

mensuel
no. 77
novembre
1984

elektor

13 FF
100 FB
5 FS

électronique

**ampli Hi-Fi
à lampes**

**mini-
imprimante**

TV → moniteur

fausse-alarme



Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLEF — 59800 LILLE — Tél. (20) 55.98.98 — TARIF AU 01/11/84

Paiement à la commande : ajouter 20 F pour frais de port et emballage. Franco à partir de 500 F. **Contre-remboursement** : Frais d'emballage et de port en sus. Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistance COGECO condensateurs MKH SIEMENS, etc... selon la liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

POUR TOUT KIT NON REPRIS CI-DESSOUS, VEUILLEZ NOUS CONSULTER.

PRELUDE + CRESCENDO = XL

La chaîne XL haut de gamme d'ELEKTOR (kits fournis avec résistance à couche métallique et potentiomètres CERMET) En kit :

- **PRELUDE** : Préamplificateur à télécommande de conception ultra-moderne
- BUS (83022-1) (avec pot. CERMET) 15.28.0574 **595,80 F**
- PREAMPLIFICATEUR "MC" (83022-2) 15.28.0581 **197,00 F**
- PREAMPLIFICATEUR "MD" (83022-3) 15.28.0582 **202,40 F**
- INTERLUDE (83022-4) 15.28.0584 **247,30 F**
- REGLAGE DE TONALITE (83022-5) 15.28.0583 **140,50 F**
- AMPLIFICATEUR LINEAIRE (83022-6) 15.28.0573 **219,20 F**
- Amplificateur pour casque (83022-7) 15.28.0561 **219,20 F**
- Alimentation de PRELUDE (83022-8) 15.28.0562 **219,20 F**
- Circuit de connexion (83022-9) 15.28.0563 **157,40 F**
- SIGNALISATION TRICOLEURE (83022-10) 15.28.0572 **146,20 F**
- Face avant du PRELUDE (83022-F) 15.47.0579 **54,00 F**

● **PRELUDE version "INTEGRALE"**
Ce kit comprend tous les modules 83022 n°1 à n°10, la face avant 83022-F ainsi qu'un transformateur d'alimentation (Résistances couche métallique et potentiomètres professionnels)

Le kit "PRELUDE" version intégrale 15.28.0610 **2400,00 F**

● **EN OPTION** : Coffret ESM convenant pour le PRELUDE
Rack ESM ER 48/13 15.39.3703 **350,00 F**

● **CRESCENDO** : Ampli HI-FI à transistors MOS (82180)

- Le kit 2x140W avec alim. 2x300VA 15.28.0543 **1883,00 F**
- Le kit 2x140W avec alim. 2x500VA 15.28.0544 **2108,00 F**

Ces kits sont fournis avec dissipateurs et accessoires spéciaux prévus par ELEKTOR.

- CRES - THERMOMÈTRE (83410) 15.29.0618 **300,00 F**
- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008) 15.28.0553 **175,00 F**

Le kit 15.28.0553 **175,00 F**

● **EN OPTION** : Coffret ESM convenant pour le CRESCENDO
Rack ESM ER 48/17 15.39.3704 **400,00 F**

MINI-CRESCENDO (84041)

AMPLI MOS-FET 2x70W de haut de gamme

- Le kit **VERSION STÉRÉO** avec alimentation à transfo torique, radiateurs et accessoires 15.29.0710 **1500,00 F**
- **EN OPTION** : COFFRET ESM ET 38/13 15.39.3608 **275,00 F**

LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ELECTRONIQUES



MOTRON I

UN KIT SENSATIONNEL

Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Énergie constante et "DWEIL" ajusté automatiquement à tous les régimes.

- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue
- Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto moto bateau, etc...

Documentation détaillée sur simple demande.

- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" réf. 15.31.6010 **520,00 F**
- Le kit MOTRON seul réf. 15.31.6000 **349,50 F**

DERNIERS EN DATE :

N.B. Pour les kits non repris ci-dessous, consulter nos précédentes publicités.

- **E 67** : Lecteur de cassette numérique (83134) 15.29.0671 **235,00 F**
- **E 68** : Capacimètre digital (84012) Voir ci-contre
- **E 69 / E 70** :
Analyseur de spectre 30 fréquences (84024) Voir ci-dessous
- **Générateur d'impulsions** (84037) Voir ci-contre
- **Effaceur d'EPROM intelligent** (84017) (Partie électronique) 15.29.0705 **395,00 F**
- Le kit sans tube UV 15.29.0705 **395,00 F**
- **En option** : Kit C.I.F. d'effacement UV 15.58.4014 **188,00 F**
- **E 71** :
Alimentation à découpage (84049) 15.29.0714 **390,00 F**
- **MINI-CRESCENDO** (84041) Voir ci-dessous
- **E 73/74** :
Alimentation pour micro-ordinateur (84477) 15.29.0731 **550,00 F**
- **Fréquence-mètre compact** (84462) 15.29.0732 **880,00 F**
- **E 75** :
Tachymètre Auto (84079) 15.29.0751 **385,00 F**
- **Peritilisateur** (84072) 15.29.0752 **99,50 F**
- Le kit avec prise Péritel. 15.29.0752 **99,50 F**

HIGH-COM (81117)

Le réducteur de bruit ultra-performant pour magnétophone (voir elektor n° 33 et 34)

Notre kit complet (avec coffret, face avant gravée, vu-mètres, accessoires, etc...) est de nouveau disponible (quantité limitée) 15.29.0341 **1350,00 F**

PROMO DU MOIS

TEST-AUTO
1^{er} MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VÉHICULES AUTOMOBILES
(Voir Elektor n° 63)



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Affichage LED 3 1/2 digites
- Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
- Mesure des courants : 10 mA à 20 A
- Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 2000 t/min
- Angle de cane : (DWEIL) de 0° à 90°

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et parée, supports de circuits intégrés, diodes et accessoires.

Le kit complet réf. 15.29.0635 **PRIX PROMO 515,00 F**

SALON DE LA MESURE EN KIT ELEKTOR + SELECTRONIC

GENERATEUR DE FONCTIONS (9453) - Photo n°1 - Décrit dans ELEKTOR n°1
Le kit complet avec coffret, face avant gravée et percée, et accessoires réf. 16.29.0011 **475,00 F**

GENERATEUR D'IMPULSIONS (84037) - Décrit dans ELEKTOR n°70
Le kit complet avec coffret, face avant gravée et accessoires réf. 15.29.0702 **750,00 F**

CAPACIMÈTRE DIGITAL (84012) - Dessin n°1 - Décrit dans ELEKTOR n°68
Le kit complet avec coffret, face avant gravée, et accessoires réf. 15.29.0681 **695,00 F**

THERMOMÈTRE DIGITAL ECONOMIQUE (82156)
Décrit dans ELEKTOR n°52
Affichage LCD - Nouvelle version grande autonomie
Le kit 1 sonde réf. 15.29.0521 **275,00 F**
Le kit 2 sondes + inverseur réf. 15.29.0524 **320,00 F**

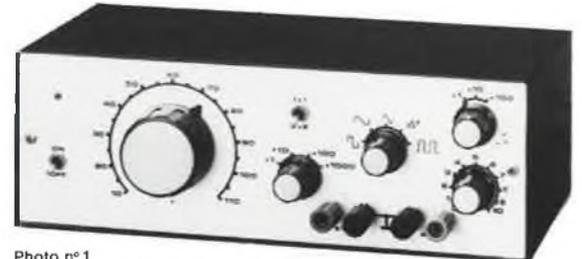
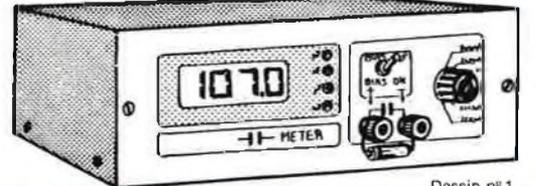


Photo n°1



Dessin n°1

ANALYSEUR DE SPECTRE AUDIO

SELEKTORIC vous propose un analyseur de spectre audio simplifié, étudié à partir de l'AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) décrit dans ELEKTOR n°60.

Ce kit se compose de :

- 1 AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) en kit (à affichage fluorescent de 140 points visualisant 10 octaves sur la gamme 32 Hz à 16 kHz)
- 1 CAPTEUR à ELECTRET spécial
- 1 GÉNÉRATEUR de bruit "rose" qui produit le signal indispensable à la mesure.

Ce kit vous permet l'analyse immédiate :

- d'un système de sonorisation,
 - d'enceintes acoustiques (courbe de réponse, comparaisons, etc...),
 - de la bande passante de magnétophones, etc.
- L'ensemble en kit complet (avec accessoires et notice détaillée), face avant, et coffret adapté 15.29.0619 **799,00 F**

ANALYSEUR DE SPECTRE 30 FRÉQUENCES (84024)

- Circuits de filtrage (avec condensateurs à 2,5%) + Alimentation (4x84024-1 + 84024-2) 15.29.0691 **1250,00 F**
- Circuit des redresseurs/BUS (84024-4) 15.29.0706 **599,00 F**
- Circuit d'affichage à LED (84024-3) 15.29.0704 **960,00 F**
- Générateur de bruit rose (84024-5) 15.29.0712 **189,50 F**
- Circuit d'affichage VIDÉO (84024-6) 15.29.0713 **475,00 F**
- LE KIT "VERSION INTEGRALE" avec affichage à leds, face avant sérigraphiée, rack 19 pouces, micro de mesure et accessoires 15.29.0719 **3390,00 F**

7e année ELEKTOR sarl novembre 1984

Route Nationale, Le Seau; B.P. 63;
59270 Bailleul
Tél.: (20) 48-68-04, Téléc: 132 167 F

Horaires: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais à Armentières, n° 6631-70170E
CCP: à Lille 7-163-54R Libellé à "ELEKTOR SARL".

