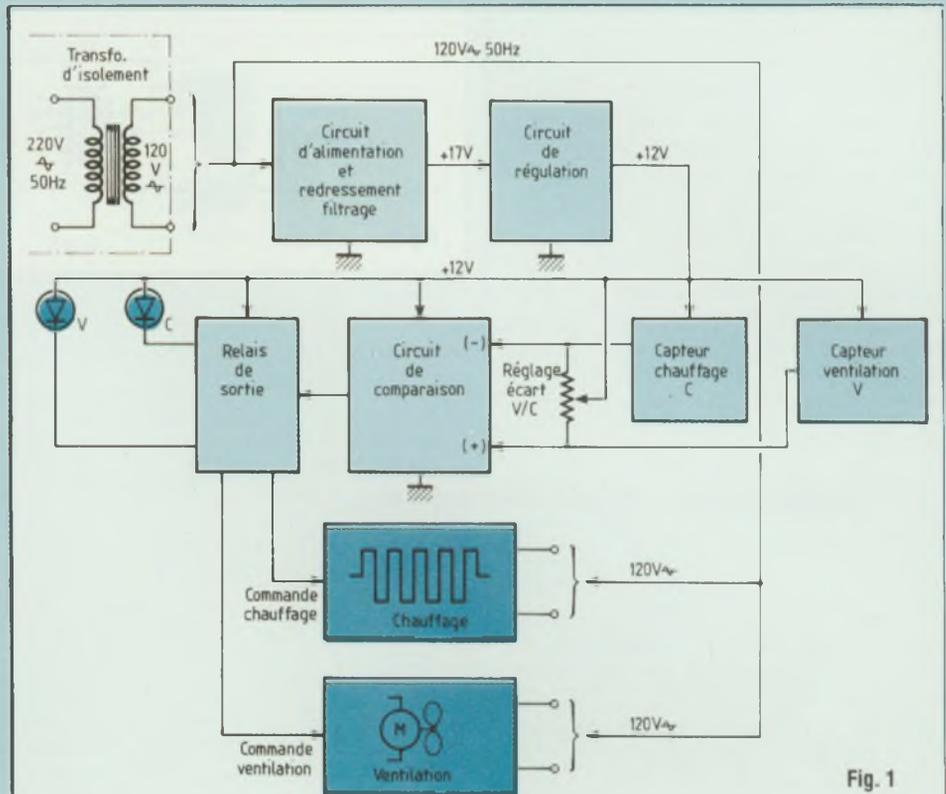
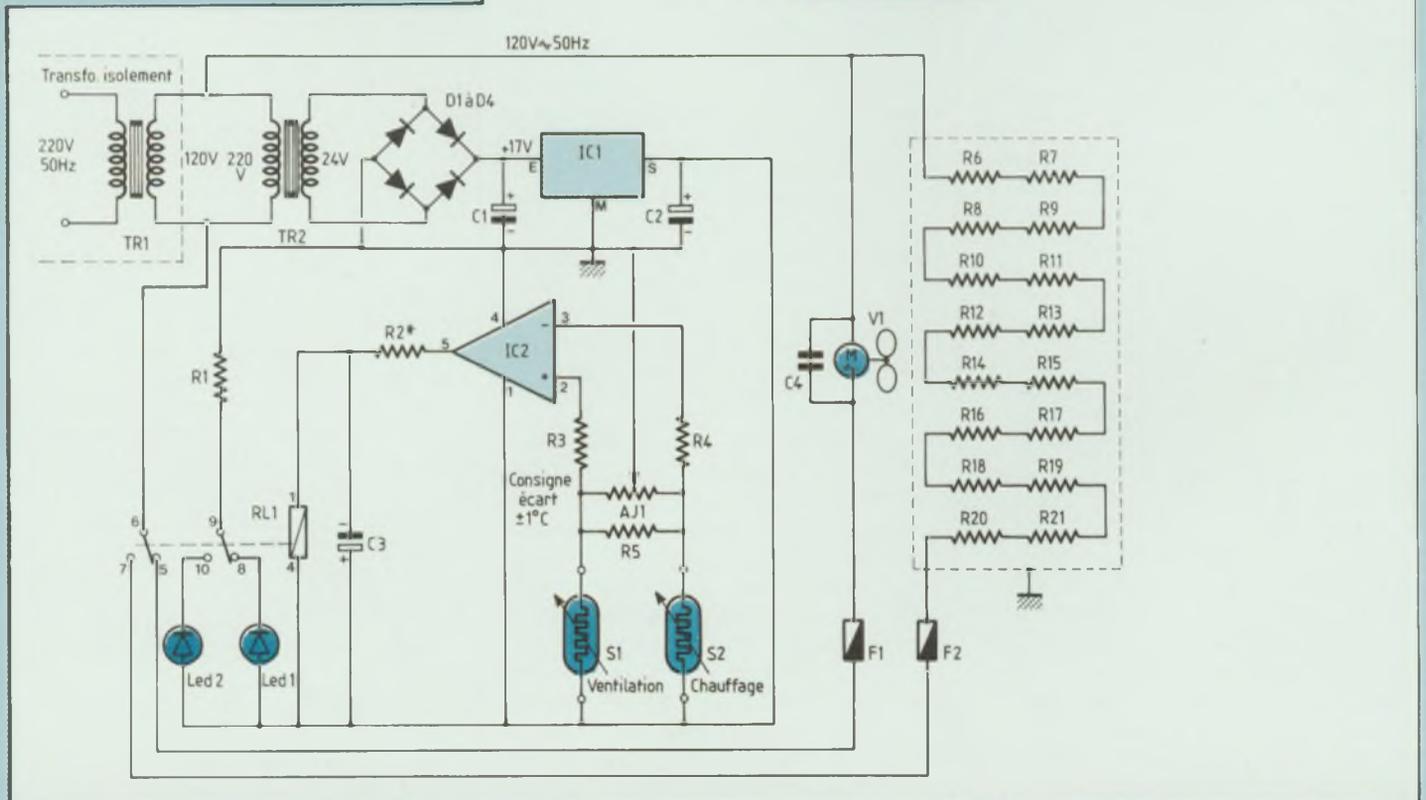


Fig. 1



de température mesuré par chacune d'elle.

Puis on trouve un comparateur à amplificateur opérationnel d'un type un peu spécial et pour lequel les deux informations en provenance des capteurs de température sont respectivement appliquées sur les bornes inverseuses et non-inverseuses.

Enfin, la sortie du comparateur commande directement la bobine d'un relais qui, par l'intermédiaire de ses deux inverseurs, effectue d'une part la signalisation chauffage/aération et d'autre part la mise en ou hors fonction de ces deux systèmes.

LE TRANSFORMATEUR D'ISOLEMENT

Il ne fait pas à proprement parler partie intégrante du thermo-ventilateur automatique mais il est nécessaire à son fonctionnement et ce, pour diverses raisons.

Pour un tel appareil dont une application principale consiste en la climatisation de mini-serres ou mini-châssis pour des cultures exotiques ce qui, somme toute, correspond bien à son mode de fonctionnement, il est un paramètre important que l'on ne peut négliger, celui de l'humidité. S'il est vrai que le premier transformateur pour l'alimentation continue basse tension procure déjà une bonne sécurité, il ne faut pas oublier le ventilateur et le système de chauffe. Si, à la rigueur, on peut utiliser un ventilateur basse tension 12 V de faible consommation en remplacement du modèle secteur 110/220 V, il ne peut être question d'alimenter la plaque de chauffe avec cette même tension. Nous avons donc opté pour un double circuit d'isolement en utilisant un transformateur 220 V/120 V dont la puissance 75 VA suffit amplement pour notre appareil. Un tel transformateur se trouve très facilement chez tous les revendeurs d'appareils électroménagers et procure l'isolement souhaité entre primaire et secondaire. Si, comme nous l'indiquons, il ne fait pas partie intégrante du montage, c'est uniquement au vu

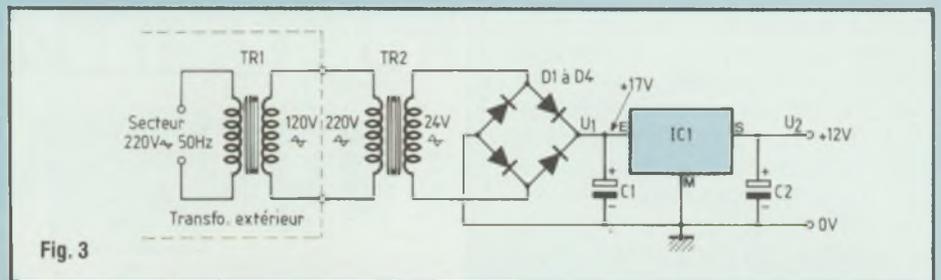


Fig. 3

de ses dimensions et poids qui correspondent peu à la mise en place sur un circuit imprimé.

L'ALIMENTATION STABILISEE

Le schéma de cette première partie du système est proposé à la figure (3). Nous venons de voir qu'il était impératif d'utiliser un transformateur d'isolement pour l'alimentation alternative des organes de chauffe et de ventilation. Afin de réduire le nombre des borniers de raccordements extérieurs, nous n'avons pas voulu entrer, et le 220 V~ et le 120 V~, mais seulement ce dernier.

Comme l'électronique de contrôle et de régulation voit son fonctionnement assujéti à une tension régulée de +12 V, il est clair qu'il n'est pas possible d'optimiser cette tension en partant d'un transformateur classique 220 V/12 V alimenté en 120 V alternatif. On utilise donc un transformateur de tension double au secondaire qui, alimenté en 120 V~, va fournir 12 V~, soit après redressement et filtrage une tension de :

$$U_1 = U \sqrt{2} = 12 \times 1,414 \approx 17 \text{ V}$$

Cette tension est alors appliquée à l'entrée du régulateur intégré IC1 de référence 7812 ou équivalent. A la sortie de celui-ci on recueille une tension stabilisée U_2 de +12 V. Si C1 est la capacité de filtrage de l'alimentation, C2 améliore la réponse transitoire et assure la stabilité.

La consommation du circuit électronique à amplificateur opérationnel étant très faible et dans tous les cas inférieure à la valeur minimale du circuit régulateur en boîtier TO220, soit

0,5 A, il n'est pas nécessaire de prévoir un quelconque radiateur pour ce circuit qui peut être monté directement sur le circuit imprimé. Pour en terminer, signalons que les diodes D1 à D4 sont des modèles «passe-partout» type 1N 4007 que l'on peut remplacer par n'importe quel modèle équivalent.

LE REGULATEUR ELECTRONIQUE D'ECART

Il assure la double fonction de régulateur de température et d'écart consigne/mesure. Le schéma de ce circuit est donné à la figure (4). La surveillance fait appel à des thermistances type disque que l'on peut se procurer pratiquement partout à moindre frais. Il y a donc deux CTN. Une sert au chauffage, l'autre est dévolue à la ventilation.

Comme nous l'avons vu sur l'article concernant les capteurs de température, afin d'assurer une linéarité suffisante avec ce genre de capteur, il est nécessaire d'une part de travailler dans une portion réduite de la courbe, ce qui est bien le cas puisqu'en fait le montage réagit pour un seuil dont l'écart minimum réglable a été fixé à $\pm 1^\circ \text{C}$ et d'autre part, qu'elles soient alimentées par l'intermédiaire de résistances d'égales valeurs. A cet effet, il faut remarquer que l'ensemble potentiométrique AJ-R est équivalent à un ajustable de valeur :

$$AJ' = \frac{AJ \cdot R}{AJ + R} = \frac{50 \cdot 10^3 \times 33 \cdot 10^3}{50 \cdot 10^3 + 33 \cdot 10^3}$$

avec AJ = ajustable multitours 50 k Ω et R = 33 k Ω 5 %.

L'ALIZE SUR COMMANDE

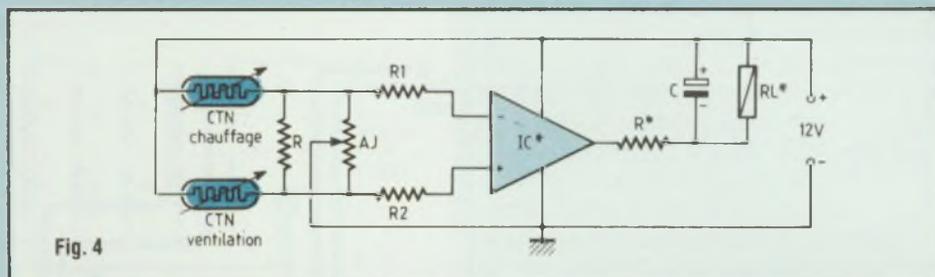
$$D'où AJ' = \frac{1\,650 \cdot 10^6}{83 \cdot 10^3} = \frac{1\,650}{83} \cdot 10^3$$

$$= 19,9 \text{ k}\Omega.$$

Lorsque le potentiomètre AJ est au milieu de sa course, curseur à la masse, on a donc une valeur résistive de 9,95 kΩ soit 10 kΩ de part et d'autre du curseur qui correspond bien à la valeur de chaque CTN. On voit donc que les thermistances qui ont toutes deux une broche au +12 V alimentation se trouvent alimentées chacune en série avec une résistance de valeur identique lorsque le curseur du potentiomètre d'ajustage de la consigne se trouve en milieu de course. Naturellement, ce composant permet de déséquilibrer le pont de mesure des deux capteurs de façon à introduire l'écart d'enclenchement-déclenchement préconisé. Enfin, pour en rester aux deux entrées de l'amplificateur opérationnel, elles sont toutes les deux protégées par des résistances de valeur élevée. Comme la comparaison de mesure s'effectue par l'intermédiaire de ces deux résistances et qu'il suffit d'une légère variation d'un de ces composants, nous avons opté pour un modèle de précision à faible tolérance. R1 et R2 sont donc des résistances de type MR25 Cogeco à ±1 % dans la série de Renard E 96. La puissance est de 0,3 W et la stabilité 50 p.p.m. (parties par million), ce qui garantit aux entrées inverseuses et non-inverseuses du comparateur une bonne précision et une excellente stabilité.

AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL ET RELAIS DE SORTIE

Comme on le voit sur le schéma de la figure (4), l'amplificateur opérationnel commande directement un relais en sortie. Il ne saurait donc être question d'utiliser un circuit intégré passe-partout tel le μ A 741. En effet, le courant de sortie typique de ce circuit n'est que de 20 mA et ne peut donc actionner directement la bobine d'un relais qui, en basse tension continue,



est toujours de relativement faible valeur, ce qui implique un courant de commande élevé.

De prime abord, il convient donc de déterminer quels types de relais peuvent être utilisés pour ce montage : naturellement, toutes sortes de relais 12 V pour lesquels la résistance nominale de la bobine est comprise entre 100 et 200 Ω. A ce moment, nous pouvons déterminer le courant que doit fournir le circuit intégré pour pouvoir coller le relais. Appliquons simplement la loi d'Ohm.

1. Relais 12 V/R bobine = 100 Ω

$$i_{R1} = \frac{12}{100} = 120 \text{ mA}$$

2. Relais 12 V/R bobine = 200 Ω

$$i_{R2} = \frac{12}{200} = 60 \text{ mA}$$

Nous voyons donc déjà que les courants nécessaires sont supérieurs aux 20 mA que peut donner un μ A 741. Analysons maintenant un second cas, celui où le relais a une bobine de tension inférieure aux 12 V de l'alimentation. Soit par exemple, un relais européen 6 V de bobine 100 Ω, cas de notre maquette. On a alors :

$$U_{AL} = U_R + U_{BOB}$$

$$\text{et } U_R = R \cdot I \quad U_{BOB} = R_{BOB} \cdot I$$

avec

U_{AL} = tension d'alimentation ;

R = résistance série à mettre en sortie ;

I = courant de sortie ;

U_R = tension aux bornes de la résistance série ;

R_{BOB} = résistance de la bobine relais.

Déterminons à l'aide des trois relations ci-dessus quelle doit être la valeur de la résistance à insérer en série avec le

relais en sortie de l'amplificateur opérationnel. On a :

$$U_R = U_{AL} - U_{BOB} \quad (1)$$

$$I = \frac{U_R}{R} = \frac{U_{BOB}}{R_{BOB}}$$

$$\frac{U_R}{R} = \frac{U_{BOB}}{R_{BOB}} \Rightarrow R \cdot U_{BOB} = U_R \cdot R_{BOB}$$

$$R = U_R \cdot \frac{R_{BOB}}{U_{BOB}}$$

Remplaçons U_R par l'équation (1) :

$$R = \frac{(U_{AL} - U_{BOB}) \cdot R_{BOB}}{U_{BOB}}$$

Ainsi, pour le cas de notre relais 6 V / 100 Ω, nous déterminons une valeur de R de :

$$R = \frac{(12 - 6) \times 100}{6} = \frac{6 \times 100}{6} = 100 \Omega$$

Ce qui implique un courant de sortie :

$$I = \frac{U_R}{R} = \frac{12 - 6}{100} = \frac{6}{100} = 60 \text{ mA}$$

Enfin, appliquons les mêmes relations à un quatrième type de relais. Celui-ci a pour tension nominale 6 V et pour résistance de bobine 30 Ω. Calculons le courant de sortie nécessaire pour le faire coller :

$$I = \frac{U_{BOB}}{R_{BOB}} = \frac{6}{30} = 200 \text{ mA}$$

Déterminons maintenant la résistance série à adjoindre en sortie de l'amplificateur opérationnel :

$$R = \frac{(U_{AL} - U_{BOB}) \cdot R_{BOB}}{U_{BOB}}$$

$$= \frac{(12 - 6) \times 30}{6} = \frac{6 \times 30}{6} = 30 \Omega$$

De toutes ces déterminations et de tous ces calculs, il résulte que selon le type de relais employé, la valeur de R^* , figure (4), sera essentiellement variable. Quant au courant que doit fournir

l'amplificateur opérationnel, pour les quelques exemples fournis, il oscille entre 60 mA et 200 mA. Il convient alors de choisir pour IC* un modèle garantissant ces intensités. Eu égard aux caractéristiques générales des relais standards que l'on peut se procurer facilement dans le commerce spécialisé, une bonne approximation nous donne un courant compris entre 30 mA et 250 mA pour des tensions de 5 V à 13 V.

Pour le choix de IC*, il ressort donc l'emploi de deux types différents de circuits intégrés, selon que le courant I a pour valeur :

- 1) $30 \text{ mA} \leq I \leq 70 \text{ mA}$
- 2) $70 \text{ mA} \leq I \leq 250 \text{ mA}$

Dans le premier cas, nous choisissons pour IC* un circuit intégré de type TAA761A de courant de sortie maximal 70 mA et pour le second cas un TAA761S de courant maximal 250 mA. Pour en terminer avec le schéma de la figure (4), notons un condensateur C de $47 \mu\text{F}/63 \text{ V}$ qui introduit une légère temporisation pour la commande du relais RL et supprime les «frétillements» de commutation lors du collage de celui-ci.

LE SYSTEME DE CHAUFFAGE

Il est représenté à la figure (5) et nous avons opté pour un montage résistif réalisé à l'aide de composants courants. Comme nous l'avons vu, la tension d'alimentation de cette partie du thermo-ventilateur est de 120 V alternatif/50 Hz. Optimisant une puissance de chauffe comprise entre 30 et 35 W, ce qui est largement suffisant pour un mini-châssis ou une mini-serre, déterminons par calcul la valeur de la résistance globale de ce système pour, par exemple, une puissance moyenne de 33 W. Le déphasage est nul et l'on peut appliquer directement la loi d'Ohm. On a :

$$P_{\text{max}} = RI^2 = UI = \frac{U^2}{R_{\text{max}}}$$

avec :

P_{max} = puissance maximale de la plaque chauffante ;

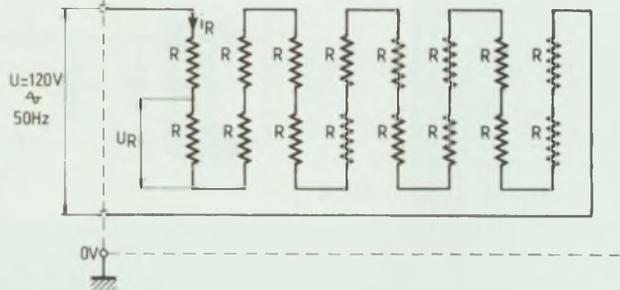


Fig. 5

R_{max} = résistance globale de chauffe ;

U = tension alternative d'alimentation.

$$P_{\text{max}} \cdot R_{\text{max}} = U^2$$

$$\text{d'où } R_{\text{max}} = \frac{U^2}{P_{\text{max}}} = \frac{(120)^2}{33} \\ = \frac{14\,400}{33} = 436 \Omega$$

Une telle résistance de $436 \Omega/33 \text{ W}$ n'est pas normalisée et elle est peu facile à se procurer. Nous l'avons remplacée par un montage série de plusieurs résistances bobinées de moindre dissipation. On peut utiliser à cet effet soit 16 résistances 8 W de valeur 27Ω , soit encore 20 résistances 8 W de valeur 22Ω . On a alors.