Pour toute correspondance, veuillez indiquer sur votre enveloppe le service concerné.

Service ABONNEMENTS:

Elektor paraît chaque mois, les numéros de juillet et d'août sont combinés en une parution double appelée "circuits de vacances". Abonnement pour 12 mois (11 parutions):

France	Etranger	Suisse	par Avion
130 FF	180 FF	61 FS	260 FF

Pour la Suisse: adressez-vous à Urs-Meyer Electronic CH2052 Fontainemelon

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez la nouvelle et l'ancienne adresse en joignant l'étiquette d'envoi du dernier numéro.

Service COMMANDES: Pour la commande d'anciens numéros, de photo-copies d'articles, de cassettes de rangement, veuillez utiliser le bon en encart.

Service RÉDACTION:

Philippe Dubois, Denis Meyer, Guy Raedersdorf
Rédaction Internationale:

E. Krepelsauer (responsable), H. Baggen, A. Dahmen, R. Day, I. Gombos, P. Kersemakers, R. Krings, P. van der Linden, G. Mc Loughlin, J. van Rooij, G. Scheil, L. Seymour.
Laboratoire: K. Walraven (responsable), J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich, G. Nachbar, A. Nachtmann, A. Sevriens, J. Steeman, P. Theunissen.

Documentation: P. Hogeboom.

Sécrétariat: H. Smeets, G. Wijnen.

Maquette: C. Sinke.

Rédacteur en chef: Paul Holmes.

Service QUESTIONS TECHNIQUES:

(concernant les circuits d'Elektor uniquement)
Par écrit: joindre obligatoirement une enveloppe auto-adressée avec timbre (français ou belge) ou coupon réponse international.

Par téléphone: les lundis après-midi de 13h15 à 16h15 (sauf en juillet et en août).

Service DIFFUSION: Christian Chouard.

Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie.

DROITS D'AUTEUR:

Dessins, photographes, projets de toute nature et spécialement de circuits imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits ni imités sans la permission écrite préalable de la Société éditrice ni à fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets: la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet. Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice.

La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication.

Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités contre la rémunération en usage chez elle.

selektor 11-18
Le XIème Salon International de la Musique 1984.

fausse-alarme 11-19

On trouve aujourd'hui sur le marché toutes sortes de systèmes d'alarme, plus sophistiqués les uns que les autres et bien évidemment à un prix qui dépasse largement les moyens financiers de la plupart d'entre nous. Ce montage simule la présence d'une alarme. Son efficacité (psychologique) est étonnante. Silencieux, il ne gênera pas les voisins et ne fera pas se déplacer la police pour rien.

les tubes électroniques 11-22

Bien qu'ils aient fait place au transistor de puissance dans la plupart des applications, il reste quelques domaines réservés aux tubes électroniques, les fameuses lampes. Cet historique rapide rappellera le bon vieux temps à nos lecteurs les moins jeunes et ouvrira des horizons aux autres.

téléphase 11-26

F. Pipitone

Comment détecter la présence ou l'absence de tension dans une canalisation secteur.

transformer une TV en moniteur N&B 11-28

Un véritable cours pratique pour créer une entrée vidéo sur un téléviseur ordinaire, ce qui en fait un moniteur vidéo N&B pour votre ordinateur personnel, sans pour autant vous empêcher de suivre par ailleurs la Coupe de France de Football.

mini-imprimante 11-34

Grâce à l'interface Centronics dont elle est dotée, il est possible de connecter cette mini-imprimante thermique à la majorité des ordinateurs personnels disponibles sur le marché. Elle imprime 40 caractères par ligne à une vitesse de 80 caractères par seconde.

Un must pour tout amateur de langage assembleur.

circuits imprimés en libre-service 11-41

applikator 11-43

De nombreuses applications exigent un contrôle de la tension secteur par découpage de phase. L'utilisation du SS440 de Plessey simplifie bien des choses.

consomètre électronique 11-46

Pourquoi se contenter d'un indicateur de débit, quand pour "quelques composants (\$\$\$) de plus", on peut avoir un affichage soit de la quantité, soit du prix?

RS232/V24: tous les signaux accessoires 11-53

Pour tout (?) savoir sur l'archétype de l'interface sérielle.

autodim 11-56

Non, il ne s'agit pas d'un montage automobile. Autodim est la version électronique du "marchand de sable" connu de tous les enfants.

alternatives ZXiennes 11-58

Un roman de science-fiction? Nenni! Une potion magique? Peut-être que oui, destinée aux (nombreux) possesseurs de ZX de tout acabit.

QuadriTube 11-62

Quelle ne fut pas notre surprise de voir une vague de nostalgie pousser l'un de nos ingénieurs les plus fêrus d'audio à concevoir cet amplificateur de 10 W à tubes.

tort d'Elektor 11-67

Tachymètre numérique. Modem. Economiseur d'essence. PARSER. Peaufineur d'impulsions ZX81. Baladeur FM.

marché 11-67

petites annonces gratuites 11-76

Le mois prochain

- générateur de fonctions (plus d'un lustre d'expérience ça compte!!!)
- thermostat mécanique pour fer à souder
- fondu-enchaîné programmable (mettez l'ordinateur au service de vos diaporamas)
- contrôleur de manche de commande pour circuit automobile miniature
- temporisateur pour chargeur d'accu NiCad

Annonceurs

Pour réserver votre espace publicitaire, pour insérer votre petite annonce: veuillez vous référer à nos dates limites. MERCI.

Prochains numéros:

n° 79 Janvier	→	30 Novembre
n° 80 Février	→	17 Décembre
n° 81 Mars	→	28 Janvier

DROIT DE REPRODUCTION

Elektor sarl au capital de 100 000F RC-B 513.388.688
SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN 0181-7450
N° C.P.A.P. 64739

Penta 8

34, rue de Turin, 75008 Paris
Tél : 293.41.33
Métro : Liège, St-Lazare, Place Cligny.

Penta 13

10, bd Arago, 75013 Paris
Tél : 336.26.05 Métro : Gobelins
(Service correspondance et magasin)

Penta 16

6, rue Maurice Bourdet, 75016 Paris
Tél : 524.23.16 (Pont de Grenelle)
Métro Charles Michels Télax 614 789
Bus 70/72 Arrêt : Maison de l'ORTF

SERVICE CORRESPONDANCE
Les commandes passées avant 18 heures
sont expédiées le soir même.
TELEPHONEZ AU 336.26.05
Sauf événement de force majeure ou rupture de stock

COMPOSANTS - PENTA COMPOSANTS PENTA - COMPOS

LINEAIRES

78 P 05	NE 544	MOK3020	NE 500
11 C 90	NE 556	CA 3066	NE 510
UA 95 H	NE 568	CA 3146	NE 520
78 H 12	UPC 575	CA 3161	NE 530
SD 41 P	SAB6000	CA 3162	NE 540
SO 42 P	TMS 1000	LA 3300	NE 550
TL 071	VAA 1000	MC 3401	NE 560
TL 072	TEA 1020	MC 3002	NE 570
TL 074	SAD 1024	MC 3303	NE 580
TL 081	UPC1032	TMS3874	NE 590
TL 082	SAI1059	UA4000	NE 600
TL 084	SAI1070	MC 4024	NE 610
TL 085	TMS1122	MC 4044	NE 620
LD 114	UPC1181	LA 4102	NE 630
LD 120	SAI1250	XR 4102	NE 640
LD 121	SAI251	XR 4110	NE 650
LD 144	MC 1310	LA 4400	NE 660
LD 146 CB	MC 1312	LA 4422	NE 670
UA 170	HA 1339A	LA 4430	NE 680
TL 112	MC 1500	NM 5314	NE 690
UA 160	MC 1408	NE 5332	NE 700
L 200	MC 1456	TEA5620	NE 710
CP 200	MC 1459	XR 5630	NE 720
SFC 200	XR 1554	CW 7038	NE 730
XR 24	XR 1568	TA7204P	NE 740
LF 351	MC 1648	TA7204P	NE 750
LF 352	MC 1733	ICM 7209	NE 760
LF 353	UL1733	TA 7222	NE 770
LF 357	UL1733	UL1733	NE 780
2N 414	TA 2206	ICM 8002	NE 790
2N 425	XR 2208	ICM 8038	NE 800
TL 497	XR 2211	UL 8038	NE 810
NE 529	XR 2211	UL 8038	NE 820
	XR 2211	UL 8038	NE 830
	XR 2211	UL 8038	NE 840
	XR 2211	UL 8038	NE 850
	XR 2211	UL 8038	NE 860
	XR 2211	UL 8038	NE 870
	XR 2211	UL 8038	NE 880
	XR 2211	UL 8038	NE 890
	XR 2211	UL 8038	NE 900
	XR 2211	UL 8038	NE 910
	XR 2211	UL 8038	NE 920
	XR 2211	UL 8038	NE 930
	XR 2211	UL 8038	NE 940
	XR 2211	UL 8038	NE 950
	XR 2211	UL 8038	NE 960
	XR 2211	UL 8038	NE 970
	XR 2211	UL 8038	NE 980
	XR 2211	UL 8038	NE 990
	XR 2211	UL 8038	NE 1000

TRANSISTORS 2N

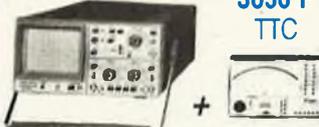
708	759	917	918	930	1307	1420	1990	1596	1513	1711	1885	1990	1993	2218	2222
3329	3368	3369	3441	3442	3443	3444	3445	3446	3447	3448	3449	3450	3451	3452	3453
3454	3455	3456	3457	3458	3459	3460	3461	3462	3463	3464	3465	3466	3467	3468	3469
3470	3471	3472	3473	3474	3475	3476	3477	3478	3479	3480	3481	3482	3483	3484	3485
3486	3487	3488	3489	3490	3491	3492	3493	3494	3495	3496	3497	3498	3499	3500	3501
3502	3503	3504	3505	3506	3507	3508	3509	3510	3511	3512	3513	3514	3515	3516	3517
3518	3519	3520	3521	3522	3523	3524	3525	3526	3527	3528	3529	3530	3531	3532	3533
3534	3535	3536	3537	3538	3539	3540	3541	3542	3543	3544	3545	3546	3547	3548	3549
3550	3551	3552	3553	3554	3555	3556	3557	3558	3559	3560	3561	3562	3563	3564	3565
3566	3567	3568	3569	3570	3571	3572	3573	3574	3575	3576	3577	3578	3579	3580	3581
3582	3583	3584	3585	3586	3587	3588	3589	3590	3591	3592	3593	3594	3595	3596	3597
3598	3599	3600	3601	3602	3603	3604	3605	3606	3607	3608	3609	3610	3611	3612	3613
3614	3615	3616	3617	3618	3619	3620	3621	3622	3623	3624	3625	3626	3627	3628	3629
3630	3631	3632	3633	3634	3635	3636	3637	3638	3639	3640	3641	3642	3643	3644	3645
3646	3647	3648	3649	3650	3651	3652	3653	3654	3655	3656	3657	3658	3659	3660	3661
3662	3663	3664	3665	3666	3667	3668	3669	3670	3671	3672	3673	3674	3675	3676	3677
3678	3679	3680	3681	3682	3683	3684	3685	3686	3687	3688	3689	3690	3691	3692	3693
3694	3695	3696	3697	3698	3699	3700	3701	3702	3703	3704	3705	3706	3707	3708	3709
3710	3711	3712	3713	3714	3715	3716	3717	3718	3719	3720	3721	3722	3723	3724	3725
3726	3727	3728	3729	3730	3731	3732	3733	3734	3735	3736	3737	3738	3739	3740	3741
3742	3743	3744	3745	3746	3747	3748	3749	3750	3751	3752	3753	3754	3755	3756	3757
3758	3759	3760	3761	3762	3763	3764	3765	3766	3767	3768	3769	3770	3771	3772	3773
3774	3775	3776	3777	3778	3779	3780	3781	3782	3783	3784	3785	3786	3787	3788	3789
3790	3791	3792	3793	3794	3795	3796	3797	3798	3799	3800	3801	3802	3803	3804	3805
3806	3807	3808	3809	3810	3811	3812	3813	3814	3815	3816	3817	3818	3819	3820	3821
3822	3823	3824	3825	3826	3827	3828	3829	3830	3831	3832	3833	3834	3835	3836	3837
3838	3839	3840	3841	3842	3843	3844	3845	3846	3847	3848	3849	3850	3851	3852	3853
3854	3855	3856	3857	3858	3859	3860	3861	3862	3863	3864	3865	3866	3867	3868	3869
3870	3871	3872	3873	3874	3875	3876	3877	3878	3879	3880	3881	3882	3883	3884	3885
3886	3887	3888	3889	3890	3891	3892	3893	3894	3895	3896	3897	3898	3899	3900	3901
3902	3903	3904	3905	3906	3907	3908	3909	3910	3911	3912	3913	3914	3915	3916	3917
3918	3919	3920	3921	3922	3923	3924	3925	3926	3927	3928	3929	3930	3931	3932	3933
3934	3935	3936	3937	3938	3939	3940	3941	3942	3943	3944	3945	3946	3947	3948	3949
3950	3951	3952	3953	3954	3955	3956	3957	3958	3959	3960	3961	3962	3963	3964	3965
3966	3967	3968	3969	3970	3971	3972	3973	3974	3975	3976	3977	3978	3979	3980	3981
3982	3983	3984	3985	3986	3987	3988	3989	3990	3991	3992	3993	3994	3995	3996	3997
3998	3999	4000	4001	4002	4003	4004	4005	4006	4007	4008	4009	4010	4011	4012	4013
4014	4015	4016	4017	4018	4019	4020	4021	4022	4023	4024	4025	4026	4027	4028	4029
4030	4031	4032	4033	4034	4035	4036	4037	4038	4039	4040	4041	4042	4043	4044	4045
4046	4047	4048	4049	4050	4051	4052	4053	4054	4055	4056	4057	4058	4059	4060	4061
4062	4063	4064	4065	4066	4067	4068	4069	4070	4071	4072	4073	4074	4075	4076	4077
4078	4079	4080	4081	4082	4083	4084	4085	4086	4087	4088	4089	4090	4091	4092	4093
4094	4095	4096	4097	4098	4099	4100	4101	4102	4103	4104	4105	4106	4107	4108	4109
4110	4111	4112	4113	4114	4115	4116	4117	4118	4119	4120	4121	4122	4123	4124	4125
4126	4127	4128	4129	4130	4131	4132	4133	4134	4135	4136	4137	4138	4139	4140	4141
4142	4143	4144	4145	4146	4147	4148	4149	4150	4151	4152	4153	4154	4155	4156	4157
4158	4159	4160	4161	4162	4163	4164	4165	4166	4167	4168	4169	4170	4171	4172	4173
4174	4175	4176	4177	4178	4179	4180	4181	4182	4183	4184	4185	4186	4187	4188	4189
4190	4191	4192	4193	4194	4195	4196	4197	4198	4199	4200	4201	4202	4203	4204	4205
4206	4207	4208	4209	4210	4211	4212	4213	4214	4215	4216	4217	4218	4219	4220	4221
4222	4223	4224	4225	4226	4227	4228	4229	4230	4231	4232	4233	4234	4235	4236	4237
4238	4239	4240	4241	4242	4243	4244	4245	4246	4247	4248	4249	4250	4251	4252	4253
4254	4255	4256	4257	4258	4259	4260	4261	4262	4263	4264	4265	4266	4267	4268	4269
4270	4271	4272	4273	4274	4275	4276	4277	4278	4279	4280	4281	4282	4283	4284	4285
4286	4287	4288	4289	4290	4291	4292	4293	4294	4295	4296	4297	4298	4299	4300	4301
4302	4303	4304	4305	4306	4307	4308	4309	4310	4311	4312	4313	4314	4315	4316	4317
4318	4319	4320	4321	4322	4323	4324	4325	4326	4327	4328	4329	4330	4331	4332	4333
4334	4335	4336	4337	4338	4339	4340	4341	4342	4343	4344	4345	4346	4347	4348	4349
4350	4351	4352	4353	4354	4355	4356	4357	4358	4359	4360	4361	4362	4363	4364	4365
4366	4367	4368	4369	4370	4371	4372	4373	4374	4375	4376	4377	4378	4379	4380	4381
4382	4383	4384	4385	4386	4387	4388	4389	4390	4391	4392	4393	4394	4395	4396	4397
4398	4399	4400	4401	4402	4403	4404	4405	4406	4407	4408	4409	4410	4411	4412	4413
4414	4415	4416	4417	4418	4419	4420	4421	4422	4423	4424	4425	4426	4427	4428	4429

PENTA MESURE - PENTA MESURE - PENTA ACCESSOIRES

L'INCROYABLE PROMOTION !

Cette idée avons nous chez Penta mesure de promouvoir les oscilloscopes HAMEG ? Si vous demandez une démonstration d'un de ces 3 appareils, la qualité, le professionnalisme et les performances de cette gamme suffiront à vous convaincre. Le « petit » de la marque, le HM 103 (pas en photo) est l'oscilloscope idéal pour commencer.

LES 2 ELEMENTS
3650 F TTC



HM 203

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

CONTROLEUR
RP - 20 KN
20 KOhms/V
50 UA - 5A
0,1 - 100DV
Hz mètre
db mètre

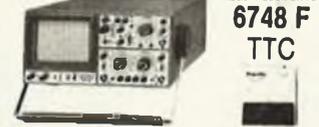


HM 204

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

LES 2 ELEMENTS
5270 F TTC

THANDAR PFM 200
FREQUENCEMETRE
20 Hz à 200MHz
Résolution - 1 Hz
Niveau min 10mV



HM 605

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

LES 4 ELEMENTS
6748 F TTC

THANDAR PFM 200
FREQUENCEMETRE
20 Hz à 200MHz
Résolution - 1 Hz
Niveau min 10mV

OX 710 B de METRIX



2x15 MHz
BI courbe
Sensibilité 5mV 20V
Addition soustraction traces
Testeur de composants (remise)
Mode déclenché ou retardé avec réglage niveau de déclenchement
Fonctionnement XY possibilité base de temps linéaire ou extérieur
Matériel fabriqué en FRANCE
LIVRE AVEC 2 SONDES 11"10

3190 TTC

L'OX 710 B est le concurrent direct du matériel HAMEG équivalent. Fabriqué en France, c'est un oscilloscope moderne et sophistiqué. Son écran bleu est de lecture agréable et son coffret plastique le rend très facile à transporter.