1^{er} cas

$R = 27 \Omega/8 \text{ W}$

$$I_R = \frac{U}{R_{\text{max}}} \text{ et } U_R = R \cdot I_R$$

Valeur maximale de la résistance de chauffage :

$$R_{\text{max}} = 16 \times 27 = 432 \Omega$$

$$I_R = \frac{120}{432} = 278 \text{ mA}$$

$$U_R = 27 \cdot 278 \cdot 10^{-3} = 7,5 \text{ V}$$

d'où une puissance dissipée par chaque résistance de :

$$P_R = \frac{(U_R)^2}{R} = \frac{7,5^2}{27} = \frac{56}{27} = 2,1 \text{ W}$$

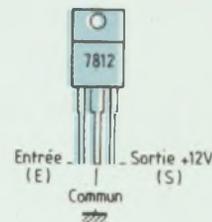


Fig. 6

La puissance maximale de chaque résistance $27 \Omega/8 \text{ W}$ est largement au-delà de la dissipation, ce qui garantit une bonne longévité de ce composant. La puissance globale de l'ensemble est à ce moment de :

$$P_{\text{max}} = P_R \times 16 = 2,1 \times 16 = 33,3 \text{ W}$$

2^e cas

$R = 22 \Omega/8 \text{ W}$

Valeur maximale de la résistance de chauffage :

$$R_{\text{max}} = 20 \times 22 = 440 \Omega$$

$$I_R = \frac{120}{440} = 273 \text{ mA}$$

$$U_R = 22 \times 273 \cdot 10^{-3} = 6 \text{ V}$$

d'où une puissance dissipée par chaque résistance de :

$$P_R = \frac{6^2}{22} = \frac{36}{22} = 1,64 \text{ W}$$

Dans ce cas aussi, la puissance maximale de chaque résistance $22 \Omega/8 \text{ W}$ est largement garantie. La puissance de chauffe de l'ensemble est alors de :

$$P_{\text{max}} = P_R \times 20 = 1,64 \times 20 = 32,8 \text{ W}$$

BRANCHEMENT DES COMPOSANTS

Le schéma de branchement du régulateur de tension 7812 livré en boîtier TO220 est proposé à la figure (6). A la figure (7), on trouve les représentations

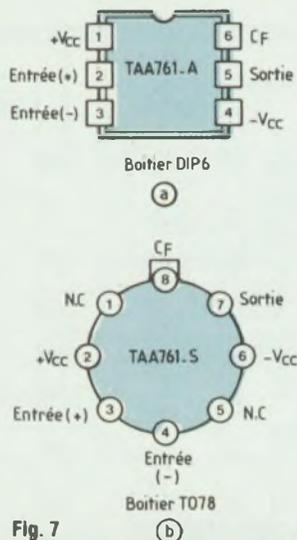


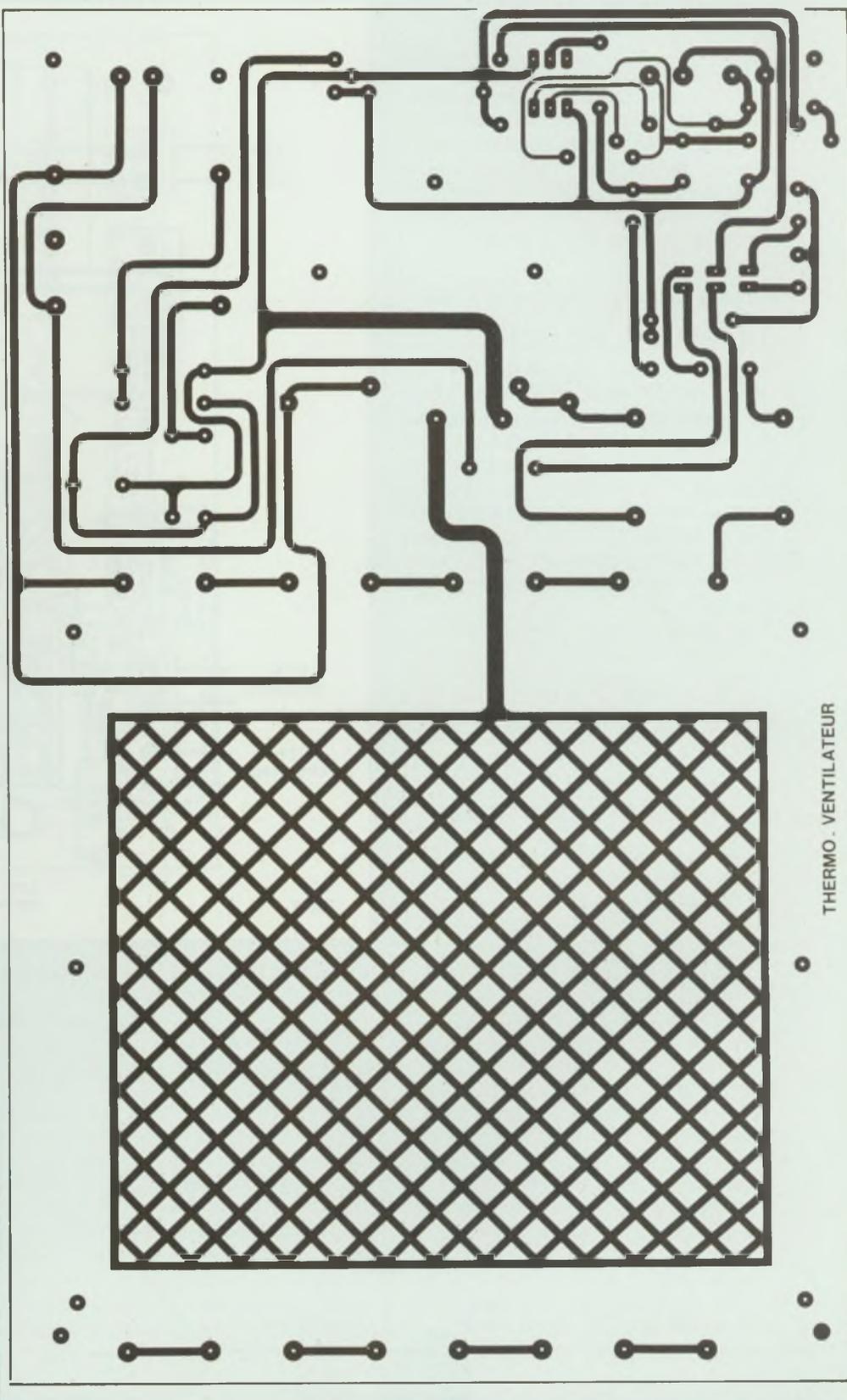
Fig. 7

des deux circuits intégrés qui peuvent être employés pour cette réalisation et dont nous avons donné toutes les caractéristiques et limites maximales d'emploi. En (a), le TAA 761A en boîtier plastique DIP à 6 broches qui doit être monté sur barrette/support au pas DIL et en (b), le circuit TAA 761S en boîtier métallique TO78 à 6 broches qui doit être soudé directement sur le circuit imprimé.

CIRCUIT IMPRIME

Le film du circuit imprimé est donné à la figure (8). Il est relativement aéré, ce qui fait que la réalisation de celui-ci n'offre pas de difficultés particulières. On peut utiliser la méthode de son choix, que ce soit encre spéciale ou bien encore rubans, pastilles et symboles transfert. Le plus simple est naturellement d'utiliser le film donné à la fin de la revue et d'agir par méthode photographique. Si les autres méthodes sont utilisées, ce qui est tout à fait possible, il convient de respecter autant que faire se peut, les différentes largeurs et espacements préconisés si l'on ne veut pas d'ennui lors des essais. Se rappeler que le montage véhicule du 12 V continu et du 120 V alternatif, de plus la puissance dissipée par l'ensemble de chauffage est de 33 W ce qui n'est pas négligeable. De plus, ne pas omettre le carroyage

Fig. 8



THERMO - VENTILATEUR

en dessous du système de chauffe. Ce dernier étant alimenté en alternatif, il permet de réduire considérablement les parasites de ligne et transitoires de commutation, ce qui améliore la stabilité du montage. A l'exception des trous pour la fixation des barrettes à cosses supports des résistances de chauffe et de ceux pour la fixation du thermo-ventilateur lui-même, tous les perçages sont de 0,8 et 1 mm.

MONTAGE, CABLAGE DU CIRCUIT IMPRIME

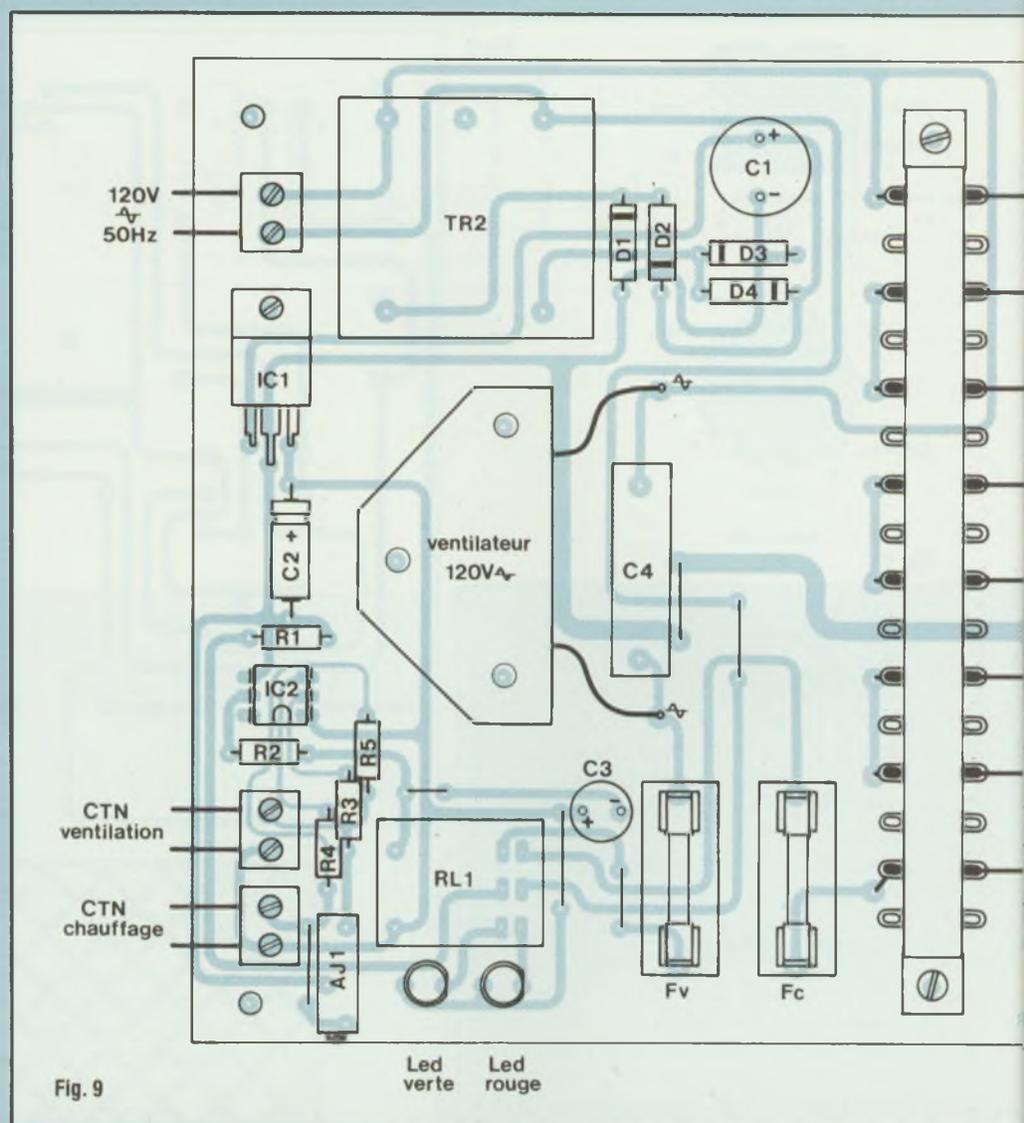
En tout premier lieu, il convient de câbler les différents straps puis toutes les diodes et résistances. On poursuit le câblage par le régulateur qui est vissé sur le C.I., les condensateurs polyester et chimiques, les trois borniers et les deux supports de fusibles. Enfin, on monte l'amplificateur opérationnel, sur support ou non, les deux LED de signalisation, l'ajustable AJ1 et le relais RL1.

Tous les petits composants étant soudés, il reste à câbler le transformateur TR2 ainsi que ventilateur et système de chauffe pour lesquels nous allons fournir quelques renseignements complémentaires.

LE VENTILATEUR UTILISE

Il s'agit d'un appareil de petites dimensions, ce qui a permis de le loger directement sur le circuit imprimé. Le rotor est à cage et le stator comporte deux enroulements séparés qu'il est possible de connecter soit en série (220 V) soit encore en parallèle (120 V). Les pales de ventilation doivent diriger le flux d'air vers l'ensemble de chauffage.

Pour le cas où on ne peut se procurer un modèle de ventilateur équivalent à celui employé, ce n'est pas bien grave. Comme on le voit sur les photos accompagnant cet article et aussi sur le schéma de montage/câblage de la figure (9), électronique de mesure et régulation et système de chauffe, sont indépendants, ce qui permet d'utiliser un des trois côtés libres de celui-ci pour positionner un autre modèle de



ventilateur (Etri ou Rotron par exemple) qui doit être bi-tensions.

ORGANISATION DU SYSTEME DE CHAUFFE

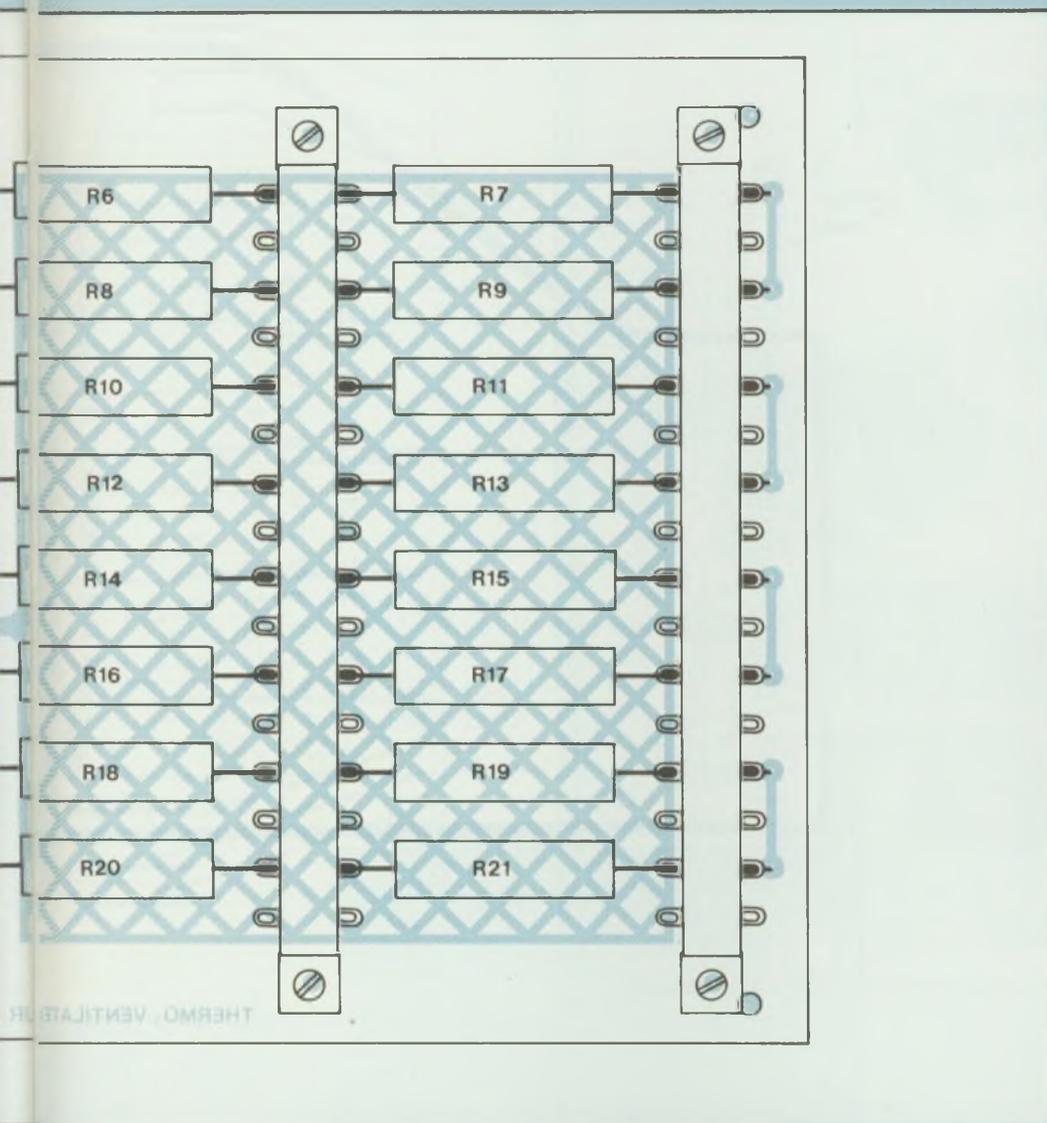
Comme nous l'avons vu, la puissance de chauffe pour une tension d'alimentation de 120 V alternatif oscille aux alentours de 33 W. A longue échéance, cette puissance est largement suffisante pour endommager le circuit imprimé si l'on n'y prend garde. C'est pourquoi nous préconiserons de monter les résistances de chauffage sur des barrettes à cosses

qui surélèvent tout l'ensemble thermique. On réalise alors un bloc de 16 ou 20 résistances montées en série, ce bloc étant ensuite câblé sur le dessus du circuit imprimé.

RACCORDEMENTS EXTERIEURS ET ESSAIS

Une fois le montage/câblage terminé et après vérification visuelle de l'ensemble, on peut procéder aux divers raccordements extérieurs et aux essais. On réalise alors le montage de la figure (10). L'auto-

L'ALIZE SUR COMMANDE



transformateur d'isolement est à raccorder sur le bornier B1 et chaque CTN, respectivement sur B2 et B3. L'ajustable multitours AJ est mis en position médiane et l'on remplace en premier lieu les fusibles de chauffage et ventilateur par des milliampèremètres alternatifs. Montage sous tension, on règle le potentiomètre AJ afin d'allumer la LED rouge, le relais doit coller et l'ampèremètre indiquer le courant absorbé par le système thermique. Nous avons mesuré 285 mA ce qui, à la tolérance des résistances près, correspond bien aux 278 mA calculés. On supprime

alors l'alimentation et on remplace ce milliampèremètre par un fusible rapide de 0,5 A.

On remet le 120 V \sim et on s'assure alors du fonctionnement suivant :

1. On prend entre deux doigts la thermistance de ventilation, la LED verte s'allume, le relais décolle, le ventilateur se met en marche. On en profite pour mesurer le courant nécessaire à son fonctionnement et on remplace le deuxième milliampèremètre par un fusible cartouche verre 5x20 de valeur adéquate. Pour notre part, le ventilateur consomme sous 110 V alternatifs un courant de 180 mA et

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Semiconducteurs

IC1 - 7812 ou équivalent
 IC2 - TAA761A ou TAA761S (voir texte)
 D1 à D4 - 1N4007 ou diodes 1 A/400 V ou plus
 LED1, LED2 - LED \varnothing 5 mm rouge et verte

• Condensateurs

C1 - 470 μ F/50 V
 C2 - 10 μ F/40 V
 C3 - 47 μ F/63 V
 C4 - 0,15 μ F/400 V polyester

• Résistances

R1 - 470 Ω / 1/4 W / 5 %
 R2 - voir texte
 R3, R4 - 16,9 k Ω / \pm 1 % / MR 25 Cogeco
 R5 - 33 k Ω / 1/4 W / 5 %
 R6 à R21 - 27 Ω /8 W bobinée ou R6 à R25 - 22 Ω /8 W bobinée

• Divers

AJ1 - ajustable horizontal 15 tours, 50 k Ω
 TR2 - transformateur pour C.I. 220/24 V/3 VA
 1 ventilateur petit modèle 110/220V 50 Hz (voir texte)
 1 relais 6 V ou 12 V / 2RT (voir texte)
 1 support de circuit intégré
 2 supports de fusible pour C.I.
 2 fusibles rapides et temporisés 5x20 cartouche verre (voir texte)
 3 borniers 2 plots pour C.I.
 4 barrettes à cosses.

nous avons opté pour un fusible temporisé de 0,2 A.