DM 6016

MULTIMETRE
CAPACIMETRE
TRANSISTOMETRE
LE PLURI... MULTIMETRE

La mesure « made in Japan » n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années les capacitances, transistomètres et les multimètres étaient rares et chers. Aujourd'hui le DM 6016 vous permet l'utilisation de ces trois fonctions pour moins de 800 F. Etonnant ! non !

VDC 200mV à 1000V réso 100uV
VAC 200mV à 750V réso 100uV
200 Ohms à 20M réso 0,1
ADC 2 mA à 10A réso 1uA
AAC 2mA à 10A réso 1uA
Capa 2 nF à 20nF réso 1 nF
Précision 2%

Transistor. Mesure l'HF de 0 à 1000 NPN ou PNP

760 F TTC

CENTRAD



312+ **347 F**
NOVOTEST **378 F**
ALFA **385 F**

Fiable et homogène la gamme CENTRAD après quelques remaniements est de nouveau disponible. Tout en conservant l'esprit qui a fait le succès de la marque, cette nouvelle gamme place CENTRAD parmi les plus compétitifs des constructeurs.

FLUKE



1176 **72 F**
2395 **75 F**
3038 **77 F**

Número 1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'originalité. L'afficheur de la série 7 est un véritable tableau de bord avec une indication automatique de l'échelle innumérique et analogique, de l'VM des batteries et de la gamme de mesure en service. Le 77 dispose même d'une mémoire d'affichage. Du matériel professionnel évidemment !

METRIX

MX 502 **889 F**
MX 522 **788 F**
MX 582 **1080 F**
MX563 **2000 F**
MX 575 **2205 F**

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

AK CAPACIMETRE MULTIMETRE

22C **942 F**
15R **840 F**

Les montages électroniques devenant de plus en plus complexes et précis, le capacitance s'avère désormais comme un outil indispensable. AK propose un milieu de gamme tout à fait intéressant avec une bonne répartition des échelles pour les faibles valeurs de condensateurs ainsi qu'une précision de mesure respectable (0,5 à 1%).

TRANSISTORS TESTEURS «BK»

BK 510 **1639 F**
BK 520B **2820 F**

Réservé à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et économiser de l'argent. L'outil n°1 de ces testeurs réside dans la possibilité de tester les transistors (définition du gain, polarité, born ou mesure) sans dessoudage.

CAPACIMETRES BK

BK 820 **1899 F**
BK 830 **2780 F**

Du même fabricant ces 2 capacitances représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

GENERATEURS DE FONCTIONS BK

BK 3020 **5280 F** BK 3010 **2850 F**

Il n'y a pas 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 champs d'application qui en fait leur succès.

BECKMAN

T 100 B **779 F**
T 110 B **838 F**

BECKMAN fait parti des grands de la mesure et propose une gamme homogène et moderne. La série B reprend les caractéristiques des T100 et T110 avec une esthétique et une ergonomie plus au goût du jour.

TELTRAN

HM 101 **99 F**
HM 102 **210 F**

Des appareils complets dont l'avantage se situe surtout au niveau des prix. Réservés aux techniciens qui ont la fâcheuse tendance à oublier leur matériel à gauche et à droite.

ISKRA

US E A **247 F**
5013 **699 F**

Fabriqués dans les pays de l'est, ces contrôleurs sont quasiment Indestructibles. Le multimètre 6013 est de la même veine.

MONACOR

AG 1000 Générateur BF 1544 pour le travail du Hobbyiste ou de l'atelier de maintenance, ce générateur bien que d'une esthétique assez classique, présente l'avantage d'une bonne excursion des fréquences.
Précision : ± 3% à 2 Hz
Taux de distorsion : 400 KHz - 20 KHz 0,3%
50 Hz - 200 KHz 0,8%
10 Hz - 1 MHz 1,5%
Tension de sortie : min 5 V eff. max min 17 V cc max
Impédance de sortie : 600 Ohms
Prix : 50 Fdc. Même est. Niveau très classique que le AG 1000 mais effort incontestable quant à la facilité de lecture du vernier. Bonne plage de fréquence.
Générateur HF, modulation interne et externe, sortie BNC. Plage de fréquence de 100 KHz à 70 MHz env. 6 calibres.
Précision de calibration : 2,5 %
Tension de sortie : min 30 mV/50 Ω
Atténuateur : 2 x 20 dB
Modulation interne : env 400 Hz
Tension de sortie BF : env. 2 V eff/100 KOhms env. 2 V eff/10 KOhms
Modulation : intern 0 - 100% extern 20 Hz - 15 KHz env. 0,3 V eff pour 30%
Prix : **1453 F**

CDA

102 **565 F**
771 **743 F**
770 **943 F**

Enfin un constructeur français efficace et compétitif. CDA 102. Un brevet CDA est à la base de cet appareil : la suspension à cadre tendu. Le phot n'est pas maintenu par des pointes mais accroché sur un câble en nylon. Résultat : vitesse de déplacement très rapide de l'aiguille et surtout excellente fiabilité mécanique.

KING ELECTRONIC

RP20K **399 F**
RP50KN **399 F**
TK95 **390 F**

Certainement cette marque est peu connue en dépit de caractéristiques excellentes et de prix extrêmement compétitifs. La TK 95 particulièrement qui dispose d'un commutateur rotatif évitant les manipulations fastidieuses.

GENE AM FM 30

GENE MF **1350 F**

Ce générateur, grâce à sa large bande de fréquence permet avec beaucoup de facilité l'allumage de tous les appareils «onclionnant dans les ondes moyennes, ondes longues, ondes courtes et dans toute la gamme de très haute fréquence VHF. Le cadran des fréquences est des grandes dimensions en permettant une lecture facile. Dimensions : 250 x 170 x 90 mm.

PERIFEEC

P20 **338 F**
P40 **367 F**
Microtest 80 **332 F**

La gamme la plus complète des appareils à aiguille. Le P20 complet et robuste, le P40 avec ses 40 kΩ/V, le Microtest 80 de la taille d'un paquet de gâteaux (dixit Pub) et enfin le 800 R qui propose un nombre de calibres et de gammes ahurissants. Idéal pour le pro ou l'amateur.

PERCEUSES

Perceuse 42W 12V 18000 Tr/min. Ø de perçage 3,2 mm. 61,70 F Mandrin par pièce. Support avec butée basse 74,80 F
Perceuse 80W 12V 18000 Tr/min. Ø de perçage 3,2 215,60 F Mandrin à serrage linéaire. Support tout acier avec butée basse 220 F

RADIATEURS

To3 20,80 F
2 x To3 27,70 F
Trio PM 3,50 F
Trio GM (1) 8,90 F
To3 (7) 3,40 F
Tailpe (3) To3 0,50 F
Cl (4) 4,50 F
To68 5,90 F
To18 3,10 F
Kit d'isolation To3 3,70 F
(avec vis, canon, mic) 3,00 F

Système de reverbération à une spirale. Entrée 15 Ohms Sortie 10 KOhms. De 100 à 6000 Hz. Tempo 30 msec. Durée 2,5 sec. 68,40 F