2. A l'issue de la manipulation précédente, on prend maintenant entre deux doigts la thermistance de chauffage et on s'assure que dans un bref délai le relais colle, la LED verte s'éteint, le ventilateur stoppe, la LED rouge s'allume et qu'il y a chauffage du système thermique.

On réalise ces différents essais plusieurs fois afin de régler au mieux l'écart de température. Lorsqu'on est satisfait de cet écart, qui est somme toute très variable puisqu'il dépend d'une part du réglage et d'autre part

de la position respective des deux CTN de mesure, on immobilise l'axe par une goutte de vernis cellulosique.

UTILISATIONS

Ce thermo-ventilateur automatique a été développé pour une application bien précise, en l'occurrence la climatisation de mini-serres et mini-châssis pour cultures tropicales. D'autres applications totalement différentes peuvent naturellement être envisagées. Toutefois quelle que soit l'utilisation prévue et comme le montre la figure (11), on fera bien attention d'une part au bon emplacement du système lui-même et d'autre part à celui des capteurs. Comme nous le montrons sur la figure, il suffit d'un simple plan réflecteur pour retransmettre des mesures qui, n'en doutez pas, seront prises en compte par les capteurs, la sensibilité du montage étant suffisante pour réagir à ce genre d'information.

ET SI ON APPLIQUE 220 V~SECTEUR A LA PLACE DU 120 V~?

Certes, toute la partie électronique, que ce soit l'alimentation ou la régulation ne va subir aucun dommage. En effet, le transformateur TR2 étant, comme nous l'avons vu, un modèle 220 V/24 V, il va bien évidemment «encaisser» le 220 V secteur sur le primaire et délivrer 24 V en sortie. Après redressement et filtrage on va avoir environ 34 V sur l'entrée du régulateur 7812 qui peut en supporter 35, donc on aura en sortie nos 12 V stabilisés comme précédemment.

Si le ventilateur est un modèle 220 V, pas de problème non plus. Là où cela se gâte, outre une électrocution toujours possible, le montage n'étant plus isolé de la phase de chauffe, c'est au niveau de la plaque de chauffe. Dans le meilleur des cas le fusible rapide de 0,5 A va sauter puisque pour un secteur nominal de 220 V, soit une tension généralement comprise entre 230 V-240 V, on va avoir :

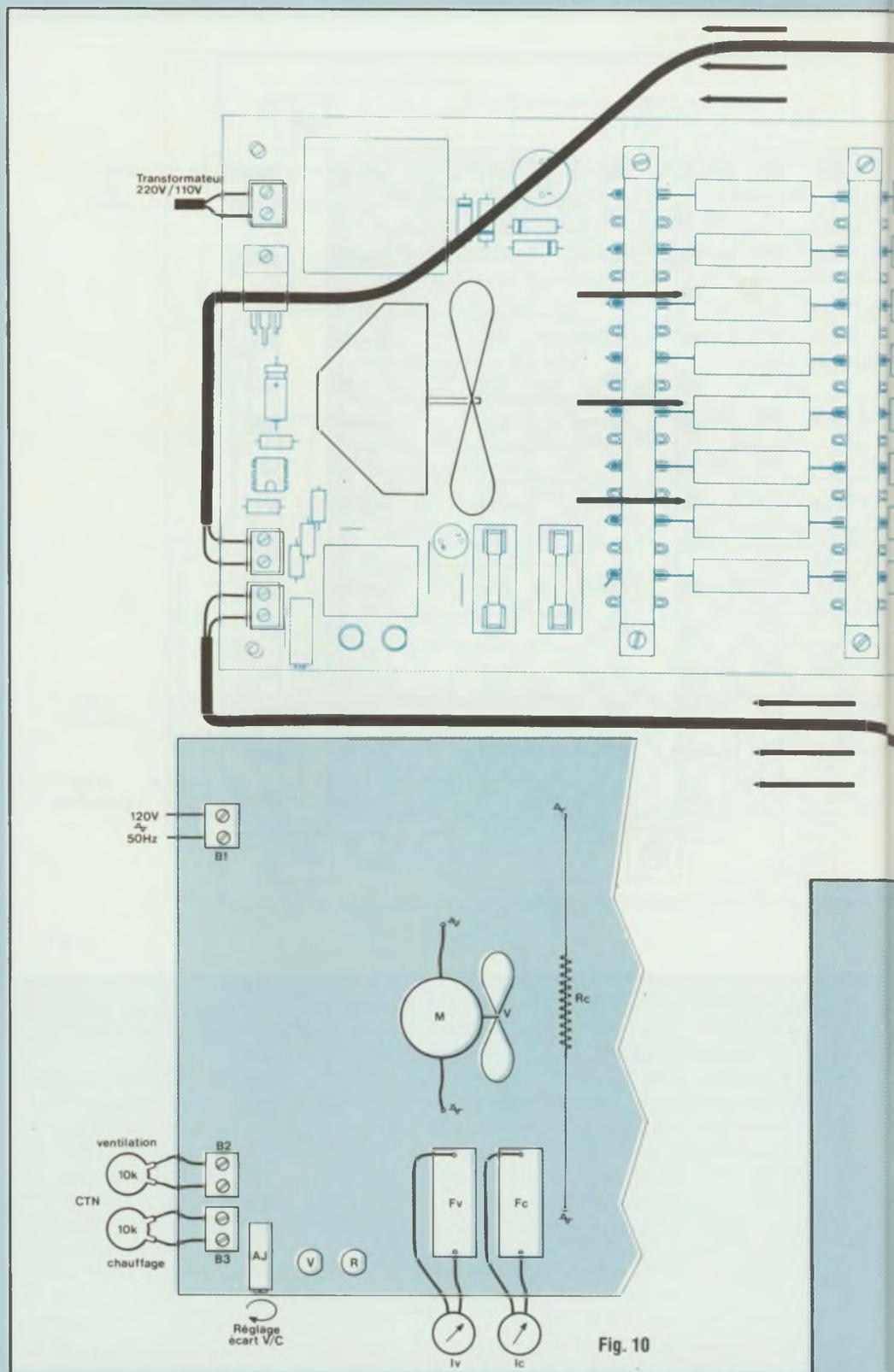


Fig. 10

L'ALIZE SUR COMMANDE

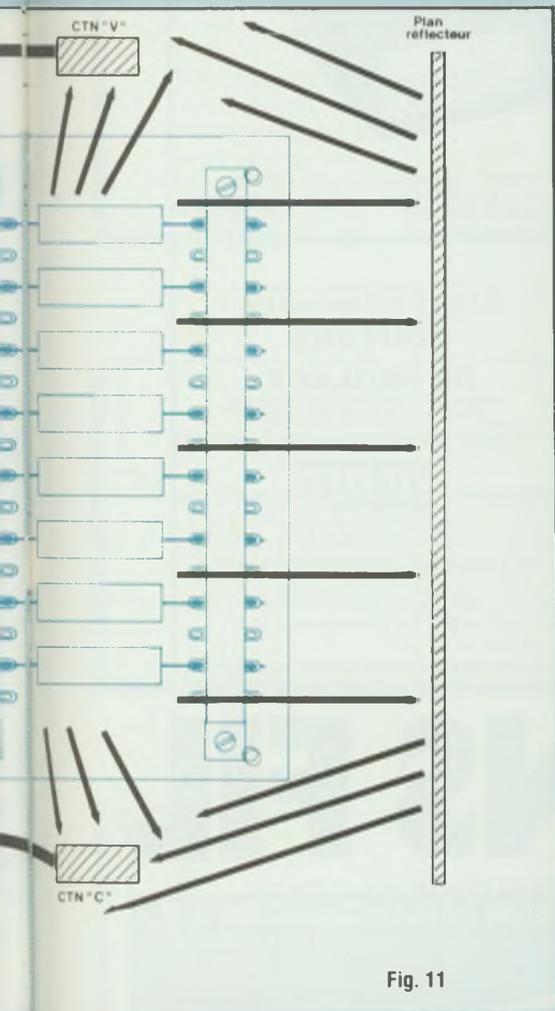


Fig. 11

$$i_R = \frac{U_{\max}}{R_{\max}}$$

$$i_R = \frac{230}{432} = 532 \text{ mA}$$

Dans le moins bon, si le fusible «tient», la loi de Murphy, dite de la tartine de confiture, nous indique que toutes les résistances vont travailler pratiquement au maximum de leurs possibilités et qu'elles vont souffrir inutilement. En effet :

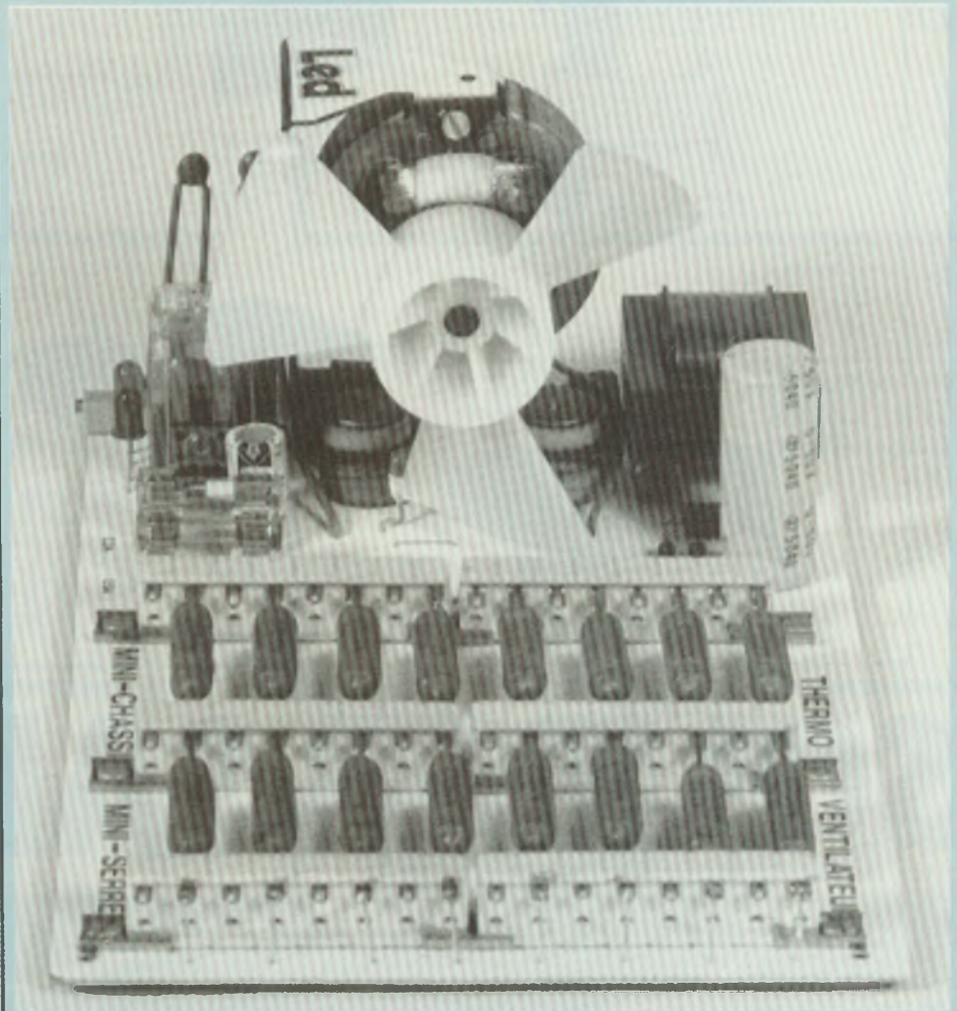
Puissance globale dissipée par l'ensemble de chauffe :

$$P_{\max} = \frac{U_{\max}^2}{R_{\max}} = \frac{(230)^2}{432} = 122,5 \text{ W}$$

d'où puissance dissipée par chaque résistance :

$$P_R = \frac{P_{\max}}{16} = \frac{122,5}{16} = 7,7 \text{ W}$$

Au vu de ces deux chiffres plus l'insécurité du secteur direct, nous déconseillons formellement d'alimenter directement le thermo-ventilateur par la tension réseau 220 V/50 Hz.



CONCLUSION

Réalisé correctement, les capteurs aux bons endroits et l'alimentation étant conforme à ce qui en a été dit, le montage se montre d'une très grande souplesse d'utilisation. Si l'on désire y adjoindre un boîtier protecteur, il faut naturellement que celui-ci soit pourvu d'une grille pour permettre aération et chauffage. Se rappeler à cet effet que si la ventilation s'effectue laminairement la chaleur, elle, suit un mouvement ascendant.

MMP

LE COFFRET QUI MET EN VALEUR VOS REALISATIONS

mmp**SERIE «PP MM»**

110 PP ou PM	115 x 70 x 64
114 NOUVEAU	106 x 116 x 44
115	115 x 140 x 64
116	115 x 140 x 84
117	115 x 140 x 110
210	220 x 140 x 44
220	220 x 140 x 64
221	220 x 140 x 84
222	220 x 140 x 114

* PP (plastique) PM (métallisé)

220 PP ou MP ou PM / 6
avec poignée110 PP ou PM Lo
avec logement de pile
115 PP ou PM Lo
avec logement de piles**SERIE «L»**

173 LPA avec logement pile face alu	110 x 70 x 32
173 LPP avec logement pile face plas	110 x 70 x 32
173 LSA sans logement face alu	110 x 70 x 32
173 LSP sans logement face plast	110 x 70 x 32

**SERIE «PUPICOFFRE»**

10 A ou M, ou P	85 x 60 x 40
20 A ou M, ou P	110 x 75 x 55
30 A ou M, ou P	160 x 100 x 68

* A (alu) - M (métallisé) - P (plastique)

**GAMME STANDARD DE
BOUTONS
DE REGLAGE**
mmp

Tel. 43.76.65.07

COFFRETS PLASTIQUES

10, rue Jean-Pigeon
94220 Charenton

SOUDER SANS FIL

**FER A SOUDER RECHARGEABLE SBC 320**
**FER RECHARGEABLE AUTONOME
PLUS DE 200 POINTS DE SOUDURE
LAMPE POUR ÉCLAIRER
LA ZONE DE TRAVAIL**

LIVRÉ AVEC :

- CHARGEUR SECTEUR
- CHARGEUR VOITURE
- SUPPORT

**IDÉAL POUR TRAVAIL DE MAINTENANCE
TEMPÉRATURE DE SOUDURE ATTEINTE EN 10 SECONDES.**
DET
**DEPARTEMENT EQUIPEMENTS
ET TECHNIQUES POUR L'INDUSTRIE**

105, RUE DE PARIS - 93002 BOBIGNY - TÉL. (1) 48.30.11.11.

PHILIPS**L'avance technologique**

SEZE Boulogne s/Maine

VEUILLEZ M'ENVOYER UNE DOCUMENTATION GRATUITE

NOM _____

SOCIÉTÉ _____

FONCTION _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL _____ TÉL. _____

LES BONNES ADRESSES DE LED

HI-FI DIFFUSION

19, rue Tondutti de l'Escarène
06000 NICE
Tél. 93.80.50.50 ou 93.62.33.44

A Nice

Très grand choix de composants électroniques résistances, condensateurs, commutateurs transformateurs, etc.

- accessoires,
- matériel électronique,
- rayon librairie : revues, livres, etc.

VF ELECTRONIC

166, bd Victor Hugo
62100 CALAIS
21.96.11.31

Composants électroniques, Appareils de mesures,
Kits alarmes, librairie.

OUVERT du Mardi au Samedi de 14 h à 18 h 30

A Calais

C.F.L.

45, bd de la Gribelette
91390 MORSANG S/ORGE
Tél. 60.15.30.21

*A Morsang
s/Orge*

Composants électroniques professionnels et grand public

(Par correspondance, notre tarif contre 4,40 F)

Ouvert le lundi de 10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h
du mardi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h

Mieux que par correspondance : sur le 45, Loiret et Orléans,
livraison le Lundi et le Jeudi.

Expédition par poste, minimum de commande 200 F

Tél. 38.96.30.04

Composants actifs et passifs, boîtiers, transfos, fiches et connexions

IMPRELEC

Le Villard
74550 PERRIGNIER
Tél. : 50.72.46.26

Fabrication de circuits imprimés simple et double face,
à l'unité ou en série Marquage scotchcal -

Qualité professionnelle

ETS MAJCHRZAK

107, rue P. Güeysse
56100 LORIENT

56

Tél. : 97.21.37.03

Telex : 950017 F

ouvert tous les jours sauf le lundi
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

Heures d'ouverture
Lundi 14 h à 19 h
Mardi au Samedi
de 9 h 30 à 19 h
Métro Brochant
ou Guy Môquet

A Paris

ROGER PIERRE
COMPOSANTS

55, rue Sauffroy
75017 Paris
Tél. 42.28.93.06

Du nouveau dans la Vidéo !
Enfin dans l'Hexagone, un
nouveau système hexagonal
qui égale toutes les
descriptions des schémas
vidéo en délire et qui, dans
l'étoffe essentielle de sa
nature porte toutes les
perfections.

L R C à Lyon

TOUS LES COMPOSANTS
CHOIX - QUALITE — PRIX

LYON RADIO COMPOSANTS

46, Quai Pierre Scize
69009 LYON - Tél. 78.39.69.69

SIM RADIO

Tout pour l'électronique

TÉL. 77-32-74-62

29, RUE PAUL BERT
42000 SAINT-ÉTIENNE

Composants électroniques
Pièces détachées radio TV - Kits
Accessoires Hi-Fi - Jeux de lumière
Emission - Réception



LA BIBLIOTHEQUE TECHNIQUE DES EDITIONS FREQUENCES

offre des ouvrages techniques **très actuels** rédigés par des auteurs passionnés et impliqués complètement dans le sujet qu'ils traitent.

Vous trouverez soit des études approfondies sur les techniques ou les technologies de votre métier, soit des initiations théoriques et pratiques de techniques ou technologies que vous désirez approcher ou mieux cerner. Vous découvrirez au verso la description des ouvrages récemment parus ainsi que les commentaires sur les additifs d'éventuelles rééditions.

Les titres dont la parution est prochaine sont également mentionnés.

La page suivante comporte la liste complète des titres, leurs codes et leurs prix.



Collection noire (format 165 x 240)

LES SYNTHETISEURS, UNE NOUVELLE LUTHERIE de Claude Gendré - 184 p. - Face au développement spectaculaire des synthétiseurs, grâce à l'électronique numérique, le besoin d'un ouvrage complet accessible et surtout bien informé des dernières ou futures techniques, se faisait ressentir. Le vœu est comblé en 180 pages.

LES HAUT-PARLEURS de Jean Hiraga - 320 p. - Un gros volume qui connaît un succès constant : bien plus qu'un traité, il s'agit d'une véritable encyclopédie, alliant théorie et pratique, histoire en une mine inépuisable d'informations reconnues dans le monde entier.

INTRODUCTION A L'AUDIO-NUMERIQUE de Jean-Pierre Picot - 160 p. - C'est le premier ouvrage paru en langue française traitant de l'audio numérique, écrit par un professionnel, avec rigueur et simplicité, il explique brillamment les bases de cette technique : quantification, conversion, formats, codes d'erreurs.

L'OPTIMISATION DES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES ACOUSTIQUES de Charles-Henry Delaleu - 240 p. - Seconde édition améliorée d'un ouvrage fort attendu des passionnés d'électroacoustique. Ce livre permet aux amateurs et aux professionnels de se familiariser avec les rigoureuses techniques de modélisation des haut-parleurs et enceintes acoustiques et d'en mener à bien la réalisation.

LES MAGNETOPHONES de Claude Gendré - 160 p. - Pour tout savoir sur le magnétophone depuis l'avènement de cette mémoire des temps modernes, jusqu'aux enregistreurs numériques, en passant par la cassette «Les magnétophones» est un ouvrage pratique, complet, indispensable à l'amateur d'enregistrement magnétique.

LES MAGNETOSCOPES ET LA TELEVISION de Claude Gendré - 256 p. - Complément direct des «Magnétophones». «Les magnétoscopes et la télévision» débute par un bel historique de la télévision et la description des premiers magnétoscopes. La théorie et la pratique de la capture et de l'enregistrement moderne des images vidéo en sont la teneur essentielle.

L'ELECTRONIQUE DES MICRO-ORDINATEURS de Philippe Faugeras - 128 p. - Cet ouvrage est destiné aux électroniciens désireux d'aborder l'étude du «hard» des micro-ordinateurs. Cette étude s'articule autour du microprocesseur Z-80 très répandu, et en décrit les éléments périphériques : mémoire, clavier, écran, interfaces de toutes sortes.

PERIPHERIQUES : INTERFACES ET TECHNOLOGIE de Philippe Faugeras - 136 p. - Faisant suite à la parution de «L'électronique des micro-ordinateurs», cet ouvrage s'adresse aux électroniciens désireux de s'initier aux montages périphériques des micro-ordinateurs, interfaces en particulier, qui permettent la communication avec monde extérieur.

SELECTION DE L'AUDIOPHILE - TOME 1 : L'ELECTRONIQUE 256 p.

SELECTION DE L'AUDIOPHILE - TOME 2 : LES TRANSDUCTEURS 256 p.

Introuvable aujourd'hui, une sélection des meilleurs articles de la célèbre revue «L'Audiophile». Le tome 1 traite de l'électronique audio à tubes et transistors. Dans un esprit identique, le tome 2 traite du domaine passionnant que constituent les transducteurs en audio.

LE MINI STUDIO de Denis Fortier - 160 p. - Le monde de l'audio évolue... Un secteur d'activité entièrement neuf vient d'apparaître : les mini-studios. L'ouvrage de Denis Fortier, ingénieur du son, aborde le sujet de la manière la plus globale. Après les données physiques indispensables, le choix des maillons, la manière d'installer et d'exploiter.

LES TECHNIQUES DU SON Collectif d'auteurs sous la direction de Denis Mercier - 360 p. - Le Livre des Techniques du Son est le premier ouvrage interdisciplinaire en langue française s'adressant aux professionnels du son.

Réf	Prix TTC
E 15	140 F
E 01	165 F
E 05	155 F
E 04	154 F
E 02	92 F
E 03	155 F
E 06	150 F
E 22	150 F
E 13	155 F
E 12	165 F

Collection rouge (format 135 x 210)

CONSEILS ET TOURS DE MAIN EN ELECTRONIQUE de Jean Hiraga 160 p. - Le «dernier coup de patte» apporté à un montage, celui qui fait la différence entre la réalisation approximative et le kit bien fini, ce savoir-faire s'acquiert au fil des ans... ou en parcourant «Conseils et tours de main en électronique».

LES LECTEURS DE COMPACT-DISCS 200 p. - Tout beau, tout nouveau, le lecteur laser. Ou en est-il réellement ? Pour en savoir plus, un livre traitant du sujet s'imposait. «Les lecteurs de compact-discs» permet de faire son choix parmi 37 modèles testés, analysés, examinés et écoutés.

LEXIQUE DE L'ELECTRONIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS de Jean Hiraga - 72 p. - Pour la première fois en électronique, un lexique anglais-français est présenté sous une forme pratique avec en plus des explications techniques, succinctes mais précises. Ce sont plus de 1 500 mots ou termes anglais qui n'auront plus de secret pour vous.

FILTRES ACTIFS ET PASSIFS POUR ENCEINTES ACOUSTIQUES de Charles-Henry Delaleu - 160 p. - Finis les calculs fastidieux et erronés ! Grâce à cet ouvrage, les concepteurs d'enceintes acoustiques gagneront un temps appréciable durant la phase d'étude et de mise au point. 120 abaques et tableaux pour tous types de filtres et d'impédances de HP !

17 MONTAGES ELECTRONIQUES de Bernard Duval - 128 p. - Voici enfin réunies dans un même ouvrage, dix-sept descriptions complètes et précises de montages électroniques simples. Il s'agit de réalisations à la portée de tous, dont bon nombre d'exemplaires fonctionnent régulièrement. Les schémas d'implantation et de circuits imprimés sont systématiquement publiés.

WEEK-END PHOTO de Philippe Follie-Dupart - 208 p. - Accessible à tous, «Week-end photo» permet de découvrir de façon simple les différents aspects de la photographie actuelle. Vous y trouverez les bases indispensables pour vous perfectionner, un guide de choix des appareils 35 x 36 et des illustrations abondamment commentées.

L 07	68 F
L 10	130 F
L 09	65 F
L 11	85 F
L 14	95 F
L 20	130 F

Collection jaune (format 210 x 270)

INITIATION A LA ROBOTIQUE 96 p. - Cet ouvrage eut un succès retentissant dès sa sortie. Bien plus qu'un cours d'initiation, il s'agit aussi du premier recueil d'informations, données par les concepteurs, les utilisateurs et les fans de cybernétique enfin réunis ! (épuisé)

INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE COURS 1^{er} CYCLE - LE VOLUME 1 de Claude Polgar - 272 p.

INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE COURS 1^{er} CYCLE - LE VOLUME 2 de Claude Polgar - 208 p.

INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE COURS 1^{er} CYCLE - LE VOLUME 3 de Claude Polgar - 250 p.

Passé les premiers remous de la révolution que fut l'avènement de la micro-informatique, il faut bien tenir d'en retenir les enseignements. Une lacune apparaît : celle d'un ouvrage d'initiation à la programmation, universel et complet.

INITIATION A L'ELECTRONIQUE DIGITALE de Philippe Duquesne - 104 p. - Ce cours d'initiation à l'électronique digitale est dû à Ph. Duquesne, chargé de cours de microprocesseurs au CNAM. L'objet de cet ouvrage est de présenter les opérations logiques et leurs associations. La technologie est évoquée brièvement, elle aussi.

INITIATION AUX MICROPROCESSEURS de Philippe Duquesne - 136 p. - Du même auteur, Ph. Duquesne, on nous propose cette fois-ci, de pénétrer au cœur même de l'ordinateur, de comprendre le fonctionnement de l'élément vital qui est le microprocesseur et enfin de maîtriser l'assembleur, langage du microprocesseur.

INITIATION TV : RECEPTION, PRATIQUE, MESURES, CIRCUITS de Roger Charles Houze - 136 p. - Issu d'un cours régulièrement remis à jour, ce livre permet à l'amateur comme au professionnel de se tenir au courant de l'état actuel de la technologie en télévision. De nombreux schémas explicatifs illustrent le contenu du livre.

INITIATION A LA MESURE ELECTRONIQUE de Michel Casabo - 120 p. - Il n'existait pas, jusqu'à présent, un ouvrage couvrant de manière générale mais précise, l'ensemble des problèmes relatifs à l'instrumentation et à la méthodologie du laboratoire électronique. C'est chose faite aujourd'hui avec ce volume récemment paru.

INITIATION AUX AMPLIS A TRANSISTORS de Gilles Le Doré - 96 p. - Après un bref historique du transistor, cet ouvrage traite essentiellement de la conception des amplificateurs modernes à transistors. La théorie est décrite de manière simple et abordable, illustrée d'exemples de réalisations commerciales. Le but du livre est de donner à chacun la possibilité de réaliser soi-même son amplificateur.

INITIATION AUX AMPLIS A TUBES de Jean Hiraga - 152 p. - Complémentaires des «Amplis à transistors», «les Amplis à tubes» sera certainement une petite encyclopédie sur ce sujet, historique, mais aussi polémique puisque les tubes sont encore d'actualité et parce que les arguments en faveur de cette technique et ses défenseurs sont encore nombreux.

INITIATION A L'ELECTRICITE ET A L'ELECTROTECHNIQUE de Roger Friederich - 110 p. - Vous trouverez aisément en librairie des ouvrages d'initiation à l'électronique ou aux techniques les plus avancées des circuits intégrés, etc. Mais si vous désirez une initiation aux bases de l'électricité et de l'électrotechnique sans vous en remettre à des ouvrages scolaires, alors vous ne trouverez pas !

INITIATION A LA VIDEO LEGERE - THEORIE ET PRATIQUE de Claude Gendré - 72 p. - Choix d'un standard ? Caméscopes VHS, VHS-C ou 8 mm ? Connexion ? Compatibilité ? Accessoires ? Montage ? Enfin... comment filmer ? Le nouveau livre de Claude Gendré répond à toutes ces questions. Cet ouvrage essentiellement pratique n'a pas d'équivalent en librairie aujourd'hui.

LES MONTAGES ELECTRONIQUES de Jean-Pierre Lemoine - 276 p. - Véritable encyclopédie. Plus de 1 000 dessins, 25 montages originaux.

LE TELEPHONE ET LES RADIOLEPHONES de Roger-Charles Houzé - 96 p., 73 schémas.

LES BASES DE L'ELECTRONIQUE de Raymond Breton - 84 p., 162 schémas. Vous ne connaissez pas l'électronique ? Ce livre vous permet d'accéder aux bases nécessaires mais néanmoins d'atteindre un niveau vous permettant d'aborder des constructions de bases.

P 08	115 F
P 16	130 F
P 17	130 F
P 27	190
P 19	95 F
P 18	95 F
P 21	135 F
P 23	140 F
P 24	130 F
P 26	155 F
P 28	150 F
P 29	100 F
P 30	250 F
P 31	130 F
P 32	120 F

Diffusion auprès des libraires assurée exclusivement par les Editions Eyrolles.

Bon de commande à retourner aux Editions Fréquences 1, boulevard Ney 75018 Paris.

Je désire recevoir le(s) ouvrage(s) ci-dessous référencé(s) que je coche d'une croix :

E 01 <input type="checkbox"/>	E 02 <input type="checkbox"/>	E 03 <input type="checkbox"/>	E 04 <input type="checkbox"/>	E 05 <input type="checkbox"/>	E 06 <input type="checkbox"/>	L 07 <input type="checkbox"/>	P 08 <input type="checkbox"/>	L 09 <input type="checkbox"/>	L 10 <input type="checkbox"/>
L 11 <input type="checkbox"/>	E 12 <input type="checkbox"/>	E 13 <input type="checkbox"/>	L 14 <input type="checkbox"/>	E 15 <input type="checkbox"/>	P 16 <input type="checkbox"/>	P 17 <input type="checkbox"/>	P 18 <input type="checkbox"/>	P 19 <input type="checkbox"/>	L 20 <input type="checkbox"/>
P 21 <input type="checkbox"/>	E 22 <input type="checkbox"/>	P 23 <input type="checkbox"/>	P 24 <input type="checkbox"/>	E 25 <input type="checkbox"/>	P 26 <input type="checkbox"/>	P 27 <input type="checkbox"/>	P 28 <input type="checkbox"/>	P 29 <input type="checkbox"/>	P 30 <input type="checkbox"/>
P 31 <input type="checkbox"/>	P 32 <input type="checkbox"/>	E 33 <input type="checkbox"/>							

Frais de port : + 12 F par livre commandé, soit la somme totale ci-jointe, de Frs _____ par CCP Chèque bancaire Mandat-lettre

Nom Prénom

Adresse

Ville Code Postal

V.C.O A

AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS

Le montage que nous proposons permet de réaliser simplement et à peu de frais un petit V.C.O. Il met principalement en œuvre un circuit intégré de type linéaire qui n'est autre qu'un double μA 741 bien connu de tous les lecteurs. Mais avant de passer à la description de ce petit circuit, qu'est-ce qu'un V.C.O. ? Et à quoi cela sert-il ?

Il convient tout d'abord d'explicitier ce terme anglo-saxon. En fait il signifie simplement qu'un tel appareil fournit en sortie un signal dont la fréquence dépend de la tension de commande. Certains circuits intégrés complexes mettent en œuvre des V.C.O. C'est le cas du PLL (Phase Locked Loop) C.MOS type 4046 qui est livré en boîtier DIL 16 broches. C'est une boucle à verrouillage de phase monolithique qui fonctionne en filtre auto-ajustable et démodulateur. Pour un tel circuit spécialisé, l'oscillateur est d'une grande linéarité et de bonne stabilité. Il peut fonctionner dans une large gamme de fréquence, de 700kHz pour une tension d'alimentation de +5V jusqu'à 1,9 MHz pour 15V. Le petit circuit dont nous proposons la réalisation a été optimisé pour les T.B.F. de quelques Hz à quelques centaines de Hz. Il s'agit d'un convertisseur simple "Tension/Fréquence" dans lequel la fréquence, à la sortie, est fonction de la valeur de la tension continue à l'entrée. En outre, nous avons défini une tension d'alimentation unique de 9V permettant ainsi l'emploi d'une petite pile 9V type 6F22.

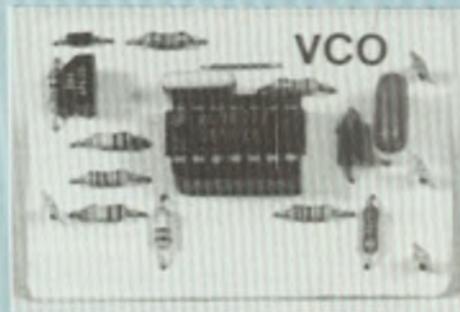
LA GAMME DE FRÉQUENCES

Nous l'avons dit. Il s'agit de Très Bas-

ses Fréquences pour lesquelles il est intéressant de disposer en sortie d'une fréquence continuellement ajustable. Naturellement, il est souhaitable qu'un V.C.O. puisse produire une gamme étendue de fréquences sans commutations complexes. Pour le petit circuit décrit, par le changement de valeur d'un seul condensateur, ou encore par l'optimisation d'une valeur de tension d'alimentation différente de celle préconisée, il est possible de prévoir d'autres gammes de fréquences pour lesquelles le réglage exact s'effectue identiquement au fonctionnement décrit.

LES AUTRES CARACTÉRISTIQUES

Il s'agit entre autre du rapport cyclique, de la linéarité et de la stabilité de fréquence en fonction de la température. En ce qui concerne le rapport cyclique, il va de soi que pour le rapport idéal $t_1 = t_2$ pour une période complète $T = t_1 + t_2$, il faudra pour certains composants du montage, notamment ceux d'entrée et de mesure, des valeurs doubles les uns des autres avec une grande précision. Nous voyons donc déjà que pour le cas où serait nécessaire ce rapport cyclique de 50%, certains composants seront choisis avec une tolérance serrée. La linéarité est quant à elle le rapport



entre la tension continue de contrôle appliquée à l'entrée et la fréquence à la sortie correspondante. Si des variations de tensions continues à l'entrée produisent des variations proportionnelles de fréquences à la sortie, on peut dire que le V.C.O. est linéaire. Une très grande linéarité pour une gamme de fréquences données est difficile à obtenir et fonction principalement de la complexité des circuits. Les V.C.O. de grande précision peuvent atteindre $\pm 0,001\%$. Pour ce qui est de notre petit montage, n'attendons pas cependant une linéarité meilleure que $\pm 10\%$ ce qui n'est d'ailleurs pas si mal au vu de la simplicité d'un tel circuit.

Enfin, il est de notoriété que le V.C.O. idéal ne doit en aucun cas changer de fréquence en fonction de la température ambiante, mais uniquement en fonction des tensions continues de contrôle à l'entrée, il est clair que celui-ci n'existe pas. La stabilité de fréquence en fonction de la température varie suivant les modèles, avec pour les meilleurs 0,003% par °C et plus généralement 0,1% à 1% par °C. Dans tous les cas les performances sont toujours améliorées si l'oscillateur contrôlé en tension est situé dans une enceinte thermostatée ou encore une étuve contrôlée en température.

FABRICATION D'UN OSCILLATEUR COMMANDÉ EN TENSION

La plupart des V.C.O. sont élaborés à l'aide de circuits intégrés complexes de type monolithique. Ils peuvent être fabriqués avec des composants

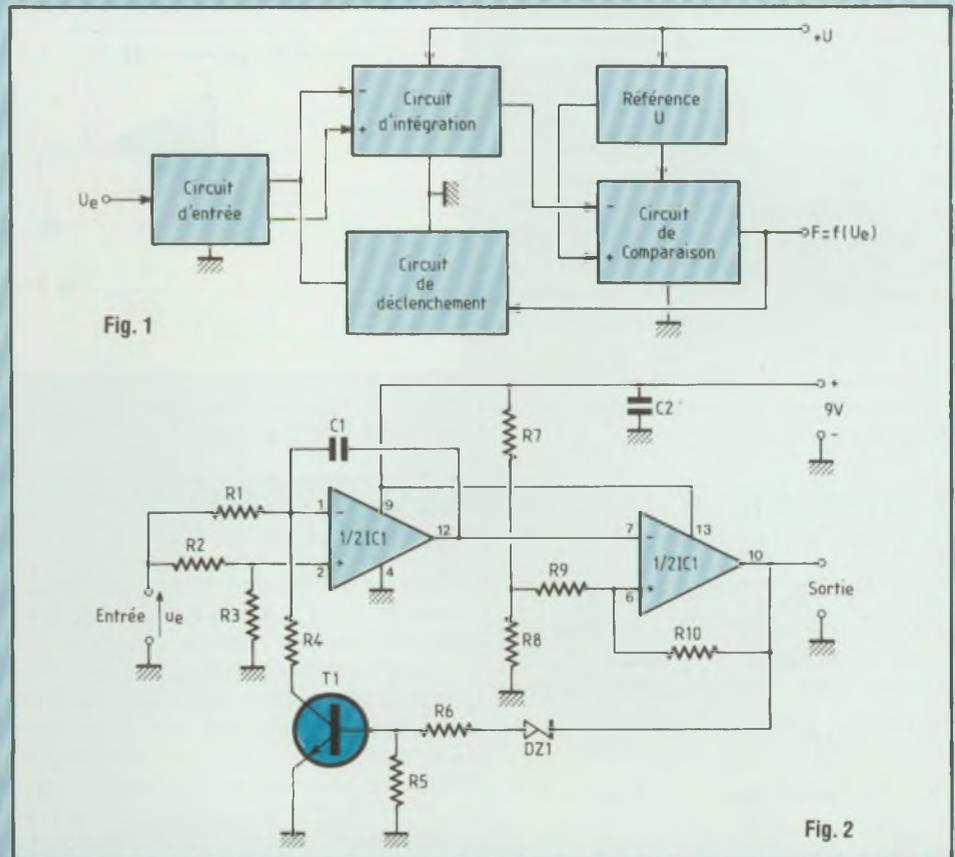
OSCILLATEUR CONTROLE EN TENSION

discrets. Si on utilise des circuits intégrés linéaires, il est nécessaire, comme nous en avons déjà fait état, d'employer des composants discrets externes qui doivent être soigneusement triés si l'on désire un rapport cyclique constant égal à 50% ainsi qu'une gamme de fréquences élevées. Malheureusement, les circuits intégrés linéaires standards ne procurent pas, en général, une gamme étendue de contrôle de fréquence, et le plus souvent, en limite de gamme, la distorsion est relativement élevée, eu égard à la difficulté qu'il y a à se procurer des composants aux tolérances sévères, compatibles avec la technologie monolithique. Toujours est-il qu'il est intéressant à plus d'un titre d'étudier un petit montage fonctionnant à l'aide d'amplificateurs opérationnels et de réaliser celui-ci. Nous allons donc maintenant aborder l'étude et le descriptif d'un tel circuit.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

Il est donné à la figure (1). Le principe général est celui de l'intégration-comparaison. En premier lieu un circuit d'entrée à résistances R/2R permet d'optimiser un rapport cyclique de 50% étant bien entendu que d'autres facteurs interdépendants, comme, tension d'alimentation, tension de commande, type d'amplificateur opérationnel utilisé, entrent forcément en ligne de compte. Naturellement, ce circuit d'entrée doit être réalisé avec grand soin, et comme nous le verrons lors de l'étude du schéma théorique, nous emploierons exclusivement des résistances à tolérance $\pm 1\%$.