Potentiomètre haut-parleur (impédance constante) 8 Ohms. Echelle des aigus 33,75 F Identique à B40H mais échelle des médiums 33,75 F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,60 F Capsule micro condensateur. Sortie BF à tra vers une résistance de 1KOhm. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. 17,80 F Capsule céramique à ultra son. 40 KHz ±1-K. Pression 105 Phon 31,00 F Ecouteur ample, basse impédance, dynamique 8,20 F Pelti micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 18,30 F Enceinte miniatures 4 voies, métal, haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts 358 F (la paire) Ventilateur à débré pour aim. ampl. etc. 220 V Faible bruit 198 F Tube à délat au son pour la fabrication de flash ou de stroboscope. 43 F Haut-parleur à chambre de compression. résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W&F F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,60 F Capsule micro condensateur. Sortie BF à tra vers une résistance de 1KOhm. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. 17,80 F Capsule céramique à ultra son. 40 KHz ±1-K. Pression 105 Phon 31,00 F Ecouteur ample, basse impédance, dynamique 8,20 F Pelti micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 18,30 F Enceinte miniatures 4 voies, métal, haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts 358 F (la paire) Ventilateur à débré pour aim. ampl. etc. 220 V Faible bruit 198 F Tube à délat au son pour la fabrication de flash ou de stroboscope. 43 F Haut-parleur à chambre de compression. résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W&F F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,60 F Capsule micro condensateur. Sortie BF à tra vers une résistance de 1KOhm. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. 17,80 F Capsule céramique à ultra son. 40 KHz ±1-K. Pression 105 Phon 31,00 F Ecouteur ample, basse impédance, dynamique 8,20 F Pelti micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 18,30 F Enceinte miniatures 4 voies, métal, haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts 358 F (la paire) Ventilateur à débré pour aim. ampl. etc. 220 V Faible bruit 198 F Tube à délat au son pour la fabrication de flash ou de stroboscope. 43 F Haut-parleur à chambre de compression. résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W&F F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,60 F Capsule micro condensateur. Sortie BF à tra vers une résistance de 1KOhm. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. 17,80 F Capsule céramique à ultra son. 40 KHz ±1-K. Pression 105 Phon 31,00 F Ecouteur ample, basse impédance, dynamique 8,20 F Pelti micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 18,30 F Enceinte miniatures 4 voies, métal, haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts 358 F (la paire) Ventilateur à débré pour aim. ampl. etc. 220 V Faible bruit 198 F Tube à délat au son pour la fabrication de flash ou de stroboscope. 43 F Haut-parleur à chambre de compression. résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W&F F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,60 F Capsule micro condensateur. Sortie BF à tra vers une résistance de 1KOhm. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. 17,80 F Capsule céramique à ultra son. 40 KHz ±1-K. Pression 105 Phon 31,00 F Ecouteur ample, basse impédance, dynamique 8,20 F Pelti micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 18,30 F Enceinte miniatures 4 voies, métal, haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts 358 F (la paire) Ventilateur à débré pour aim. ampl. etc. 220 V Faible bruit 198 F Tube à délat au son pour la fabrication de flash ou de stroboscope. 43 F Haut-parleur à chambre de compression. résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W&F F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,60 F Capsule micro condensateur. Sortie BF à tra vers une résistance de 1KOhm. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. 17,80 F Capsule céramique à ultra son. 40 KHz ±1-K. Pression 105 Phon 31,00 F Ecouteur ample, basse impédance, dynamique 8,20 F Pelti micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 18,30 F Enceinte miniatures 4 voies, métal, haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts 358 F (la paire) Ventilateur à débré pour aim. ampl. etc. 220 V Faible bruit 198 F Tube à délat au son pour la fabrication de flash ou de stroboscope. 43 F Haut-parleur à chambre de compression. résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W&F F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,60 F Capsule micro condensateur. Sortie BF à tra vers une résistance de 1KOhm. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. 17,80 F Capsule céramique à ultra son. 40 KHz ±1-K. Pression 105 Phon 31,00 F Ecouteur ample, basse impédance, dynamique 8,20 F Pelti micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 18,30 F Enceinte miniatures 4 voies, métal, haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts 358 F (la paire) Ventilateur à débré pour aim. ampl. etc. 220 V Faible bruit 198 F Tube à délat au son pour la fabrication de flash ou de stroboscope. 43 F Haut-parleur à chambre de compression. résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W&F F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,60 F Capsule micro condensateur. Sortie BF à tra vers une résistance de 1KOhm. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. 17,80 F Capsule céramique à ultra son. 40 KHz ±1-K. Pression 105 Phon 31,00 F Ecouteur ample, basse impédance, dynamique 8,20 F Pelti micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 18,30 F Enceinte miniatures 4 voies, métal, haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts 358 F (la paire) Ventilateur à débré pour aim. ampl. etc. 220 V Faible bruit 198 F Tube à délat au son pour la fabrication de flash ou de stroboscope. 43 F Haut-parleur à chambre de compression. résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W&F F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,60 F Capsule micro condensateur. Sortie BF à tra vers une résistance de 1KOhm. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. 17,80 F Capsule céramique à ultra son. 40 KHz ±1-K. Pression 105 Phon 31,00 F Ecouteur ample, basse impédance, dynamique 8,20 F Pelti micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 18,30 F Enceinte miniatures 4 voies, métal, haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts 358 F (la paire) Ventilateur à débré pour aim. ampl. etc. 220 V Faible bruit 198 F Tube à délat au son pour la fabrication de flash ou de stroboscope. 43 F Haut-parleur à chambre de compression. résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W&F F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,60 F Capsule micro condensateur. Sortie BF à tra vers une résistance de 1KOhm. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. 17,80 F Capsule céramique à ultra son. 40 KHz ±1-K. Pression 105 Phon 31,00 F Ecouteur ample, basse impédance, dynamique 8,20 F Pelti micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 18,30 F Enceinte miniatures 4 voies, métal, haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts 358 F (la paire) Ventilateur à débré pour aim. ampl. etc. 220 V Faible bruit 198 F Tube à délat au son pour la fabrication de flash ou de stroboscope. 43 F Haut-parleur à chambre de compression. résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W&F F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,60 F Capsule micro condensateur. Sortie BF à tra vers une résistance de 1KOhm. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. 17,80 F Capsule céramique à ultra son. 40 KHz ±1-K. Pression 105 Phon 31,00 F Ecouteur ample, basse impédance, dynamique 8,20 F Pelti micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 18,30 F Enceinte miniatures 4 voies, métal, haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts 358 F (la paire) Ventilateur à débré pour aim. ampl. etc. 220 V Faible bruit 198 F Tube à délat au son pour la fabrication de flash ou de stroboscope. 43 F Haut-parleur à chambre de compression. résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W&F F

Capteur téléphonique avec câble et jack. Impédance 1 K 14,60 F Capsule micro condensateur. Sortie BF à tra vers une résistance de 1KOhm. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. 17,80 F Capsule céramique à ultra son. 40 KHz ±1-K. Pression 105 Phon 31,00 F Ecouteur ample, basse impédance, dynamique 8,20 F Pelti micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz 18,30 F Enceinte miniatures 4 voies, métal, haute fidélité. Équipée du support montage. Puissance 50 Watts 358 F (la paire) Ventilateur à débré pour aim. ampl. etc. 220 V Faible bruit 198 F Tube à délat au son pour la fabrication de flash ou de stroboscope. 43 F Haut-parleur à chambre de compression. résistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 à 8000 Hz. Puissance 25 W&F F

CIRCUITS INTEGRÉS C MOS	
4000-02 07-23-25-71-72-81-82	4,-
4010-19 70-77	4,70
4011-27 30-50-75	5,-
4009-12-73	6,50
4013-16 69	7,-
4014-18 27-28-44-49-52-53-56-93-99	9,-
4008-15 20-24-40-51-60-106	12,-
4001-29-42-43	13,-
4094	14,-
4006-40-46	16,-
4021-22-41-76	20,-
40102-40-103	33,-
4033	34,-
4034	46,-
40147	50,-
4067	98,-

CIRCUITS intégrés TTL	
7402-03-50-60	4,-
7405-25 26-27-32-40	4,50
7400-09-10-11-51-53-72-73-74	7,-
76-86-88-121	5,-
7408-13-20-22-30-38	6,-
7470-95-151	7,-
7406-74-75	8,-
7442-92-93	9,-
7401-04-37-90-96-107-123	10,-
7483-85-91-192-193	11,-
7417	13,-
7441-45-46-47-48-75	14,-
74120	15,-
7407-74184	18,-
74122-7416	20,-
74150	21,-
74145	22,-
7489	30,-
74141	35,-
74143	66,-
74185	96,-

74 LS	
74LS02-08-09-10-	74LS83 173-194-259
11-12-15-21-22-	394
51-54-55-133	4,- 74LS134-193-249
74LS20-26-27-28-33	15,-
37-38-40-73-74-76	74LS85-147-283
78-109	4,50 295
74LS00-01-30-92	74LS154-156
136	8,- 244
74LS03-05-13-14	74LS63 161-166
32-96-112-122-	170-221-377
125-222	8,- 74LS251
74LS91-107-113-126	74LS148-190-196
155-158-163-174-293	240-273
378	9,- 74LS160-162
74LS75-157-164-165	74LS197
175-253-365-366-10-	74LS280-290-324-373
74LS 04-93-95-123	390-624
257-395	11,- 74LS168-374-629
74LS86-132-137-151	27,-
153-192-195-242-248	74LS169-181-183
258-260-261-266	245
	12,- 74LS243
74LS47-48-90-191	74LS275
247-279	13,- 74LS124

C.I. intégrés divers	
AM 2833 PC	88,- ICM 7555
AM 7910	880,- KR 2376
AY1 0212	116,- L 120
AY3 1270	160,- L 121
AY3 1350	78,- L 123
AY3 8910	160,- L 129
BAW 62	1,50 L 130
CA 3060	24,- L 146
CA 3094	38,- L 200
CA 3089	25,- L 203
CA 3094	22,- L 204
CA 3130	17,- L 296
CA 3140	17,- LF 257
CA 3161	20,- LF 353
CA 3162	70,- LF 355
CA 3189	56,- LF 356 H
CEM 3310	150,- LF 356 N
CEM 3320	132,- LF 357 N
CEM 3340	215,- LH 0075
CL 8064	950,- LM 10 CH
D 2101 AC1	44,- LM 134 H
D 8088	400,- LM 137 C
DP 8238	75,- LM 193 H
DP 8253 C	228,- LM 301ANB
DS 8629	87,- LM 305 H
EF 8821 P	20,- LM 307 N
EF 6850 P	26,- LM 308 N
ER 1400	42,- LM 309 K
ER 2051	98,- LM 310 N
ER 3400	150,- LM 311 N
FX 309	250,- LM 312 H
HEF 4720	75,- LM 317 HVK
HEF 4750	280,- LM 317 K
HEF 4751	280,- LM 317 MP
HEF 4754	156,- LM 317 T
HM 6116 LP3	126,- LM 318
HM 6147 P	60,- LM 319
HN 482764	177,- LM 322
ICL 7106	212,- LM 324
ICL 7107	290,- LM 325
ICL 7109	320,- LM 329
ICL 7136	235,- LM 331
ICL 8038	88,- LM 335 H
ICL 8048	300,- LM 336 Z
ICL 8063	92,- LM 337 K
ICL 8073	87,- LM 337 MP
ICM 7038	45,- LM 338 K
ICM 7209	55,- LM 339 N1
ICM 7217	187,- LM 339 N24
ICM 7224	222,- LM 340 T
ICM 7226B	630,- LM 340 T15