L'intégrateur est élaboré autour d'un amplificateur de type opérationnel et l'on retrouve là un schéma de base étudié en détail plus après. Il en est de même du circuit de comparaison qui utilise un autre amplificateur opérationnel monté en comparateur de tension et il est clair que pour obtenir une bonne précision et une grande stabilité, la tension de référence doit être d'excellente qualité. Là encore, il est fait appel à un pont diviseur résistif aux tolérances serrées avec emploi de ré-



sistances de précision à $\pm 1\%$. Enfin, un circuit de déclenchement permet le basculement à un seuil préfixé par les valeurs des composants, de la tension d'alimentation et naturellement, de la tension de commande à l'entrée du V.C.O. afin qu'il y ait reconduction de fonctionnement et recommencement du processus.

SCHEMA ELECTRIQUE

On le trouve représenté à la figure (2) et corrobore la description que nous venons de faire du synoptique de principe. Le circuit d'entrée est réalisé à l'aide des résistances R1, R2, R3 et R4 ou nous devons avoir $R1 = 2R2 = 2R3 = 2R4$. En choisissant pour R4 une valeur de $100k\Omega$ pour une tension de commande de V.C.O. de 0 à 9V, il est clair que R2, R3 et R4 doivent avoir une valeur de $50k\Omega$. Cette valeur n'étant pas définie dans la série E24 à $\pm 5\%$ ($47k\Omega$ ou $51k\Omega$) nous chois-

sons la série E48 à $\pm 2\%$ avec $48,7k\Omega$ ou mieux encore la E96 à $\pm 1\%$ avec la valeur $49,9k\Omega$. L'erreur est ainsi minimale et la précision garantie à partir du moment où R1 est de même facture, c'est-à-dire $100k\Omega \pm 1\%$.

Le circuit intégrateur est élaboré autour d'1/2 IC1 avec les composants principaux R1 et C1. Nous verrons plus en détail le fonctionnement d'un tel circuit lors de l'explication inhérente à chaque partie constituée du V.C.O.

La comparaison en sortie de l'intégrateur est confiée à l'autre 1/2 IC1 et encore une fois nous avons fait appel à des résistances aux tolérances serrées afin que sur la broche non inverseuse soit garantie une tension continue aussi précise et stable que possible. Du fait de la très faible consommation du montage, la tension d'alimentation reste constante à $+U = 9V$ et il est clair qu'à partir du moment où $R7 = R8 = R$ nous obtenons au point

nodal une tension de très exactement la valeur moitié soit $U/2$. Pour R7 et R8 nous avons optimisé des résistances de $10,5k\Omega \pm 1\%$ dans la série E96. Quant à R9 et R10 d'égales valeurs, elles garantissent le fonctionnement de l'ampli. OP en comparateur de tension et non en amplificateur. Enfin, grâce à l'emploi de T1 et des éléments associés, il y a basculement dès qu'un niveau haut parvient sur la base de ce transistor. A ce moment le condensateur d'intégration C1 se décharge à courant constant, le comparateur bascule à nouveau, T1 se rebloque puis le processus recommence.

L'INTÉGRATEUR A AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL

Il s'agit d'un schéma classique tel que celui représenté à la figure (3). Le fonctionnement se trouve régi par les équations :

$$\text{On admet que } e = 0 \text{ d'où } i = \frac{e_1}{R}$$

$$\text{L'on a alors } \Rightarrow C \cdot dv = i \cdot dt$$

$$\text{et } S = -v \text{ puisque } S + v + e = 0$$

$$dv = \frac{i \cdot dt}{C} \Rightarrow dv = \frac{e_1 \cdot dt}{RC}$$

$$\text{d'où l'on sort : } v = \frac{1}{RC} \int_0^t e_1 \cdot dt$$

$$\text{et : } S = -\frac{1}{RC} \int_0^t e_1 \cdot dt$$

Le signe "moins" indique que l'on a affaire à l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel et le terme $\int_0^t e_1 \cdot dt$

qu'il s'agit bien d'une fonction d'intégration. Eu égard à la figure (2) on comprend donc bien que la capacité C1 est chargée à courant constant en fonction de la tension de commande U_e . Linéairement la tension obtenue à la broche 12 de IC1 diminue. C'est cette tension que l'on va maintenant comparer à une valeur fixe et stable à

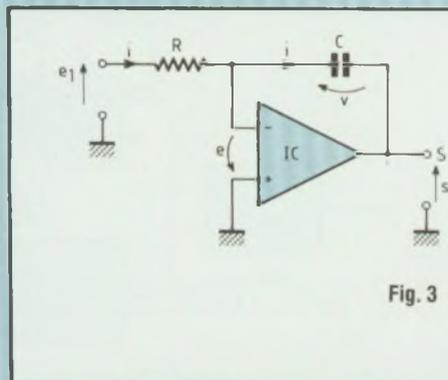


Fig. 3

l'aide du comparateur décrit succinctement précédemment.

LE COMPAREUR DE TENSION

Comme le fonctionnement global de ce petit V.C.O. à amplificateur opérationnel repose sur le principe de l'intégration/comparaison, il est nécessaire de comparer à tous moments la diminution linéaire de la tension en sortie du montage intégrateur. Comme on le voit sur la figure (4) cela s'effectue très facilement à l'aide d'un autre amplificateur opérationnel ou la borne inverseuse est portée à un potentiel fixe et référencé par l'intermédiaire de deux résistances d'égales valeurs R qui sont choisies dans la gamme E96 à $\pm 1\%$. A ce moment il faut et il suffit que la tension U_e présente sur l'entrée non inverseuse soit supérieure à celle présente sur celle inverseuse, pour que le comparateur bascule. La sortie passe alors du 0 logique au 1 logique. Rappelons encore une fois que si nous avons choisi pour R des résistances de précision, c'est principalement pour garantir la valeur de $U/2 =$ valeur de référence pour la comparaison de tension. En tout état de cause, et pour une ultime sophistication du montage, on peut aussi stabiliser la tension d'alimentation $-U$ à l'aide par exemple d'un petit régulateur intégré en boîtier TO92 (0,1A maximum).

CIRCUIT DE DÉCHARGE

Très simple, comme en témoigne la

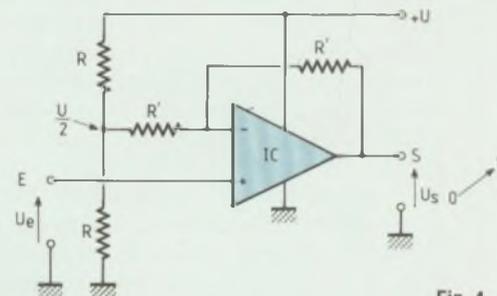


Fig. 4

figure (5). Il met en œuvre un unique transistor et quelques éléments associés. En employant un circuit intégré type $\mu A747$ qui renferme deux 741 à alimentations séparées dans un boîtier DIL 14 broches, pour l'intégrateur et le comparateur, la tension à la sortie de ce dernier circuit n'est pas nulle malgré l'entrée de commande du circuit de décharge au 0. Il convient donc de prévoir un seuil garantissant le blocage du transistor T en l'absence d'un niveau 1 de commande. Il est facile de voir que ceci est réalisé simplement à l'aide d'une diode zéner DZ dont la valeur U_z de 2,7V garantit un blocage efficace de T tant que la tension de commande est inférieure ou égale à cette valeur. Par ailleurs, la résistance de base $R1$ et celle de polarisation $R2$ par leurs valeurs respectivement $12k\Omega$ et $10k\Omega$, tendent encore à forcer la base au niveau bas en l'absence de signal de commande adéquate.

Si nous résumons donc le fonctionnement des divers sous ensembles associés à ce dernier circuit, il suffit de comprendre que la capacité C1 est chargée à courant constant eu égard à la tension de commande. Linéairement, la tension obtenue à la broche 12 de IC1 diminue et lorsque le seuil de comparaison déterminé par l'ensemble des résistances R7, R8 et R9 est atteint il y a basculement. La broche 10 de IC1 transmet un niveau haut et T1 se sature. A ce moment C1 se trouve déchargé par R4, T1 à courant constant, linéairement le potentiel sur la broche 12 augmente. Au seuil de comparaison, il y a à nouveau bascu-

OSCILLATEUR CONTROLE EN TENSION

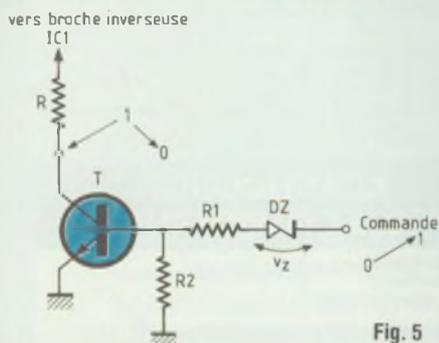


Fig. 5

lement, T1 se rebloque et le cycle recommence.

En jouant sur la valeur du condensateur C1, on change de gamme de fréquence et, par optimisation des valeurs de R7 et R8 pour la mesure de comparaison, on modifie la pente de la caractéristique $F_s = f(U_e)$. Rappelons que cette caractéristique de la forme mathématique $y = ax$ est linéaire pour un choix judicieux de la valeur de certains composants. Comme nous le verrons à la fin de cet article, la fréquence maximale de fonctionnement est normalement atteinte pour une tension de commande égale à celle d'alimentation, mais nos essais nous ont montré qu'on pouvait aller au-delà à partir du moment où la linéarité du montage n'était pas un facteur prédominant.

CIRCUIT IMPRIMÉ

On le trouve représenté à la figure (6) et ne présente pas de difficulté particulière. Les lecteurs utilisant le procédé photographique auront recours à la représentation du film donnée à la fin de la revue dans les pages "gravez-les vous-même". Pour les autres, nous pouvons assurer que la méthode des bandes et pastilles transferts et même du stylo feutre est tout à fait envisageable.

IMPLANTATION ET CABLAGE

Le schéma d'implantation et de câblage de ce circuit imprimé se trouve à la figure (7). Il faut monter en premier

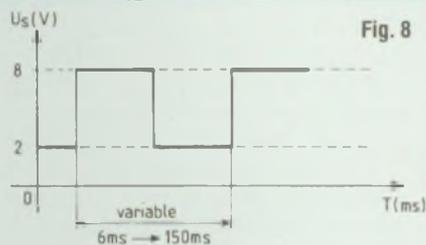


Fig. 8

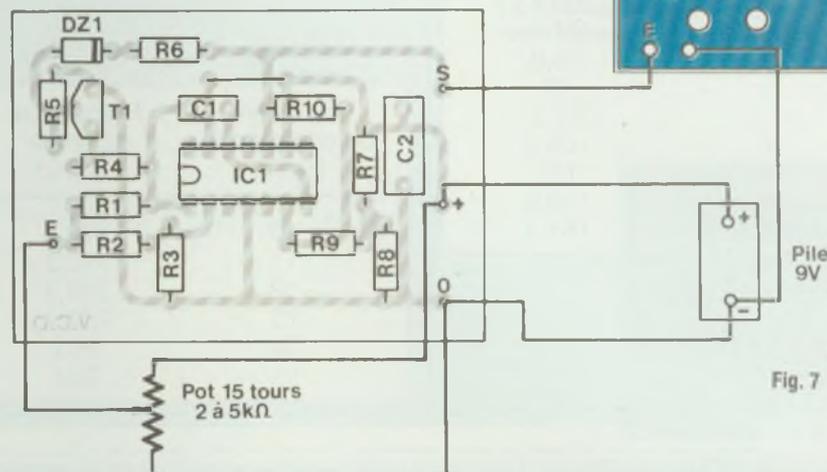


Fig. 7

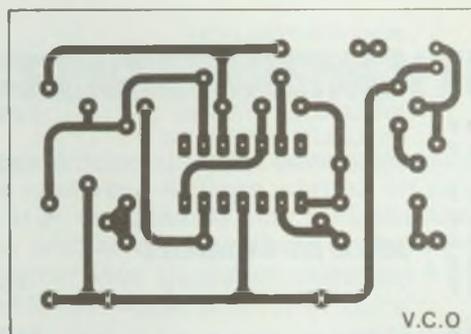


Fig. 6

lieu le support de IC1 puis le transistor T1 et les deux condensateurs polyester C1 et C2. On poursuit par la diode zéner et les résistances, pour terminer par les picots de raccordements extérieurs. Ne pas oublier le strap qui permet l'alimentation des deux amplificateurs opérationnels du $\mu A747$, ce circuit intégré n'étant pas, comme bon nombre de ses semblables, à alimentation unique.

ESSAIS

On se réfère encore au schéma de la figure (7) qui indique la façon de faire

les essais de bon fonctionnement de ce petit V.C.O. Comme nous l'avons vu, l'alimentation est confiée à une petite pile 9V type 6F22, et, afin de faire varier la tension de commande, il est prélevé à ses bornes, une certaine fraction de U par l'intermédiaire d'un potentiomètre multitours de 2 k Ω à 5k Ω . Le contrôle de la fréquence de sortie s'effectue à l'aide d'un oscilloscope ou d'un fréquencesmètre. En faisant varier l'ajustable d'entrée de -2V à +9V nous avons obtenu en sortie un signal identique à celui donné à la figure (8) avec les valeurs suivantes :

OSCILLATEUR CONTROLE

Tension de commande Ue (v)	Fréquence de sortie Fs (Hz)
2,2	6,6
2,3	12,5
2,4	19,2
2,5	25
3	50
3,5	66,6
4	71,4
4,5	76,9
5	91
5,5	95,2
6	105,2
7	125
8	138,9
9	161,3

OPTIMISATION

Il est intéressant de voir comment évolue la fréquence en sortie à partir du moment où l'on continue à

augmenter la tension d'alimentation de l'entrée de commande, celle du montage restant naturellement constante et égale à 9V. Nous avons poussé sur notre maquette les essais jusqu'à une tension d'entrée de 15V. Il est possible d'aller encore au delà, sans pour autant dépasser les caractéristiques maximales d'utilisation du 747. Nous donnons dans le petit tableau ci-dessous les valeurs relevées :

Tension de commande Ue (V)	Fréquence de sortie FS (Hz)
10	172,4
11	192,3
12	208,3
13	227,2
14	250
15	263

CONCLUSION

Cette petite étude et ce montage démontrent qu'à l'aide de quelques composants il est tout à fait possible de pallier à un circuit spécialisé.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Semiconducteurs

IC1 : μ A747
 T1 : BC147 ou BC547 ou BC107
 DZ1 : zéner 2,7V 0,5W

• Condensateurs

C1 : 47nF polyester
 C2 : 0,1 μ F polyester

• Résistances

R1,R9,R10 : 100k Ω / \pm 1% (MR25)
 R2,R3,R4 : 49,9k Ω / \pm 1% (MR25)
 R7, R8 : 10,5k Ω / \pm 1% (MR25)
 R5 : 10k Ω / \pm 5%/1/4W
 R6 : 12k Ω / \pm 5%/1/4W

KIT KIT

MESURE

- ALIMENTATION STABILISÉE 5 à 12 V 400 mA * **85 F**
- ALIMENTATION STABILISÉE 3 à 24 V 1 A **140 F**
- ALIMENTATION 3 à 24 V 2 A
- AFFICHAGE DIGITAL **255 F**
- CAPACIMETRE DIGITAL 1 pF à 10000 μ F **255 F**
- AVEC 100 CONDENSATEURS POUR ESSAIS *
- VOLTMETRE DIGITAL 0 à 999 V **165 F**
- FREQUENCÉMÈTRE DIGITAL 30 Hz à 50 MHz **410 F**
- FREQUENCÉMÈTRE DIGITAL 0 à 1 GHz * **770 F**
- SIGNAL TRACER HF-BF **160 F**
- SIGNAL TRACER INJECTEUR 1 mV HF-BF * **378 F**
- GENERATEUR DE FONCTIONS 1 Hz à 400 kHz
- SIGNAL CARRE, SINUS, TRIANGLE **250 F**
- TESTEUR DE THT TEST DYNAMIQUE
- DU BOBINAGE * **195 F**

ALARME ANTIVOL

- ANTIVOL MAISON **100 F**
- ANTIVOL VILLA ALIMENTATION 12 V
- ENTRÉE RETARDÉE - 2 ENTRÉES
- INSTANTANÉES **145 F**
- CENTRALE D'ALARME DIGITALE
- MIS EN FONCTION PAR CLAVIER CODÉ * **520 F**
- CENTRALE D'ALARME A PROCESSEUR
- 5 ZONES PROGRAMMABLES,
- ALIMENTATION 12 V **620 F**

RADAR HYPERFRÉQUENCES

- DÉTECTION RÉGLABLE 1 à 15 MÈTRES **400 F**
- RADAR A ULTRASONS PORTÉE 5 MÈTRES * **235 F**
- ANTIVOL AUTO A ULTRASONS **175 F**
- ANTIVOL AUTO DÉTECTION PAR
- INTER PORTIÈRE **100 F**

JEUX DE LUMIÈRE

- VARIATEUR DE LUMIÈRE 1000 W **36 F**
- MODULATEUR DE LUMIÈRE 3 VOIES +
- MICRO **110 F**
- MODULATEUR DE LUMIÈRE 3 VOIES
- PRÉAMPLI HP **90 F**
- MODULATEUR MICRO CHENILLARD 4 VOIES **162 F**
- CHENILLARD 4 VOIES **110 F**
- CHENILLARD 4 VOIES DÉCLENCHEMENT
- AUTOMATIQUE OU MUSIQUE **150 F**
- CHENILLARD MULTIPROGRAMME 8 VOIES
- 2048 FONCTIONS **360 F**
- CHENILLARD 8 VOIES **144 F**
- STROBOSCOPE MINIATURE **60 F**
- STROBOSCOPE 40 JOULES **108 F**
- STROBOSCOPE 300 JOULES **205 F**

BASSE-FRÉQUENCE

- AMPLIFICATEUR BF 2 W **45 F**
- AMPLIFICATEUR BF 10-30 W MONO/STEREO **150 F**
- AMPLIFICATEUR GUITARE 80 W **360 F**
- PRÉAMPLI-CORRECTEUR AMPLI 2 x 45 W **410 F**
- PRÉAMPLI LECTEUR STÉRÉO K7 **45 F**
- PRÉAMPLI GUITARE **45 F**
- PRÉAMPLI RIAA STÉRÉO **55 F**
- TABLE DE MIXAGE STÉRÉO 6 ENTRÉES **240 F**
- PRÉ ÉCOUTE POUR TABLE DE MIXAGE **110 F**
- TRUQUEUR DE VOIX **90 F**
- CHAMBRE D'ÉCHO DIGITALE **770 F**
- BATTERIE ELECTRONIQUE **140 F**

KITS DIVERS

- CLAP INTERRUPTEUR **81 F**
- THERMOMÈTRE DIGITAL 0 à 99° **165 F**
- THERMOSTAT DIGITAL 0 à 99° **190 F**
- AMPLIFICATEUR D'ANTENNE TV
- VHF-VHF 20 dB **100 F**
- CARILLON 24 AIRS **145 F**
- RECEPTEUR FM 88-108 MHz AVEC AMPLI HP **145 F**
- METRONOME ELECTRONIQUE **45 F**
- RECEPTEUR PO A DIODE **50 F**

KIT KIT

KIT KIT KIT KIT KIT KIT KIT KIT KIT KIT KIT KIT KIT KIT KIT KIT KIT KIT KIT

* Kit livré avec boîtier.

----- A découper suivant les pointillés. -----



35-37, rue d'Alsace 75010 PARIS
46.07.88.25

Méto : Gares du Nord (RER ligne B)
et de l'Est

OUVERT de 9 h à 19 h sans interruption.
Le samedi de 9 h à 18 h. Fermé le dimanche.

ELECTRONIQUE
DIVISIONS
MESURE et COMPOSANTS

Pour moins de 2 kg : **25 F**, de 2 kg à 5 kg : **40 F**
+ de 5 kg expédition en port dû.

Je désire recevoir le catalogue des kits

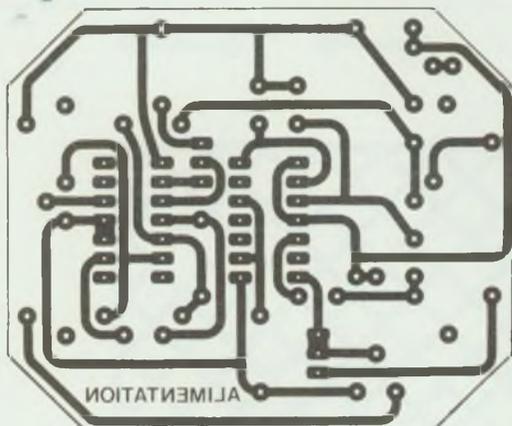
Nom _____ Prénom _____

Rue _____

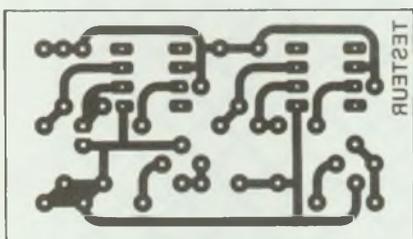
Ville _____ Code postal _____

EXPÉDITION HORS TAXES DOM-TOM EUROPE AFRIQUE

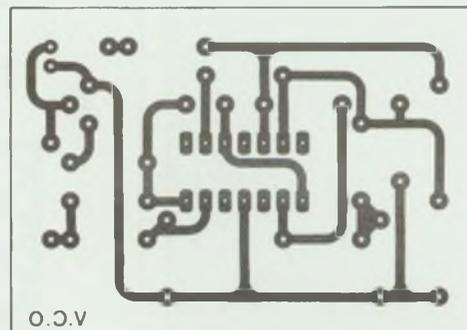
GRAVEZ-LES VOUS MEME



Alimentation ± 5 V.

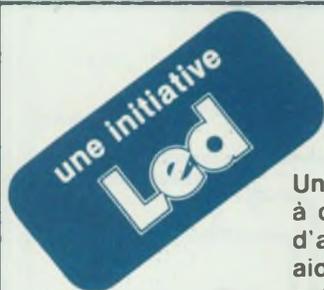


Testeur de batteries à led bicolore.



V.C.O. à amplificateurs opérationnels.

Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation



FICHE RENSEIGNEMENTS LECTEURS

Un important courrier et de nombreuses communications téléphoniques nous ont amené à constater que de nombreux lecteurs, surtout en province, éprouvent des difficultés d'approvisionnement en composants pour la réalisation de nos maquettes. Afin de vous aider à résoudre ce problème, vous trouverez dorénavant une fiche-lecteur qu'il vous suffira de nous retourner sous enveloppe affranchie à votre nom. Une réponse vous sera donnée dans les meilleurs délais.

QUESTIONS (voir réponses au verso)

Je désire recevoir de plus amples renseignements sur l'origine du composant recherché ou son équivalent.

Résistances :

Condensateurs :

Semiconducteurs :

Divers :

MONTAGE EN COURS

d'après LED N°

Adresser cette fiche et l'enveloppe affranchie à votre nom aux
EDITIONS PERIODES - Service lec-
teurs : 3, bd Ney, 75018 Paris

Nom

Prénom

Adresse

GRAVEZ . LES VOUS . MEME

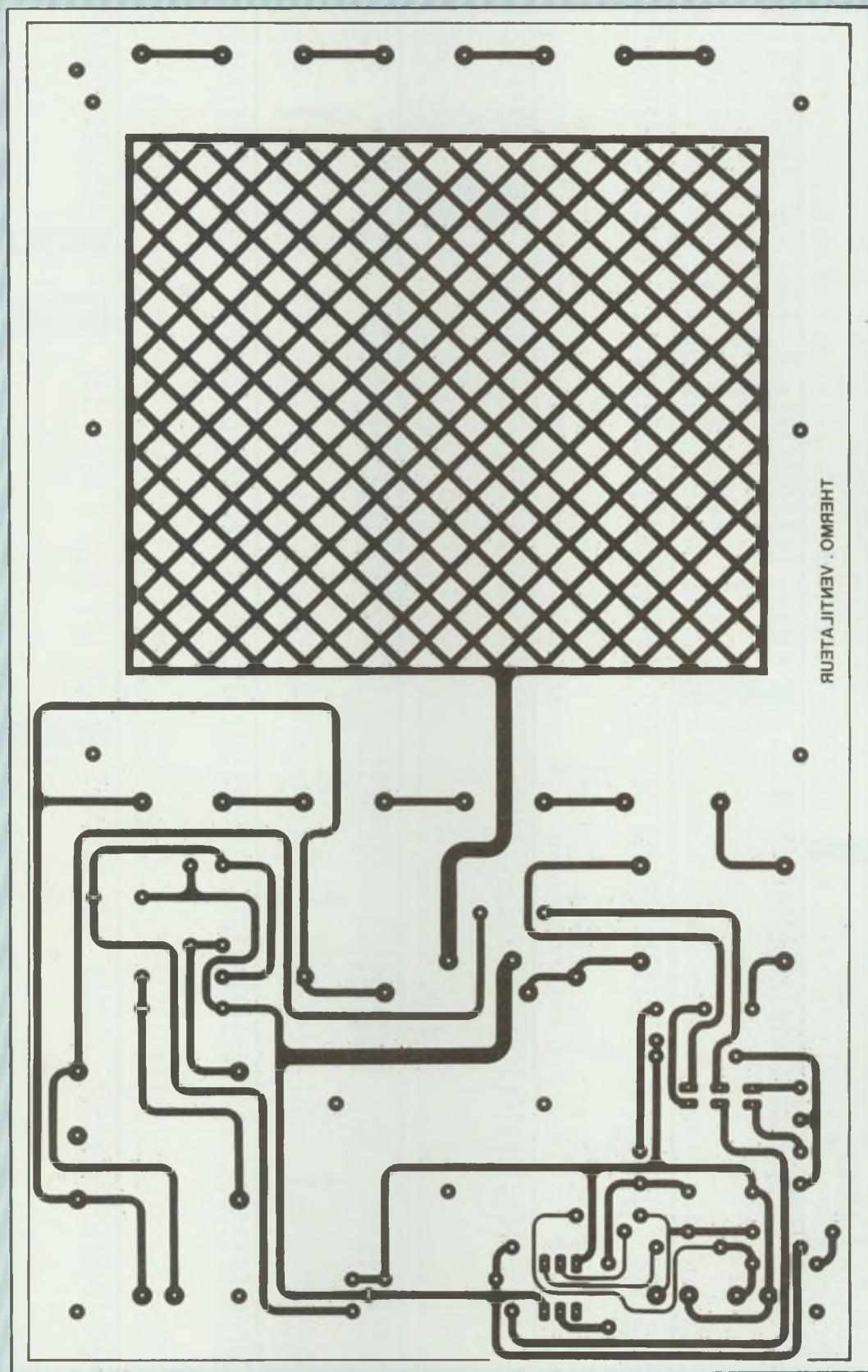
Attention !

Pour nous obtenir au téléphone, nous vous rappelons nos nouveaux numéros :

- Rédaction : 42.38.80.88 poste 7315
- Publicité : 42.38.80.88 poste 7314

REPONSES

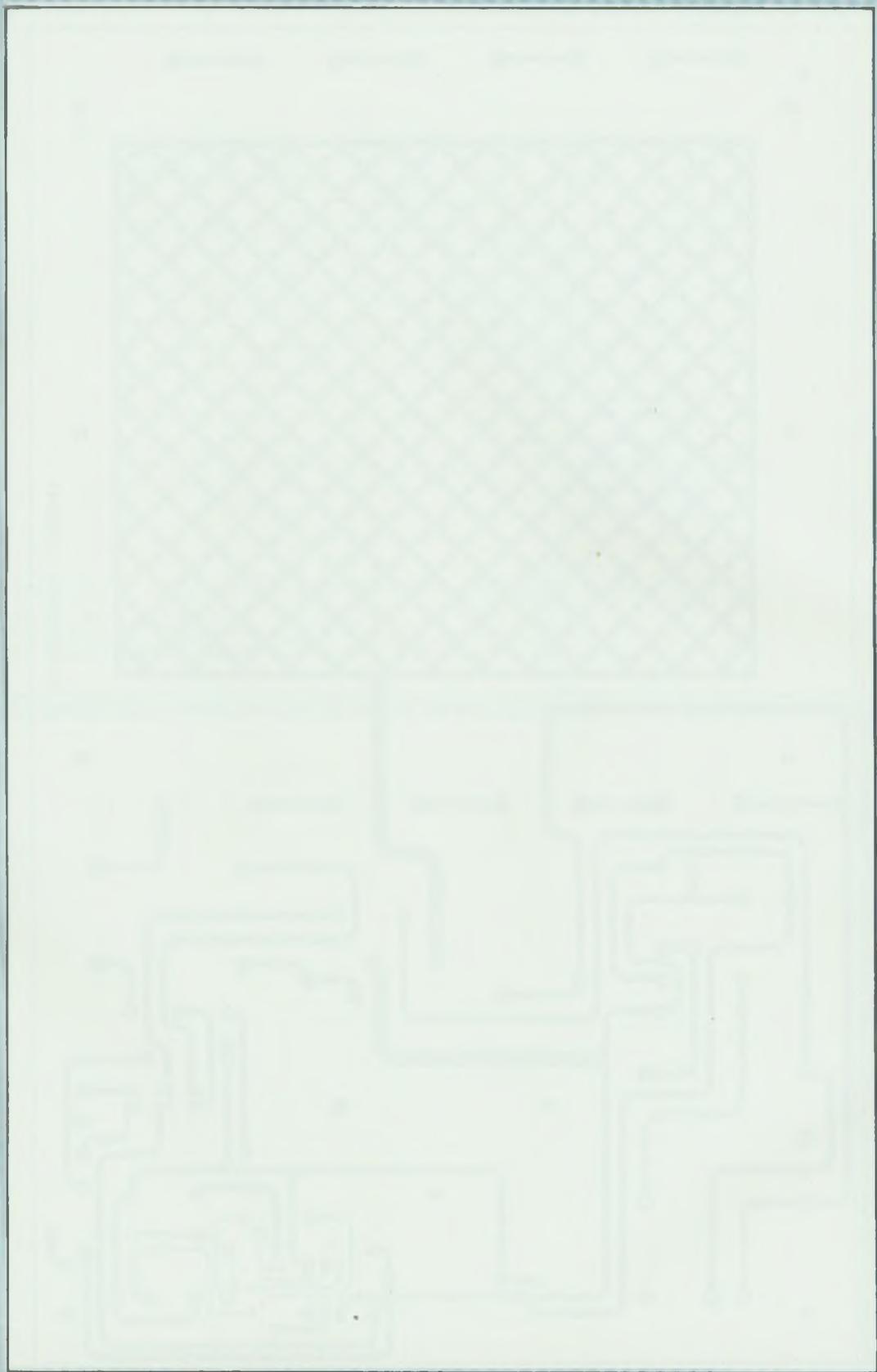
GRAVEZ-LES VOUS-MEME



Pour utiliser cette implantation proposée à l'échelle 1, il vous suffit de découper la fenêtre blanche entourant le circuit imprimé. Pulvériser de chaque côté de la feuille de papier du Diaphane KF, ce produit huileux rendant le papier transparent, vous obtenez ainsi un film positif. Attendre environ 10 mn que le produit sèche un peu (ce temps est fonction de la couche de Diaphane pulvérisée).

Thermo-ventilateur automatique.

GRAVEZ . LES VOUS . MEME



DIODES

BA 145	2.50
BA 159	0.75
BA 182	3.90
BY 188 G	4.00
BY 206	1.50
BY 207	1.50
BY 214-200	7.40
BY 214-600	8.80
BY 227	2.20
BY 228	3.70
BY 251	1.00
BY 252	1.00
BY 253	1.30
BY 255	1.40
BY 259	1.40

TENER

BZX 85 C 13 W	
de 3.3 W à 56 V	1.10

PONTS REDRESSEURS

1.5 A (Boîtier rond)	
WO 2	2.80
WO 6	2.90
WO 8	3.80

3.7 A

B 40 C 3700/2200	7.00
B 80 C 3700/2200	7.40
B 250 C 3700/2200	7.60
B 380 C 3700/2200	8.00

5 A

B 250 C	9.50
---------	------

10 A

FB 10 02	15.50
FB 10 04	15.80
FB 10 06	17.00

25 A

FB 25 02	17.00
FB 25 04	17.50
FB 25 06	18.50

35 A

FB 35 02	24.50
FB 35 04	26.50
FB 35 06	28.30

TRANSISTORS

Série AC

AC 127	3.60
AC 180	3.80
AC 181 K	4.50
AC 187	3.80
AC 187 K	4.50
AC 188	3.80
AC 188 K	4.50

Série AD

AD 262	6.50
AD 263	6.50

Série AF

AF 121	12.50
AF 124	4.80
AF 126	4.50
AF 127	4.50
AF 139	5.00
AF 239	6.00

Série BC

BC 107 B	1.90
BC 107 C	2.00
BC 108 B	1.90
BC 108 C	2.00
BC 109 C	2.00
BC 140	4.50
BC 161	3.80
BC 177 B	2.00
BC 178 B	2.00
BC 179 B	2.00
BC 206 B	2.00
BC 237 B	0.80
BC 237 C	0.90
BC 238 B	1.10
BC 238 C	1.20
BC 239 B	1.00
BC 239 C	1.10
BC 251 A	1.00
BC 307 A	0.80
BC 307 B	0.85

Série BC (suite)

BC 308 A	0.80
BC 308 B	0.80
BC 309 B	0.80
BC 327/25	0.80
BC 328/25	0.80
BC 337/25	0.80
BC 338/25	0.80
BC 546 B	0.80
BC 547 B	0.80
BC 548 C	0.80
BC 549 C	0.80
BC 550 B	0.80
BC 550 C	0.80
BC 556 B	0.80
BC 557 B	0.80
BC 558 B	0.80
BC 558 C	0.80
BC 560 B	1.00

Série BD

BD 135	2.30
BD 136	2.30
BD 137	3.00
BD 138	3.00
BD 139	3.20
BD 140	3.20
BD 175	4.00
BD 176	4.00
BD 177	4.30
BD 178	4.30
BD 179	4.50
BD 180	4.50
BD 201	6.50
BD 202	6.50
BD 203	6.50
BD 204	6.50
BD 226	4.60
BD 227	4.60
BD 230	6.15
BD 231	6.15
BD 232	9.80
BD 235	3.60
BD 236	3.60
BD 237	3.80
BD 238	4.30
BD 239	6.00
BD 240	6.25
BD 242 B	5.80
BD 242 C	5.80
BD 243 C	6.60
BD 244 C	7.00
BD 245 C	12.00
BD 246 C	16.00
BD 249 C	20.50
BD 250 C	24.00
BD 375	3.70
BD 433	5.00
BD 434	5.00
BD 435	4.75
BD 436	4.75
BD 437	4.75
BD 438	4.85
BD 439	4.85
BD 440	5.25
BD 441	5.50
BD 442	5.50
BD 512	12.00
BD 522	12.00
BD 533	5.50
BD 534	5.50
BD 535	5.50
BD 536	6.00
BD 537	7.25
BD 645	8.75
BD 646	8.75
BD 647	9.25
BD 648	9.25
BD 649	9.40
BD 650	9.40
BD 651	9.50
BD 652	9.50
BD 675	4.60
BD 676	4.70
BD 677	5.25
BD 678	5.25
BD 679	5.40
BD 680	5.40
BD 681	5.50
BD 682	5.50
BD 683	10.50
BD 684	10.50
BD 708	8.50
BD 710	8.50

Série BD (suite)

BD 711	8.50
BD 906	8.80
BD 910	8.80
BD 911	8.80
BD 912	8.80
BD 935	8.10

Série BDX

BDX 18	15.00
BDX 53 C	8.00
BDX 54 C	7.50
BDX 71	6.50
BDX 77	7.90
BDX 78	8.00
BDX 85 C	17.50
BDX 87 C	19.50
BDX 88 C	20.00

Série BF

BF 173	4.20
BF 178	4.80
BF 198	2.35
BF 199	2.35
BF 233	3.50
BF 240	2.35
BF 246 B	8.50
BF 254	2.00
BF 255	2.00
BF 257	5.00
BF 258	4.30
BF 259	3.80
BF 272 A	12.00
BF 273	5.50
BF 310	5.50
BF 311	5.50
BF 314	5.50
BF 337	5.00
BF 338	4.80
BF 414	4.00
BF 422	2.50
BF 423	3.00
BF 440	3.50
BF 470	4.50
BF 471	6.00
BF 472	6.00
BF 494	1.50
BF 495	1.50
BF 502	6.50
BF 506	4.00
BF 509	4.00
BF 679	6.50
BF 670	5.00
BF 671	3.90
BF 672	5.00
BF 966	6.50
BF 996	9.50

Série BU

BU 104	16.00
BU 126	16.00
BU 208 A	16.00
BU 208 D	22.00
BU 208/02	42.00
BU 326 A	12.40
BU 426 A	14.40
BU 526	23.00
BU 800	19.00
BU 806	10.50
BU 826 A	29.75

Série BUX

BUX 37	31.50
BUX 87	13.00

Série 2N

2N 706	2.90
2N 708	2.30
2N 1613	3.00
2N 1711	3.00
2N 1889	4.00
2N 1893	3.50
2N 2102	5.00
2N 2218	2.50
2N 2219 A	2.90
2N 2368	7.00
2N 2369 A	2.70
2N 2484	3.00

Série 2N (suite)

2N 2646	9.00
2N 2905 A	3.20
2N 2906 A	3.00
2N 2907 A	2.20
2N 3053	3.60
2N 3055	9.50
2N 3442	19.00
2N 3904	1.50
2N 3906	2.50
2N 4391	11.00
2N 4416	9.70

CIRCUITS INTÉGRÉS

TTL 74 LS

00	2.30
01	2.30
02	2.30
03	2.30
04	2.30
05	2.30
06	2.30
07	2.30
08	2.30
09	2.30
10	2.30
11	2.30
12	2.30
13	2.30
14	2.30
15	2.30
16	2.30
17	2.30
18	2.30
19	2.30
20	2.30
21	2.30
22	2.30
23	2.30
24	2.30
25	2.30
26	2.30
27	2.30
28	2.30
29	2.30
30	2.30
31	2.30
32	2.30
33	2.30
34	2.30
35	2.30
36	2.30
37	2.30
38	2.30
39	2.30
40	2.30
41	2.30
42	2.30
43	2.30
44	2.30
45	2.30
46	2.30
47	2.30
48	2.30
49	2.30
50	2.30
51	2.30
52	2.30
53	2.30
54	2.30
55	2.30
56	2.30
57	2.30
58	2.30
59	2.30
60	2.30
61	2.30
62	2.30
63	2.30
64	2.30
65	2.30
66	2.30
67	2.30
68	2.30
69	2.30
70	2.30
71	2.30
72	2.30
73	2.30
74	2.30
75	2.30
76	2.30
77	2.30
78	2.30
79	2.30
80	2.30
81	2.30
82	2.30
83	2.30
84	2.30
85	2.30
86	2.30
87	2.30
88	2.30
89	2.30
90	2.30
91	2.30
92	2.30
93	2.30
94	2.30
95	2.30
96	2.30
97	2.30
98	2.30
99	2.30

TTL 74 LS (suite)

196	5.00
197	9.00
240	7.00
241	7.00
242	7.00
243	7.00
244	7.00
245	8.00
251	5.00
253	5.00
256	10.00
257	5.00
258	5.00
259	5.00
260	2.30
266	2.50
273	7.00
279	6.50
280	9.50
333	5.00
390	5.00
293	8.50
352	8.00
353	8.00
363	14.50
364	14.50
365	2.30
366	2.30
367	2.30
368	2.30
373	7.00
374	7.00
375	6.00
377	7.00
378	5.00
379	6.00
390	5.00
393	5.50
395	11.00
399	10.00
445	14.50
540	12.50
568	44.00
569	44.00
621	20.00
622	20.00
623	20.00
640	27.00
641	20.00
642	27.00
670	14.50

Série LM

LM 301 ADP	5.60
LM 308 ADP	8.00
LM 317 T	7.00
LM 318 DP	15.00
LM 319 DP	14.00
LM 324 N	4.40
LM 337	15.00
LM 339 DP	5.50
LM 360 N	70.00
LM 380 N	15.00
LM 1458 DP	4.80
LM 2901 N	6.40
LM 2902 N	6.40
LM 2903 N	6.40
LM 2904 N	6.40
LM 2	

PETITES ANNONCES GRATUITES

Vds Apple Ile 128 Ko + carte EVE (80 col. couleur-péritel) + interface parallèle + 2 drives moniteur monochromes Apple + nombreux logiciels (prof., jeux) + manuels, le tout en parfait état : 9 000 F.
Tél. (1) 46.07.01.97 heures de bureau
(demander Sylvie)

Vds oscillo fabrication amateur décrit Led n° 9 avec DG7/32 + MU-Métal + Sinclair PDM 35 pour pièces.
Faire offre à Hirschberger A.
385, rue Guérin 54200 Grandmenil

Cherche Led n°s 1 à 24 et 28, 29, 32. Faire offre à M. HOFER 4, rue de l'Ancienne Mairie 92110 Clichy
Tél. 47.30.23.69.