LM 348	30,-	MC 146895-2	250,-
LM 349	13,-	MC 6802	64,-
LM 348	22,-	MC 6810 P	42,-
LM 350 K	82,-	MID 400	77,-
LM 358	9,80	MJ 2955	16,-
LM 377	28,-	MK 3880 N4	140,-
LM 378	35,-	MK 50240	180,-
LM 379 S	66,-	MK 50398	284,-
LM 380 N8	35,-	ML 920	103,-
LM 380 N14	15,-	ML 926	32,-
LM 381	24,-	ML 927	38,-
LM 382	18,-	ML 928	43,-
LM 386	17,-	ML 929	37,-
LM 387	22,-	MM 2102 4L	45,-
LM 388 N1	15,-	MM 2111 C4	49,-
LM 389	25,-	MM 2112 4N	42,-
LM 391 N80	26,-	MM 2114	26,-
LM 393	10,-	MM 5318	79,-
LM 394	52,-	MM 5377	79,-
LM 396 K	175,-	MM 5387	196,-
LM 555	6,-	MM 5406	105,-
LM 556	10,-	MM 5407	50,-
LM 564	42,-	MM 5556	95,-
LM 565	12,-	MM 5837	45,-
LM 566	37,-	MM 6116 LP3	210,-
LM 567	20,-	MM 74C04	8,-
LM 571	50,-	MM 74C85	16,-
LM 709 CN8	6,50	MM 74C86	8,50
LM 709 CN14	6,-	MM 74C90	15,-
LM 710	9,-	MM 74C93	12,-
LM 723	8,-	MM 74C173	20,-
LM 733 H	75,-	MM 74C174	18,-
LM 741 CH	15,-	MM 74C221	24,-
LM 747 CN	14,-	MM 74C912	130,-
LM 748 CN	11,-	MM 74C922	70,-
LM 1035	77,-	MM 74C923	64,-
LM 1037	48,-	MM 74C925	88,-
LM 1303	17,-	MM 74C926	88,-
LM 1308	35,-	MM 74C928	88,-
LM 1310	15,-	MM 74C935	102,-
LM 1330	16,-	MM 78S 40	35,-
LM 1403	36,-	MM 80C97	9,-
LM 1408 L6	37,-	MM 80C98	9,-
LM 1413	18,-	MM 82S23	32,-
LM 1416	15,-	MRF 901	42,-
LM 1458	14,-	NE 555	8,-
LM 1468	103,-	NE 570	70,-
LM 1488	14,-	NE 5532	43,-
LM 1489	13,-	NE 5534	30,-
LM 1496	12,-	NJ 8812 DP	60,-
LM 1508 L8	133,-	R 6502	202,-
LM 1900	26,-	R 6522	156,-
LM 1812	123,-	R 6532	190,-
LM 1868	28,-	R 6551	163,-
LM 1877 NIO	60,-	RO3 2513	158,-
LM 1887	27,-	S 89	227,-
LM 2904	17,-	S 178 A	517,-
LM 2896 2	58,-	S 187 B	280,-
LM 2907 N8	50,-	S 180	250,-
LM 2907 N14	25,-	S 576 B	44,-
LM 2917 N8	50,-	SA 1004	34,-
LM 3080	14,-	SA 1005	40,-
LM 3086	9,-	SA 1030	115,-
LM 3089	11,-	SA 1058	45,-
LM 3301	10,50	SA 1059	75,-
LM 3302	15,-	SA 1070	150,-
LM 3340	33,-	SA 1250	121,-
LM 3357	34,-	SA 1251	180,-
LM 3380	18,-	SAB 0600	50,-
LM 3401	7,-	SAB 3210	60,-
LM 3456	10,-	SAB 3271	53,-
LM 3900	12,-	SAD 1024	260,-
LM 3905	19,-	SDA 5680	244,-
LM 3911	21,-	SL 440	38,-
LM 3914	62,-	SL 486	68,-
LM 3915	81,-	SL 6600	83,-
LM 13700	30,-	SSM 2033	216,-
LS 204	10,-	SSM 2044	118,-
LS 7220	62,-	SSM 2056	126,-
LX 503 A	560,-	SP 8680	165,-
MAN 4640	36,-	SP 8695	466,-
MC 10131 L	140,-	TDA 1524	57,-
MC 10531 L	150,-	TDA 2593	32,-
MC 14175BCL	30,-	TDA 3000	39,-
MC 14411	142,-	TDA 3420	31,-
MC 14433	146,-	TDA 3501	90,-
MC 14495	39,-	TDA 3810	53,-
MC 145011BC	4,50	TDA 7010	75,-
MC 14503BCP	9,-	TFA 1001 K	40,-
MC 14504BCP	15,-	TL 71	9,-
MC 14507CP	8,-	TL 072	13,-
MC 14508BCP	16,-	TL 440	77,-
MC 14510CP	12,-	TL 496	10,-
MC 14511BCN	14,-	TLO 81	11,-
MC 14512BCP	12,-	TLO 82	16,-
MC 14514	62,-	TLO 84	21,-
MC 14515P	26,-	TMS 1000	100,-
MC 14516BCP	15,-	TMS 1122	110,-
MC 14518PC	15,-	TMS 1601	190,-
MC 14520BCP	12,-	TMS 3874	100,-
MC 14526	10,-	U 410 B	13,-
MC 14527	45,-	U 440	46,-
MC 14528BCN	36,-	U 1096 B	90,-
MC 14538BCP	21,-	UA 431	8,-
MC 14539BCP	12,-	UA 714	40,-
MC 14541BCP	15,-	UA 739	21,-
MC 14543BCP	29,-	UA 758	26,-
MC 14553BCP	42,-	UA 796	19,-
MC 14555BCP	13,-	UAA 180	30,-
MC 14556BE	20,-	UPB 7555	15,-
MC 14558NP	36,-	UPB 7640	18,-
MC 14560BCP	33,-	UPB 8226	38,-
MC 14566BCP	18,-	UPB 8228	73,-
MC 14584BCP	11,-	UPB 8257	188,-
MC 14585BCP	18,-	UPB 8259 C	180,-
MC 145151	188,-	XR 210	68,-

XR 2203	20,-	XR 4741	25,-
XR 2206	66,-	ZN 234A	338,-
XR 2207	63,-	ZN 414	36,-
XR 2211	68,-	ZN 419	50,-
XR 2240	30,-	ZN 425	120,-
XR 4136	20,-	ZN 426 E-8	98,-
XR 4151	25,-	ZN 427 E-8	190,-
XR 4156	18,-	ZNA 234	338,-
XR 4212	34,-	4164 150mS	115,-
XR 4217	34,-	9368PC	49,-

Eprom programmés pour

2708 Disco 286, 2716 Elektorin 120, 2708 Junior EA 120, 2716 PhotoGénie 120, 2716 Junior PM120, 2716 Chrono 120, 2716 Junior TM120, 2716 SynthéPoly 120, 82S23 Prog. Fréq. 150 MHz (IC1 - IC2) 32, 82S23 Interf. Junior 32, 74S387 Prog. Elektorin 45, 82S23 Prog. Fréq. E 44 37, 82S23 Afficheur video 49.

Circuits divers

Capteur gaz 812	163,-	MOC 3020	20,-
BPW 34	25,-	MRF 475	52,-
KV 1236	54,-	OPB 706 B	60,-
UES 1402	35,-	OPL 100-I	65,-
KTY 10	36,-	SC 116 D	12,-
BU 208A	20,-	TLC 221 B	8,-
TIL 78	8,50	TY 6008	13,-
TIL 311	166,-	MID 400	77,-
MAN 81	38,-	2 SJ 50	65,-
DM 4Z	22,-	2 SK 135	65,-
FTP 100	12,-	BS 170	12,-
IRF 120	80,-	BS 250	6,-
IRF 530	63,-	81 LS 95	25,-
IRF 9132	99,-	1488 P	14,-

Têtes magnétiques : Woelke - Bogen - Nortronic pour magnétophones tous types. Mono - stéréo - Pleine piste. Têtes Cinema 8 - Super 8 - 16 mm.

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Préamp 54 F • Correcteur 37 F
Mélangeur 37 F • Vumètre 37 F
PA correct 101 F • Mélange V métr 79 F



TRANSFO TORIQUES METALIMPHY

Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V professionnelle

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	165,-
22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	22,-
33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	170,-
47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	182,-
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	22,-
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	195,-
100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22 - 27	210,-
150 VA - Sec - 2 x 12 - 18 - 22 - 27	245,-
220 VA - Sec - 2 x 12 - 24 - 30 - 36	320,-
330 VA - Sec - 2 x 24 - 33 - 43	390,-
470 VA - Sec - 2 x 36 - 43	470,-
680 VA - Sec - 2 x 43 - 51	620,-

NOUVEAUTE
Transfos BAS RAYONNEMENT
150 VA 2 x 27 Volts 350,-
680 VA 2 x 51 Volts 770,-



MICRO-ORDINATEUR COULEUR « SECAM »

« LASER 200 »
(Secam)

L'INFORMATIQUE A LA PORTEE DE TOUS

Microprocesseur Z80A fonctionnant à 3,58 MHz

Mémoire :
16 K (Mémoire Morte) : ROM K Microsoft Basic contenant l'interpréteur
RAM (Mémoire Vive) : 4 K d'origine avec extension possible de 16 et 64 K

- Branchez-le et commencez
- Programmez immédiatement en microsoft Basic
- Exécutez des graphiques
- Trois possibilités d'affichage
- Effets sonores et musicaux
- Nombreuses possibilités avec des interfaces

Clavier anti-erreur
• Correction plein écran
• Adaptations écran et micro-cassette
• Extension à l'infini possible
• Choix énorme de programmes en Basic

PRIX avec kit d'adaptation, alimentation 220 V, cordons, lexique en Basic de 150 pages. **1490 F**

Extensions - Périphériques - Interfaces du Laser 200

Extension de mémoire 16 K RAM (soit 20 K disponibles)	590 F
Extension de mémoire 64 K RAM (soit 68 K disponibles)	1190 F
Lecteur de cassettes DR 10	570 F
Interface d'imprimante « Centronics »	320 F
Imprimante 4 couleurs papier standard	1 980 F
Manettes de jeux (la paire)	320 F
LOGICIELS : liste sur demande, Cassette au choix	79 F
Interface M.F permettant l'utilisation de n'importe quel lecteur de cassette pour son utilisation LASER 200	280 F
Cassettes informatiques vierges 6 minutes : 8 frs, 15 minutes : 8 frs, 30 minutes : 10 frs	

NOUVEAU : Le LASER 3000 est arrivé ! (nous consulter)

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers NU	1 C	2 C	3 C	PEDALIERS	
1 octave	160,-	290,-	330,-	390,-	1 octave 600,- F</

MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.
Ces kits sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.
 Possibilité de réalisation des anciens kits non mentionnés dans la liste ci-dessous.
 Nous consulter.