A vendre 2 haut-parleurs 24 cm SUPRAVOX, état neuf, référence T 245 HF 64. Puissance admissible 55 watts
Prix de la paire : 2 400 F.
Téléphoner après 19 h au 42.43.01.00.

A vendre micro-ordinateur «Micro-Professor» MPF 1 Plus», état neuf, très peu servi : 1 400 F.
Téléphoner au 42.38.80.88 poste 7315.

INDEX DES ANNONCEURS

ACER.....	82, 83, 84
BERIC.....	78
BLOUDEX.....	19
CHELLES ELECTRONIQUE.....	24
CIBOT.....	77
COMPTOIR DU LANGUEDOC.....	42, 43, 51
EDITIONS FREQUENCES.....	66, 67
ELECTROME.....	25
ELECTRONIQUE DIFFUSION.....	52
HBN.....	4, 5
HD MICRO SYSTEMES.....	17
ISKRA.....	33
LAZE.....	33
LES BONNES ADRESSES DE LED.....	65
MABEL.....	72
MMP.....	64
PENTASONIC.....	44, 45
PERIFELEC.....	2
PERLOR.....	33
PHILIPS.....	64
PROCELEC.....	53
RAB COMPOSANTS.....	84
RADIO KIT.....	34
RADIO LORRAINE.....	8, 9
SAINT-QUENTIN RADIO.....	51
SANSUI.....	39
SICERONT KF.....	78
SIEBER.....	51
SLOWING.....	18
SOAMET.....	38
SOLISELEC.....	80
TOSHIBA.....	35, 40, 41
TOUTE L'ELECTRONIQUE.....	53
TOUT POUR LA RADIO.....	53

SERVICE CIRCUITS IMPRIMES

Support verre époxy FR4 16510 - cuivre 35 µ

Prix	Circuit non percé	Circuit percé
Thermo-ventilateur électronique	140 F	151 F
V.C.O. à amplificateurs opérationnels	12 F	17 F
Alimentation symétrique ± 5 V	18 F	26,50 F
Testeur de batteries à LED bicolore	8 F	13,50 F
TOTAL TTC	F	F
Frais de port et emballage	5 F	5 F
TOTAL A PAYER		F

Paiement par CCP , par chèque bancaire
ou par mandat à adresser aux Editions Périodes
3, boulevard Ney 75018 Paris

NOM

PRENOM

ADRESSE

.....

Ecrire votre petite annonce dans ce cadre et nous la faire parvenir aux Editions Périodes 3, boulevard Ney 75018 Paris :

OPTO

Ensemble émission-réception infrarouge	
3 diodes TIL32 + capteur TIL78	15 00 F
5 CQV99 + BPW34	20 00 F
Diodes LED - 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce	
3 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1 30 F
LEDs plates, rouge ou vert, pièce	1 30 F
Clips pour LEDs - 3 ou 5 mm	0 50 F
DLB - diode bicolorée - 5 mm	5 00 F
DLC - diode clignotante - 5 mm	7 00 F
BGH - Bargraph à LED 10 éléments horizontaux, rouge, vert ou mixte (7 vertes et 3 rouges) à préciser	23 00 F
Dim - 68x14 mm Enlraxes 60 mm - fixation 2 mm	
BGV - Bargraph «dual in line» à LED 10 éléments verticaux rouge ou vert (à préciser) Dim - 25x10 mm	23 00 F
Afficheurs	
H - 8 mm rouge AC ou CC	12 00 F
H - 8 mm vert AC ou CC	15 00 F
H - 13 mm rouge AC ou CC	15 00 F
H - 13 mm vert AC ou CC	18 00 F
D350 PK	12 00 F
LCD afficheur 3 1/2 digits	60 00 F
Photorésistance LDR	
Miniature genre LDR03	8 00 F
Standard genre LDR05	12 00 F
Phototransistor	
TIL81 pour MCA7	14 00 F
TRANSISTORS	
BC147	8 00 F
BC557	10 00 F
2N2211	2 90 F
2N2222	2 00 F

POTENTIOMETRES

Potentiometres variables	
47 Ω à 22 MΩ Linéaire ou logarithmique (à préciser)	
Simple sans inter	5 00 F
Double sans inter (suivant disp.)	12 00 F
Simple avec inter (suivant disp.)	7 00 F
Double avec inter (suivant disp.)	14 00 F
Potentiometre rectiligne stereo	17 00 F
Bobine 3 W	16 00 F
Professionnel 10 tours (suivant disp.)	80 00 F
Potentiometres ajustables	
10 mm en boîtier, à plat, lin. PIHER	
Valeurs de 100 Ω à 1 MΩ pièce	1 50 F
Pot. ajustable multitours Hélimim	8 00 F
Pot. ajustable multitours carré	10 00 F

CONDENSATEURS

Condensateurs céramiques	
type disque ou plaquette	
de 2 2 pF à 8 2 nF	0 50 F
de 10 nF à 0 47 μF	0 70 F
Condensateurs électrolytiques	
modele axial, taille dimension	
μF	16V 40V 63V
1	1 20 1 20 1 20
2 2	1 20 1 20 1 20
4 7	1 20 1 20 1 20
10	1 20 1 20 1 50
22	1 20 1 70 1 80
47	1 20 1 70 1 80
100	1 50 2 00 2 80
220	1 80 2 50 3 60
470	2 50 3 10 6 00
1000	4 70 5 70 10 00
2200	6 00 10 00 20 00
4700	11 00 22 00 34 00
Condensateurs tantale goutte	
0 1 μF/0 15/0 22/0 33/0 47/0 68 μF 35 V	2 00 F
1 μF/1 5/2 2/3 3/4 7/6 8 μF 35 V	3 00 F
10/15/22 μF 16 V	5 00 F
47 μF 6 3 V	6 00 F
Condensateurs type MKH	
Siemens/LCC polyester	
1 nF à 18 nF	0 90 F
de 22 nF à 47 nF	1 00 F
de 56 nF à 100 nF	1 20 F
de 120 nF à 220 nF	1 50 F
de 270 nF à 470 nF	2 00 F
de 560 nF à 820 nF	3 60 F
1 μF	3 80 F
1 5 μF	5 00 F
2 2 μF	6 50 F
Condensateurs ajustables 2/6	
3/12 4/25 10/40 10/60 10/80	
prix uniforme	4 00 F
Condensateurs styrolox	
2 5 % suivant la dis.	2 00 F

C.I. DIVERS

TL497	7 10 F
LA709	8 00 F
LA723	8 00 F
LA741	5 00 F
LA747	12 60 F
1AA761	17 00 F

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Impregnation classe B1	
600 modèles de 2 à 1 000 VA	
Tension primaire 220 V à partir de 100 VA 220-240 V	
Tensions secondaires	
une tension 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V	
deux tensions 2x6 ou 2x9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V	
Puissance une tension deux tensions	
3 VA	46 F 51 F
5 VA	46 F 51 F
12 VA	59 F 63 F
25 VA	85 F 89 F
40 VA	114 F 119 F
60 VA	127 F 133 F

RADIATEURS

ML68 7 5° C/W	
T018	2 50 F
ML61 45° C/W T05	3 00 F
ML25 2 4° C/W	
2xT03 (simple U)	21 00 F
ML40 1 5° C/W	
2xT03 (double U)	40 00 F
ML41 1 2° C/W	
2xT03 en V	42 00 F
RCR radiateur	
Crescendo	112 00 F
ML26 15° C/W	
pour T0220	4 00 F
ML16 6° C/W pour	
T03 (crapaud)	9 00 F

SUPPORTS DE C.I.

Contacts	
double	
lyre	souder wrapper
2x3br	1 50 3 00
2x4br	2 00 4 00
2x7br	3 50 7 00
2x8br	4 00 8 00
2x9br	4 50 9 00
2x10br	5 00 10 00
2x11br	5 50 11 00
2x12br	6 00 12 00
2x14br	7 70 14 00
2x20br	10 00 20 00

REGULATEURS DE TENSION

FIXES	
78L - 1092	8 00 F
79L - 1092	8 00 F
78 - UC 10220	8 00 F
79 - UC 10220	8 00 F

C MOS	
74C00	5 60 F
4049	4 60 F
4060	8 20 F

RESISTANCES

1/4 W 5 %	
prix uniforme	0 25 F
1/4 W 1 % ou 2 %	1 00 F
5 W bobinée	6 00 F
10 W bobinée	10 00 F
CTN	5 00 F
2 W	1 00 F

DIODES + PONTS

Double Varicap	
BA107 - BA111	
simple	6 00 F
BA104 - BB204	8 00 F
BB105 - BB405	3 00 F
BB142 - BA142	6 00 F
KV123bZ = 2x BB112	
double	50 00 F
Diodes de redressement	
1N4007 1 A 1000 V	1 00 F
1N5408 3 A 1000 V	
BY255	3 00 F
1V18	10 00 F
12A 220V	25 00 F
40A 200V	45 00 F
Diodes zener 0.5 W	
Toutes les valeurs entre 1.4 et 47 V pièce	1 50 F
Diodes Schottky	
HP2800	20 00 F

Ponts redresseurs

PR1 0.5 A 110 V rond	4 00 F
PR2 1.5 A 80 V ligne	8 00 F
PR3 3.2 A 125 V ligne	15 00 F
PR4 10 A 40 V carré	20 00 F
PR21 1.5 A 80 V ligne alterne	8 00 F
PR5 25 A 40 V	30 00 F
Diodes de commutation	
AA19 germanium	2 50 F
BAX13 silicium	1 00 F
1N914 - 1N4148 silicium	0 50 F
0A85 - 0A95 germanium	0 50 F
0A202 silicium	1 00 F

ACCESSOIRES

Relais europeen 2R1	40 00 F
Triateur unipolaire miniature	6 50 F
Porte-fusible à vis 5x20	4 00 F
Fusible 5x20	1 00 F
Galvanometre Ub48	76 00 F
Poussoir lumineux 2R1	45 00 F
Limbase jack mono 3.5 mm	3 00 F
Fiche jack mono 3.5 mm	2 50 F
Double batterie 4 mm	2 50 F
Ventilateur 8x8x4 cm	100 00 F
Coffret EB11-051A	31 90 F
Boulon B27 - 21 mm	9 00 F
Sell 150 μH	6 30 F

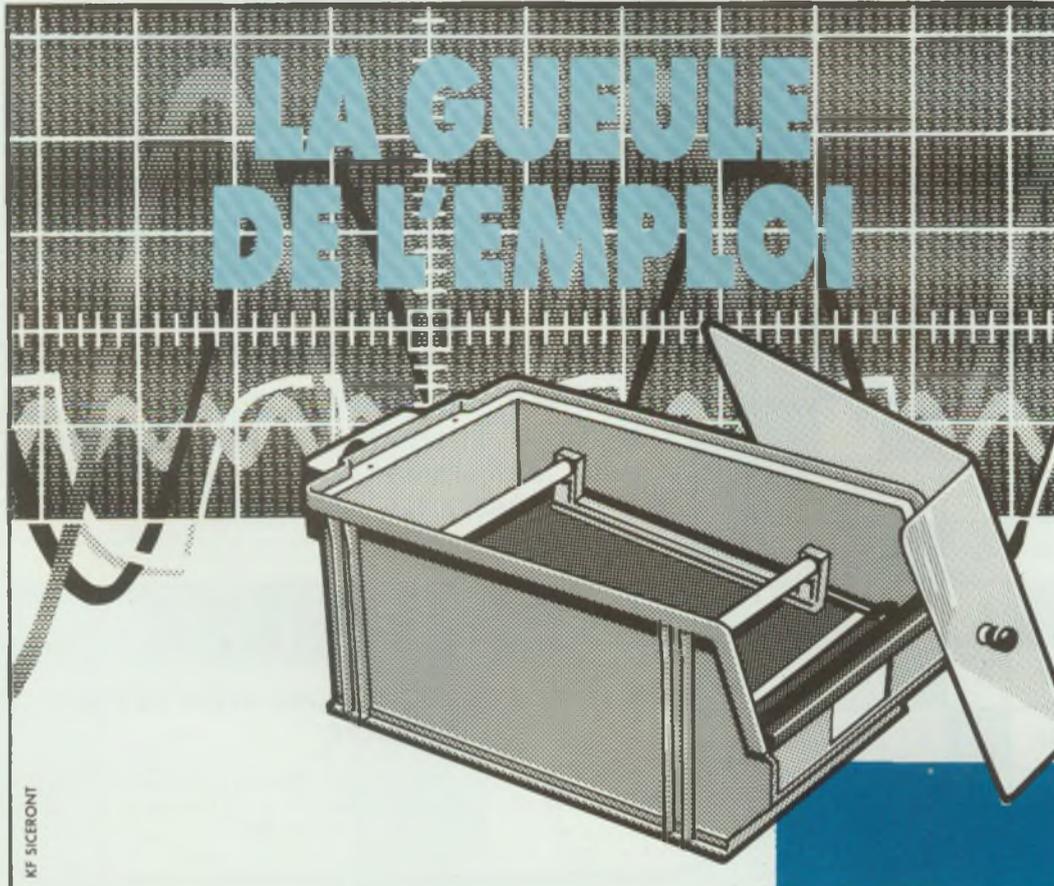
CONDITIONS DE VENTE

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter. ● EXPEDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles. Nous garantissons à 100 % la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs et de marques mondialement connues. ● REGLEMENT A LA COMMANDE ● PORT PTT et ASSURANCE 30 F forfaitaires. ● EXPEDITIONS SNCF. Inclusions suivant port réel. ● COMMANDES PTT SUPERIEURES à 500 F franco. ● COMMANDES MINIMUM 100 F (+ port).

B.P. n° 4-92240 MALAKOFF ● Magasin : 43, rue Victor Hugo (Metro Porte de Vanves) 92240 Malakoff ● Téléphone : 46 57 68 33.

Ferme dimanche et lundi. Heures d'ouverture : 10 h - 12 h 30 - 14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30 - 14 h - 17 h 30. ● Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expedition rapide. En C.R. majoration 20 F C.C.P. Paris 15578-99.

NOUS HONORONS LES COMMANDES DES ECOLES, DES ADMINISTRATIONS ET DES CENTRES DE FORMATION PROFESSIONNELLE.



Les Graves Vite 1 et 2 sont des machines à graver les circuits imprimés simple et double face.

Leur principe de gravure par mousse de perchlorure suroxygénée vous permet de réaliser finement des circuits de 180 sur 240 mm. Elles sont d'un rapport qualité/prix imbattable.

Les Graves Vite 1 et 2 ? La gueule de l'emploi !



TOUJOURS UNE IDÉE D'AVANCE

LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN

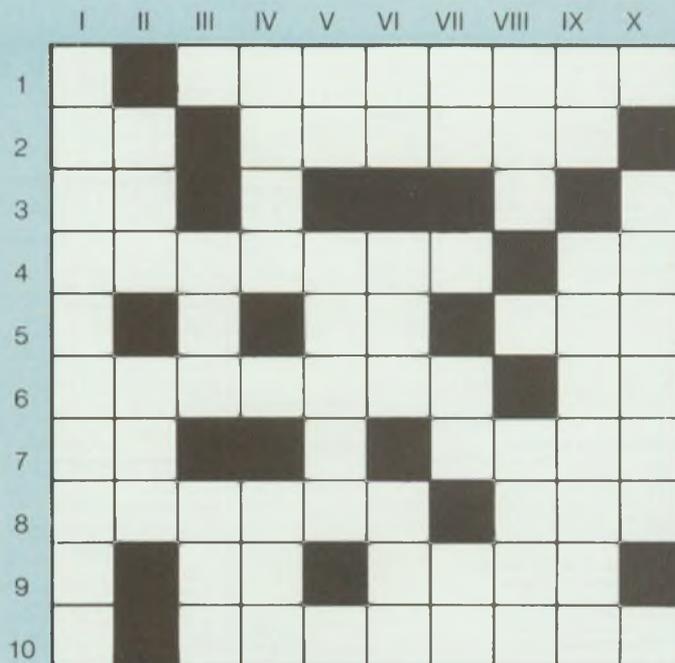
par Guy Chorein

Horizontalement :

1. Hertzien, en est un d'ondes électromagnétiques servant à transmettre des signaux. - 2. Un dieu qui en mettait plein la vue. Compteurs programmables. - 3. A l'origine d'une oxydation. - 4. Celui de certains ordinateurs est tout entier contenu dans une seule pastille de silicium. Forme de pouvoir. - 5. Ne fait les choses qu'à moitié. Embouchure familière aux joueurs de biniou. - 6. En informatique, tout milieu matériel susceptible de recevoir une information, de la véhiculer et de la conserver, puis de la restituer à la demande (carte perforée, disque, bande magnétique, etc.). Dans le noir. - 7. Symbole chimique d'un métal jaune. Bonne conduite. - 8. Elle coupe le courant. Limite de l'horizon des courtes vues. - 9. Points. Donna de la bande. - 10. Organe d'analyse des sons, permettant la synthèse de réponses vocales dans un système informatique.

Verticalement :

I. En informatique toujours, organe capable d'assurer le traitement complet d'une série d'informations. - II. Va d'un pôle à l'autre. Inspiration personnelle (de bas en haut). - III. Un qui fut souvent de la Revue... Radis des Balkans. - IV. Manifesta une volonté ou un refus (de bas en haut). Un d'ailleurs. - V. Chacun d'eux a un point en Histoire. Font battre le cœur. - VI. Partie d'un prisme. C'est parfois un tube de qualité. Pour parler de soi en classe de philo. - VII. Naissance à terme. Couple à bicyclette. Evite une répétition. - VIII. Viennent au monde avec la cosse. Sorte de pilastre. - IX. Tels bien des électroniciens aujourd'hui. Faisceau lumineux de faible ouverture. - X. La montre, le régulateur de magnétophone, le contrôle interne des calculatrices, aujourd'hui, sont souvent en cela.



**Solution de la grille
parue dans le numéro 45 de Led**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	W	H	E	A	T	S	T	O	N	E
2	C	O	N	D	U	C	T	E	U	R
3		P	T	T				L		E
4	V		A		A	R	A		F	
5	A	S	S	E	M	B	L	E	U	R
6	L	I	S	T	I	N	G		S	I
7	V		E	R			E	R	I	M
8	E	G	R	E	N	E	R		B	E
9		E			O	N		I	L	S
10	T	O	L	E	R	A	N	C	E	

SUPER LIBRE-SERVICE COMPOSANTS

Nouveaux - 20 000 articles présentés
Service spécial école Paris et Province
Consultez-nous. Venez nous voir.

Télévision, informatique, mesure, haut-parleur, auto-radio, jeux de lumière, jeux électroniques...

SOLISELEC

137, av. Paul-Vaillant Couturier 94250 GENTILLY
Tél. 47.35.19.30

Le long du périphérique, entre la Porte d'Orléans et la Porte de Gentilly
Parking à votre disposition ouvert de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h
Fermé dimanche et lundi

HAMEG · METRIX · BECKMAN · FLUKE · BK · TEKTRONIX

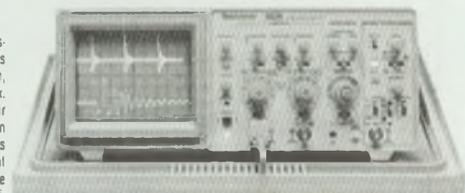
OSCILLOSCOPE TEKTRONIX 2 x 50 MHz GARANTIE 3 ANS

Tube compris
pièce et main d'œuvre

LES PERFORMANCES ET L'ECONOMIE

Le 2225 ne lésine pas sur ces deux aspects et sans compter les trois ans de garantie complète unique dans le monde de l'industrie. Autour des meilleures fonctions essentielles sont venues se greffer des caractéristiques traditionnelles spécifiques aux oscilloscopes plus coûteux. L'analyse détaillée des signaux est rendue plus simple par un nouveau mode de représentation, l'expansion alternée. Le système de déclenchement est le plus complet et le plus simple existant sur un oscilloscope de ce prix.

- Recherche des signaux hors écran possible même lorsque la commande d'intensité est au minimum.
- Un réticule précis et clair facilite et accélère les mesures de tension et de temps.
- Un nouvel écran lumineux et un spot plus petit concourent à l'obtention d'une trace très fine.
- Deux voies indépendantes d'une bande passante de 50 MHz avec limitation à 5 MHz sur chacune d'elles sensibilité maximum de 500 mV/division.
- Des nouvelles sondes économiques et robustes. Les réglages de compensation sont intégrés dans le corps de la sonde.
- Pour la première fois, les entrées des axes X, Y et Z sont toutes regroupées sur la face avant, facilitant les mesures.
- Un balayage alterné rapide, précis et très simple d'emploi assure trois niveaux d'expansion horizontale pour agrandir toute partie d'un signal, y compris le point de déclenchement et la fin du balayage.
- Léger : 6,6 kg.
- Vitesse de balayage jusqu'à 5 ns/division.
- Des déclenchements polyvalents et simples d'emploi assurent une parfaite stabilité des traces pour chacune des voies.
- Déclenchement asynchrone, plusieurs modes de couplage (continu, alternatif, réjection HF et BF), déclenchement « mains libres ».



7500 F HT
8895 F TTC

A crédit : **895 F** + 18 mensualités de **585,50 F**

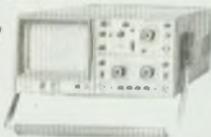
HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 203/6

Double trace. 2 x 20 MHz. 2 mV à 20 V. Addition, soustraction, déclencheur, DC-AC-HF-BF. Testeur composant incorporé. Tube rectangulaire 8 x 10. Loupe x 10.
+ 2 sondes combinées. + bon d'achat de 200 F de composants

3994 F

A crédit : 515 F
+ 12 mensualités de 330,90 F



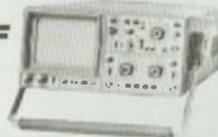
HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 204/2

Double trace. 2 x 22 MHz. 2 mV à 20 V. Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 nS à 1 S. Tube rectangulaire 8 x 10.
+ 2 sondes combinées + bon d'achat de 300 F de composants

5559 F

A crédit : 580 F
+ 12 mensualités de 474,10 F



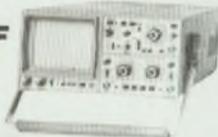
HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 605

Double trace. 2 x 60 MHz. 1 mV/cm avec expansion Y x 5. Ligne de retard. Post-accélération. 14 KV
+ 2 sondes combinées + bon d'achat de 400 F de composants.

7449 F

A crédit : 780 F
+ 12 mensualités de 633,90 F



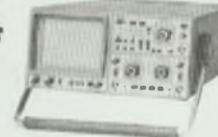
HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 205

Double trace 2 x 20 MHz. A mémoire numérique. Sens maximum. 1 mV. Fonction xy.
+ 2 sondes combinées + bon d'achat de 300 F de composants

6199 F

A crédit : 699 F
+ 12 mensualités de 520,60 F



SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec alimentation pour recevoir 2 modules simultanément

1550 F

HM 8011. Multimètre numérique 3 3/4

2260 F

HM 8021. Fréquence-mètre 0 à 1 GHz

2478 F

HM 8027. Distorsion-mètre

1648 F

HM 8030. Générateur de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale. Carré. Triangle. De 0,1 à 1 MHz

1850 F

HM 8032. Générateur sinusoïdal de 20 H à 20 MHz

1850 F

sorties : 50/600 Ω

HM 8035. Générateur d'impulsions 22 Hz à 20 MHz.

2950 F

SONDES OSCILLOSCOPES

HZ 30. Sonde directe X 1 **100 F**

HZ 32. Câble BNC-BAN **65 F**

HZ 34. Câble BNC-BNC **65 F**

HZ 35. Sonde Div. x 10 **118 F**

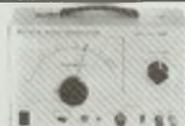
HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10 **212 F**



BECKMAN

NOUVEAU

9020. 2 x 20 MHz avec ligne retard **4738 F**
9060. 2 x 60 MHz TTC **14225 F**
9100. 2 x 100 MHz TTC **18970 F**



MONACOR

• SG 1000. Générateur HF à grande plage de fréquence. Modulateur interne et externe.
Prix **1379 F**

• AG 1000. Générateur BF à grande plage de fréquence 10 Hz à 1 MHz. Tension sortie élevée, commutable sinus/carré.
Prix **1388 F**

NOS PROMOTIONS CONTROLEURS UNIVERSELS

HM 101-2000 Ω/V **79 F**

DW 102 R · 20.000 Ω/V **169 F**

GL 20-20000 Ω/V **219 F**

BK

TRANSISTORS TESTEUR



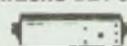
BK 510 **1919,50 F**
BK 520B **3629,50 F**

CAPACIMETRES



BK 820B **2312,50 F**
BK 830B **2369,50 F**

GENERATEURS DE FONCTION



BK 3020B **6259,50 F**
BK 3010B **3389,50 F**

METRIX MULTIMETRES



• MX 512 **925 F**
• MX 563. 2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température. **2360 F**
• MX 562. 2000 points 3 1/2 digits. Précision 0,2 %. 6 fonctions. 25 calibres **1180 F**

PANTIC CARLO GARZANTI



Contrôleur de poche avec housse PAN 35
Prix **329 F**

ALIMENTATION ELC



AL841 3-4-5-6-7-9-12 V 1 A **196 F**
AL745 2 à 15 V 3 A **563 F**
AL812 0 à 30 V 2 A **652 F**
AL781 0 à 30 V 5 A **1540 F**
AL823 2x0 à 30 V ou 0 à 60 V 5 A **3024 F**



ALIMENTATION

Entrée 220 V - Sortie 3-4, 5-6-7, 9-12 Volts
300 mA **29 F**
500 mA **59 F**
700 mA **69 F**

ALIMENTATION PERIFEEC



Variables :
LPS 303 de 0 à 30 V - de 0 à 3 A **1304 F**
LPS 3050 de 0 à 30 V - de 0 à 5 A **2846 F**



Fixes :
AS 5-5, 5 V 5 A **403 F**
AS 12-1, 12 V 1,5 A **187 F**
AS 12-2, 12 V 2,5 A **254 F**
AS 14-4, 14 V 4 A **349 F**
AS 12-7, 12 V 7 A **705 F**
AS 12-10, 12 V 10 A **960 F**
AS 12-20, 12 V 20 A **1909 F**
AS 24-5, 24 V 5 A **960 F**

NOUVEAU MULTIMETRE DIGITAL



Pékly PK-8610

3 1/2 digits
10 ampères
Fréquence-mètre
Capacimètre
Résistance
Test diode
Conductance
Test gain transistor
Température avec sonde.

998 F



FLUKE

3200 points. Affichage numérique et analogique par Bargraph gamme automatique précision 0,7%. Avec étui. **878 F**

73

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%. Avec étui. **1089 F**

75

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%. Avec étui. **1548 F**

77

UNAOHM G4020 Oscilloscope 20 MHz



2 x 20 MHz. Sensibilité verticale 5 mV/div. Ligne à retard. Testeur de composants. Recherche automatique de la trace. Deux sondes (x 1, x 10) **4699 F**

Oscilloscope Générateur
Forfait de port : **48 F**
Multimètre Alimentation
Forfait de port : **30 F**

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31
Telex 643 608

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608

CIRCUITS INTEGRES
LINEAIRES ET SPECIAUX

ADC	1872N	65.00	550	33.00
804	90.00	1877N	42.00	600
	1897	21.00	610	14.00
AY				
31270	92.00	2826	45.00	640
31350	120.00	2917N	32.00	650
31870	149.00	2896	37.00	660B
33630	138.00	2907	35.00	730
38910	110.00	3900	8.50	740
31013	64.00	3909N	13.00	750
51015	66.00	3911N	23.00	760B
		3914N	36.00	780
		3915	43.00	830S
		3916N	48.00	900
		13600N	25.00	910
		13700	18.00	940
BPW				
34	15.00	3915	43.00	830S
42	9.00	3916N	48.00	900
		13600N	25.00	910
		13700	18.00	940
CA				
3028	28.00			
3030	32.00			
3040	48.00			
3045	45.00	121	36.00	
3046	12.00	146	10.00	
3052	20.00	200	15.00	
3059	32.00	296	128.00	
3060	24.00			
3060	24.00			
3084	30.00			
3086	8.00			
3089	23.00			
3130	13.00			
3140	12.00			
3181	17.00			
3182	45.00			
3189	38.00			
ICL				
7106	185.00			
7107	149.00			
7109	250.00			
7126	150.00			
7135	280.00			
7137	109.00			
7157	35.00			
8028	88.00			
8040	250.00			
ICM				
7038	45.00			
7045	210.00			
7207	80.00			
7208	210.00			
7217	140.00			
7226	399.00			
7555	18.00			
LF				
351M	8.00			
353	12.00			
356	12.00			
357	12.00			
LH				
0075	222.00			
LM				
10C	45.00			
35C	85.00			
301	7.50			
304H	50.00			
305	15.00			
307	8.00			
308	8.00			
309H	25.00			
310	35.00			
311	7.50			
311T	7.50			
317K	25.00			
318	25.00			
319	33.00			
323K	55.00			
324	8.00			
334	20.00			
335	19.00			
335Z	24.00			
336	10.00			
336Z	16.00			
337K	32.00			
337T	15.00			
338K	85.00			
339	8.30			
348	15.00			
349	20.00			
350K	80.00			
358	8.00			
360	70.00			
377	26.00			
378	31.00			
379S	62.00			
380N	15.00			
381AN	15.00			
381N	39.00			
382AN	20.00			
383AT	42.00			
383T	34.00			
384	32.00			
386	15.00			
387	12.00			
389M	20.00			
389N	32.00			
390N	28.00			
391	28.00			
391N	8.00			
395	8.00			
395N	3.00			
395N	12.00			
396	11.00			
396N	24.00			
397	19.00			
397H	19.00			
397S	5.80			
711N	12.00			
720	24.00			
723H	12.00			
723	8.00			
725	33.00			
739	5.00			
741H	11.00			
741	3.00			
747	16.00			
748	13.80			
749	21.00			
781	18.00			
785H	15.00			
796	20.00			
797N	65.00			

TTL 74 LS

00	2.30	128	11.00
01	2.30	132	2.50
02	2.30	136	2.50
03	2.30	138	4.00
04	2.30	139	4.00
05	2.30	141	13.00
06	8.00	145	8.00
07	8.00	147	11.00
08	2.30	148	8.00
09	2.30	150	8.00
10	2.30	151	4.00
11	2.30	153	4.00
12	2.50	154	10.00
13	2.50	155	10.00
14	2.50	156	5.00
15	2.50	157	5.00
16	8.50	158	5.00
17	8.00	160	5.00
20	2.50	161	5.00
21	2.50	162	5.00
22	2.50	163	5.00
25	8.00	164	5.00
26	2.50	165	8.00
27	2.50	166	8.00
28	2.50	170	5.00
30	2.30	173	5.00
31	7.50	174	5.00
32	2.30	175	5.00
37	2.90	176	12.00
38	2.90	180	13.00
40	2.90	181	18.00
42	4.50	182	12.00
43	15.00	190	8.00
44	15.00	191	6.00
45	15.00	192	6.00
46	15.00	193	6.00
47	8.00	194	5.00
48	8.00	195	5.00
50	8.50	196	5.00
51	8.50	198	18.00
53	8.50	199	18.00
54	2.80	221	8.00
60	8.50	240	7.00
70	8.00	241	7.00
72	8.50	242	7.00
73	3.60	243	7.00
74	3.90	245	8.00
75	3.90	245	8.00
76	3.60	247	8.00
78	3.60	251	5.00
80	12.00	253	5.00
81	18.00	257	5.00
82	15.00	258	5.00
83	4.00	259	5.00
85	4.00	260	5.00
86	3.90	266	2.50
89	18.00	273	7.00
90	4.50	283	5.00
91	4.50	290	5.00
92	4.90	365	2.30
93	4.90	366	2.30
94	12.00	367	2.30
95	4.80	368	2.30
96	5.00	373	7.00
100	18.00	374	7.00
107	3.90	378	17.00
109	3.90	377	7.00
110	9.90	378	5.00
112	3.90	379	8.00
113	3.90	390	5.00
114	3.70	393	5.00
115	18.00	490	5.00
116	22.00	510	2.50
121	8.00	629	12.00
122	8.00	668	21.00
123	3.90	75492	75.00
125	2.50	81LS496	28.00
126	2.50		

TRANSISTORS

AC	182	8.00
	183	21.00
	203	11.00
	233	7.50
	250	23.00
	236	6.20
	237	6.20
	238	8.50
	240	8.50
	241A	5.00
	242	8.50
	244	5.00
	262	10.00
	263	9.00
	266	10.00
	267	12.50
	435	6.50
	436	8.50
	437	8.00
	438	8.00
	440	8.00
	441	11.00
	442	11.00
	443	11.00
	444	11.00
	445	11.00
	446	11.00
	447	11.00
	448	11.00
	449	11.00
	450	11.00
	451	11.00
	452	11.00
	453	11.00
	454	11.00
	455	11.00
	456	11.00
	457	11.00
	458	11.00
	459	11.00
	460	11.00
	461	11.00
	462	11.00
	463	11.00
	464	11.00
	465	11.00
	466	11.00
	467	11.00
	468	11.00
	469	11.00
	470	11.00
	471	11.00
	472	11.00
	473	11.00
	474	11.00
	475	11.00
	476	11.00
	477	11.00
	478	11.00
	479	11.00
	480	11.00
	481	11.00
	482	11.00
	483	11.00
	484	11.00
	485	11.00
	486	11.00
	487	11.00
	488	11.00
	489	11.00
	490	11.00
	491	11.00
	492	11.00
	493	11.00
	494	11.00
	495	11.00
	496	11.00
	497	11.00
	498	11.00
	499	11.00
	500	11.00

CHERCHEZ PLUS

La Bonne Mesure



La nouvelle gamme de multimètres économiques

- **DM10:** 17 gammes protégées par fusibles. Impédance d'entrée 1MΩ. Précision 0,8% VCC. **Prix ttc: 349 F.**
- **DM15B:** 27 gammes. Bip sonore. Protection 2A DC/AC. Impédance 10MΩ. 1000 VDC/750VAC. **Prix ttc: 616 F.**
- **DM20L:** identique au DM15B avec 30 gammes. Mesure du gain des transistors. Test logique. Calibre 2A. Lecture directe 200MΩ et 2000MΩ. **Prix ttc: 718 F.**
- **DM23:** 23 gammes. Calibre 10A AC/DC. Bip sonore. Mesure du gain des transistors. **Prix ttc: 729 F.**
- **DM25L:** identique au DM23 avec 29 gammes. Mesure de capacités en 5 gammes. Test logique. Lecture directe sur calibre 2000MΩ. **Prix ttc: 821 F.**
- **DM800:** 28 gammes. 4 digits-1/2. Fréquence-mètre. Bip sonore. Fonction mémoire. **Prix ttc: 1.974 F.**
- **DM850:** identique au DM800. Le DM850 mesure la valeur efficace vraie. **Prix ttc: 2.324 F.**



Oscilloscopes

- **9020:** 2 x 20 MHz
- Double trace
- Ligne à retard
- **Prix TTC: 4.738 F**
- **9060:** 2 x 60 MHz
- **9100:** 2 x 100 MHz
- Double trace
- Double base de temps
- **Prix 9060: 14.226 F TTC**
- **Prix 9100: 18.970 F TTC**



Générateur de Fonctions FG2

- Signaux sinus, carrés, triangle, pulses
- de 0,2Hz à 2MHz en 7 gammes
- 0,5% de précision
- Distorsion intérieure à 30dB
- Entrée VCF (modulation de fréquence)
- **Prix TTC: 1.978 F.**



Compteur UC10

- 5Hz à 100MHz
- 2 canaux d'entrée
- Mesure de fréquences & rapports de fréquences
- 4 temps de porte
- Affichage LED à 8 digits
- **Prix TTC: 3.070 F.**



Capacimètre CM20A

- 8 gammes de mesure
- de 200pF à 20000µF
- Résolution de 1pF
- Précision 0,5%
- **Prix TTC: 799 F.**

CIRCUITMATE™ de Beckman Industrial™

DISTRIBUÉ PAR :



Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : (1) 47.70.28.31
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

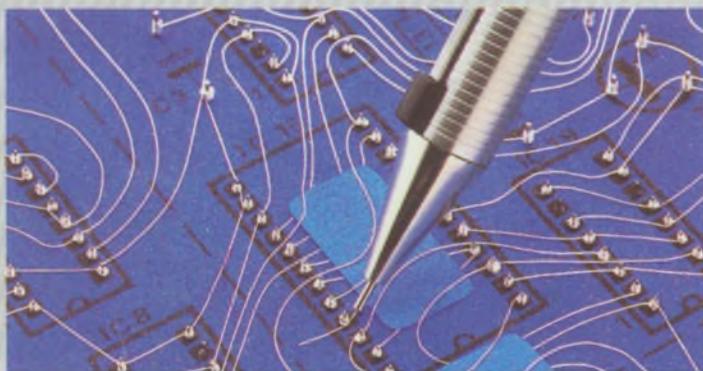
REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : (1) 43.72.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin

Ecrivez vos circuits avec le stylo à fil

CIRCUIGRAPH !

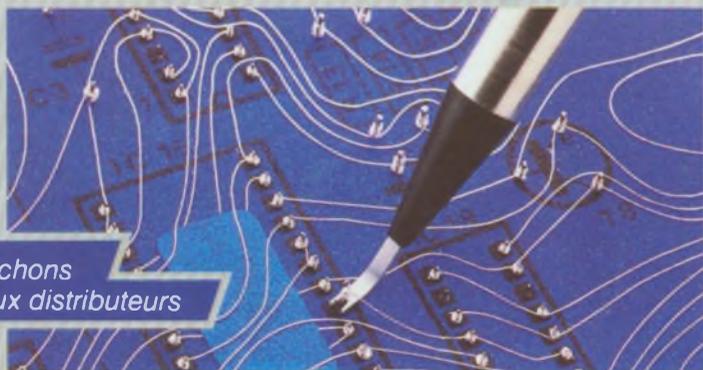
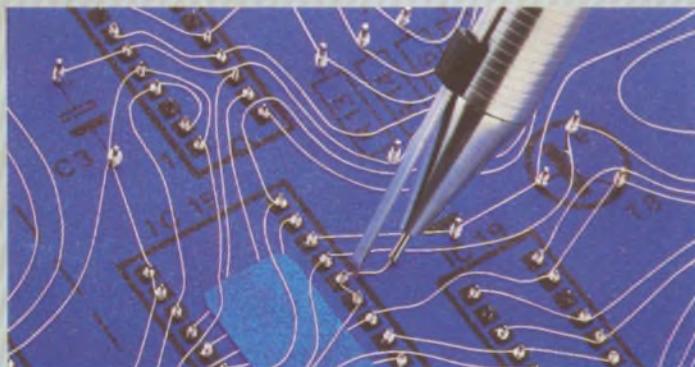
Révolution dans la réalisation
des circuits électroniques : un nouveau
procédé simple et rapide de câblage en continu,
sans soudure, idéal pour prototypes ou dépannages.

Utilisation sur tous supports isolants :
carton, fibre, plastique, etc.



Disponibles également :

- Bobines de rechange
- Plaques de polypropylène semi-transparent antichoc perforées au pas de 2.54 trous côniques
- Spray adhésif pour fixation
- Connecteurs



Recherchons
nouveaux distributeurs



IMPORTATEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE

57, bd Anatole France, 93300 Aubervilliers Tél. (1) 48 34 22 89
Télex : 212895 - Télécopieur : (1) 48 34 81 27

PRIX INDICATIF

180 F

P.U. comprenant
CIRCUIGRAPH complet
+ 1 bobine de rechange
+ 1 perforateur-décâbleur

BOBINE
DE FIL

CLIP

CUTTER

FIL
CONDUCTEUR
Ø 0,15 mm

668 1169