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

Garantie Kit

Tous les kits complets, circuit imprimé + composants livrés par MAGNETIC FRANCE et montés conformément aux schémas ELEKTOR bénéficient de la garantie pièce et main d'œuvre. Sous except de cette garantie les montages défectueux, transformés ou utilisant d'autres composants que ceux fournis. Dans ce cas les frais de réparation, mise au point retour, seront facturés suivant tarif syndical.

ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles

Nous consulter

RESI TRANSIT composants seuls	107,-
DIGIT 1 composants seuls	180,-
ELEKTOR N° 5/6	
9973 Chambre de réverbération	940,-
ELEKTOR N° 8	
Elekterminal (nouvel version)	1150,-
ELEKTOR N° 16	
79040 Modulateur en anneau	155,-
ELEKTOR N° 17	
9984 Fuzz Box	135,-
ELEKTOR N° 19	
80049 Codeur SECAM	560,-
9767 Modulateur UHF/VHF	130,-
ELEKTOR N° 21	
80009 Effets sonores	390,-
80068 Vocodeur	
"prix sans coffret"	2700,-
en plus : Faces avant	350,-
Coffret	280,-
ELEKTOR N° 22	
80054 Vocacophone	260,-
80050 Interface cassette basic	980,-
80089 Junior Computer	1650,-
ELEKTOR N° 23	
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	280,-
ELEKTOR N° 27	
80117 Fréquencecètre à cristaux	560,-
ELEKTOR N° 28	
80138 Vox	150,-
ELEKTOR N° 29	
80514 Alimentation de précision	600,-
80127 Thermomètre linéaire	230,-
ELEKTOR N° 32	
81072 Phonomètre	300,-
81012 Matrice de lumières prog. sans lampe	990,-
ELEKTOR N° 34	
81027-80068-81071 Vocodeur compl.	740,-
80071 Vocodeur : générateur	230,-
81110 Détecteur de présence	260,-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	600,-
ELEKTOR N° 36	
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790,-
ELEKTOR N° 37/38	
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.	140,-
80075 Voltmètre digital universel	350,-
ELEKTOR N° 39	
81143 Extension pour ordinateur jeux T.V.	1350,-
EPS 81171 Compteur de rotations	850,-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	580,-
81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel	1 100,-

ELEKTOR N° 41	
82004 Docatimer simple	240,-
81156 FMN + VMN	620,-
81142 Cryptophone	260,-
ELEKTOR N° 42	
82005 Contrôleur d'obturateur	640,-
82019 Tempeur ROM	600,-
ELEKTOR N° 43	
82010 Programmeur d'EPROM	520,-
82027 Synthétiseur VCO	520,-
82040 Module Capacimètre	190,-
ELEKTOR N° 44	
82070 Chargeur universel	160,-
82031 VCF et VCA en duo	480,-
83032 DUAL ADSR	510,-
82033 LFO-NOISE	220,-
ELEKTOR N° 45	
82024 Récepteur FRANCE INTER	330,-
82081 Auto-chargeur 1 A	250,-
3 A	280,-
82080 Réducteur de bruit DNR	290,-
9729-1 Synthétiseur COM	240,-
82078 Synthétiseur : Alimentation	330,-
ELEKTOR N° 46	
82017 Carte de 16 K de RAM	580,-
82093 Carte mini EPROM	218,-
82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts	200,-
82107 Circuit interface	620,-
82108 Circuit d'accord	220,-
ELEKTOR N° 47	
82014 ARTIS	920,-
82105 Carte C.P.U.	880,-
82110 Clavier polyphonique	620,-
82116 Tachymètre	220,-
ELEKTOR N° 48	
82111 Circuit de sortie	190,-
82112 Conversion	320,-
82122 Récepteur BLU	640,-
82128 Gradateur pour tubes	160,-
82121 Module parole	850,-
ELEKTOR N° 49/50	
82543 Générateur de sons	160,-
82570 Super alim.	480,-
ELEKTOR N° 51	
81170-1 à 3 Photo génie	1250,-
82146 Gaz alarme	360,-
82147-1 et 2 Téléphone intérieur	280,-
Alimentation seule	100,-
82577 Indicateur de rotation	280,-
ELEKTOR N° 52	
82142-1 à 3 Photo génie	400,-
82144 1 et 2 Antenne active	240,-
82156 Thermomètre L.C.D.	590,-
ELEKTOR N° 53	
82157 Eclairage H.F.	320,-
82159 Interface Floppy	525,-
82167 Accordeur pour guitare	600,-
82172 Cerebère	340,-
82175 Thermomètre à Crist. liq.	540,-
ELEKTOR N° 54	
82162 L'Auto ionisateur	320,-
82178 Alimentation de labo	840,-
82179 Lucipète	290,-
82180 Amplificateur Audio 1 voie	690,-
Alimentation 2 voies	1100,-
En option Transfo : 680 VA 2 x 51 "Bas rayonnement"	
Spécial Crescendo	770,-
ELEKTOR N° 55	
83002 3 A pour O.P.	290,-
83006 Millimètre	130,-
83008 Chaîne audio XL	310,-
ELEKTOR N° 56	
83010 Protège fusible	95,-
83011 Modem Acoustique	640,-
83022-7 Amplificateur pour casque	300,-
83022-8 Circuit d'alimentation	300,-
83022-9 Circuit de connexion	210,-
ELEKTOR N° 57	
83014 Carte Mémoire Version universelle Sans alim.	950,-
83022-1 BUS	460,-
83022-6 Amplificateur linéaire	220,-

83022-10 Signalisation tricolore	160,-
83024 Récepteur de trafic	520,-
83037 Luxmètre	570,-
ELEKTOR N° 58	
83022-2 Préamplificateur MC	260,-
83022-3 Préamplificateur MD	330,-
83022-5 Réglage de tonalité	310,-
83022-4 Interlude	360,-
83041 Horloge programmable	840,-
83052 Wattmètre	410,-
ELEKTOR N° 59	
83054 Convertisseur signal morse	300,-
83056 Musique par photo-transmission	355,-
83058 Clavier ASCII avec touches Futala	1560,-
Jeu de touches seul	840,-
ELEKTOR N° 60	
83044 Convertisseur RTTY	380,-
83051 2 Le Récepteur	1150,-
83067 Extension Wattmètre	500,-
83071-1-2-3 Audioxcope	1100,-
ELEKTOR N° 61/62	
83410 Cres Thermomètre	360,-
83503 Chenillard à effet	160,-
83515 Micromaton	410,-
83551 Générateur de mires N et B	535,-
83552 Pré Ampli micro	136,-
83553 Eclairage constant	230,-
83558 Convertisseur N/A	135,-
83561 Générateur de sinusoides	120,-
83563 Radiathermimètre	130,-
83562 Tampons pour Prélude	95,-
83584 Ampli PDM	190,-
ELEKTOR N° 63	
EPS 83069-1 Emetteur	320,-
EPS 83069-2 Récepteur	320,-
EPS 83082 Carte VDU	960,-
EPS 83083 Test Auto	720,-
EPS 83087 Baladin 7000 Casque en option	340,-
ELEKTOR N° 64	
83088 Régulateur pour alternateur	95,-
83093 Thermostat extérieur chauffage central	380,-
83095 Quantificateur	660,-
83098 Adaptateur Secteur	190,-
83101 Interface Basicode pour Junior	53,-
83103-1-2 Anémomètre (sans capteur)	650,-
83106 Remise en forme signaux FSK	270,-
ELEKTOR N° 65	
83110 Régulateur pour train électrique	383,-
83104 Phonophore à flash	240,-
83114 Pseudo-Stereo	292,-
83108-1-2 Carte CPU 6502	1545,-
83107-1-2 Métromètre à 2 sons	598,-
ELEKTOR N° 66	
83102 Omnibus	569,-
83113 Ampli signaux vidéo	170,-
83120-1 et 2 Déphaseur audio	460,-
83121 Alim. symétrique régl.	590,-
83123 Avertisseur de gelée	140,-
ELEKTOR N° 67	
83133-1-2 et 3 Simulateur Stéréo	658,-
83134 Lecteur de cassette	303,-
84001 Rose des Vents	794,-
84005-1 et 2 Chronogéographe	704,-
ELEKTOR N° 68	
84007-1 et 2 Unité disco. program.	1660,-
84009 Tachymètre pour M. diesel	182,-
84012-1 et 2 Capacimètre	1076,-
ELEKTOR N° 69	
84019 Relais à triac	395,-
84023-1 et 2 Elabrynth	600,-
84024-1 et 2 Analyseur de spectre	1400,-
84029 Modulateur UHF	440,-
ELEKTOR N° 70	
EPS 84017 Effaceur d'EPROM	385,-
EPS 84024/3 Analyseur de spectre par 1/3 Octave	2070,-
EPS 84035 Alimentations alternative.	460,-
EPS 84037 1x2 Générateur d'impulsions	740,-
ELEKTOR N° 71	
EPS 84024-4 Analyseur Audio	690,-
EPS 84024-5 Gén. Bruit Rose	220,-
EPS 84024-6 Circ. d'affichage	550,-
EPS 84041 Mini Crescendo 1 Voie	612,-
Alimentation 2 Voies	500,-
EPS 84049 Alimentation à découpage	456,-
ELEKTOR N° 72	
EPS 84048 Fanal de secours	313,-
EPS 84055 Smith Corona Story	476,-

Ampli Crescendo

Complet avec châssis
3 250 Frs
Preamppli Prélude
 Complet avec châssis
3 250 Frs

EPS 84062 81105 SONAR	1700,-
Captur seul	900,-
EPS 84063 Emetteur : Micro FM	356,-
EPS 84087 Récepteur : Micro FM	372,-
ELEKTOR N° 73/74	
EPS 84452 Testeur de lignes 1 voie	56,-
EPS 84477 Alim. p/ pré-ordinateur	627,-
EPS 84408 Parasurtension	120,-
EPS 84437 Alarme p/ réfrigérateur	106,-
EPS 84427 Commande de moteur	83,-
EPS 84462 Fréquencecètre	1160,-
ELEKTOR N° 75	
84073 Harpagon	60,-
84083 Harpagon économique	50,-
84071 Filtre électron. ancienne	560,-
84079-1 et 2 Tachymètre	417,-
84081 Flashmètre sans boîtier	655,-
84072 Peritalisateur	95,-
ELEKTOR N° 76	
84031 Telektor	2328,-
84075 Peaufineur d'impulsions pour ZX81	374,-
84078 Interface RS232/Centronic	703,-
84089 Préamppli MD	129,-
84084 Inverseur vidéo	416,-
ELEKTOR N° 77	
84106 Mini imprimante	1664,-
Bloc d'imprimante seul MTP401 40B	950,-
84095 Ampli à lampes	986,-
Transfo d'alim.	250,-
Transfo de sortie	300,-
84098 Fausse alarme	154,-
84096 Autorim	117,-
84100 Téléphone	84,-
84101 TV en moniteur	74,-

Synthétiseur Polyphonique

décrit dans les n° 43 à 48

Circuits Curtiss

Matériel disponible

ELEKTORSOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.	
Alimentation av. transfo.	425,-
Kit THT 1000V	110,-
Kit THT 2000V	135,-
Ampli vertical Y1 ou Y2	460,-
Base de temps	420,-
Kit Ampli X/Y	135,-
C.I. Carte mère seul	75,-
Tube 7 cm av. blindage mu métal	925,-
Tube 13 cm av. blind. mu métal	1250,-
Tous les composants peuvent être vendus séparément	
Contacteur spécial 12 positions	150,-
Transfo Alimentation	330,-
Réalisations parues dans "LE SON"	
9874 Elektorradio	320,-
9832 Equaliser graphique	340,-
9897-1 Equaliser paramétrique cellule de filtrage	180,-
9897-2 Equaliser paramétrique correcteur de tonalité	180,-
9932 Analyseur Audio Stéréo	340,-
9395 Compresseur dynamique 2 voies	340,-
9407 Phasing et vibrato	390,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	220,-



11, Pl. de la Nation - 75011 Paris
 ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
 Tél. 379 39 88

CREDIT
 Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-10-84 DONNES SOUS RESERVE

EXPEDITIONS : 10% à la commande, le solde contre remboursement

elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.
Déjà, nos numéros 1, 4, 13/14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 27 et 37/38 sont EPUISÉS
C'est pourquoi, nous vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans
le(s) numéro(s) épuisé(s).

Le forfait est de 12 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

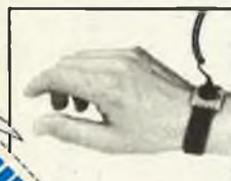
- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.)
et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

elektor copie service

SIMCO CONTROLE L'ELECTRICITE STATIQUE

Les décharges électrostatiques posent de gros problèmes lors des manipulations des circuits intégrés C-MOS. L'endommagement de la couche d'isolation par l'électricité statique n'est pas contrôlable parce que l'isolant n'est souvent que partiellement détruit.

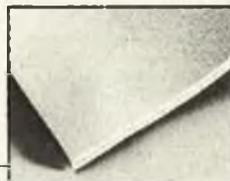
Lors du test, les composants fonctionnent normalement, mais en utilisation permanente ceux-ci se révèlent défectueux lors de phases critiques.



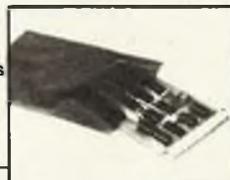
Connexion à la terre
Les bacelets d'une connexion rapide et robuste permettent de relier les opérateurs qui manipulent les composants sensibles.

Le seul moyen efficace pour éviter ces destructions est d'éliminer l'électricité statique avec des plastiques conducteurs. SIMCO vous offre une gamme complète de produits et équipements antistatiques.

Tapis de table
Les tapis conducteurs pour les postes de travail évitent et éliminent en permanence l'électricité statique.



Emballage
Les sacs conducteurs, opaques ou transparents, protègent les composants sensibles pendant le stockage et le transport.



Voici quelques exemples d'une gamme complète de matières plastiques conductrices évitant parfaitement les décharges électrostatiques.

Simco Worldwide Leaders in Electrostatics

 **COUPON** pour documentation détaillée

Nom: _____
 Sté: _____
 Adresse: _____
 Tél: _____



(Nederland) by B.P. 11, NL 7240 AA Lochem
 Representant pour la France: Techni-Industries France
 100-102 Ave. du Bois Guimier 94100 St. Maur-des-Fossés
 tel. 889 18 30 telex 215256

LIMITED STOCK-LIST OF IC'S

TTL 1s	74 LS 156 42	74 LS 393 67	4050 28	4549 171	6522 429	280 CTC
74 LS 00 25	74 LS 157 43	74 LS 395 75	4051 49	4553 99	6522	4 Mhz 239
74 LS 01 25	74 LS 158 37		4052 52	4554 58	2 Mhz 569	6 Mhz 499
74 LS 02 24	74159 112		4053 56	4555 35	6532 529	280 SIO
74 LS 03 25	74 LS 160 39	74 LS 445 94	4054 63	4556 35	6532	4 Mhz 549
74 LS 04 25	74 LS 161 39	74 LS 447 50	4055 88	4557 131	2 Mhz 729	MC14411 669
74 LS 05 25	74 LS 162 39	74 LS 490 84	4056 73	4558 47	6551 579	MC 1408 107
7406 42	74 LS 163 54	74 LS 540 94	4059 199	4559 175		MC 3470 479
7407 37	74 LS 164 39	74 LS 541 79				MC 3480 550
74 LS 08 25	74 LS 165 53	74 LS 568 79	4060 45	4560 81	146823 612	MC 3423 49
74 LS 09 29	74 LS 166 63	74 LS 569 225	4063 78	4561 48	146818 399	MC 3242 499
	74 LS 168 78	74 LS 606 719	4066 36	4562 126	68 B 21 *	ICL7660 329
	74 LS 169 58	74 LS 620 119	4067 199	4566 58	6840 319	
	74 LS 170 94	74 LS 621 119	4068 18	4568 113	6843 879	
74 LS 10 27	74 LS 173 44	74 LS 622 119	4069 18	4569 65	6844 1099	7510 1225
74 LS 11 27	74 LS 174 42	74 LS 623 119		4572 28	6845 499	7910 3185
74 LS 12 27	74 LS 175 42	74 LS 624 139	4070 18	4573 266	6850 129	
74 LS 13 24	74 LS 181 117	74 LS 625 119	4071 18		6852 169	
74 LS 14 43	74 LS 183 149	74 LS 626 119	4072 18	4580 133		EPROMS
74 LS 15 25	74 LS 190 49	74 LS 627 119	4073 18	4581 89	7106 549	2708 269
7416 32	74 LS 191 49	74 LS 629 119	4074 18	4582 22	7107 549	2716 ERASED
7417 29	74 LS 192 49	74 LS 640 119	4075 18	4583 49		199
	74 LS 193 49	74 LS 645 129	4076 45	4584 33	8155 369	2716-45 249
74 LS 20 25	74 LS 194 42	74 LS 668 92	4077 20	4585 49	8212 149	2716-35 299
74 LS 21 25	74 LS 195 42	74 LS 669 47	4078 18	4597 99	8214 209	2732 369
74 LS 22 25	74 LS 196 50	74 LS 670 119		4598 120	8216 149	2732-A 399
74 LS 26 25	74 LS 197 56	74 LS 679 109	4081 18	4599 89	8224 199	2532 399
74 LS 27 25	74 LS 221 49	74 LS 669 58	4082 18		8228 259	2764 499
74 LS 28 25	74 LS 240 69		4085 31	C P U	8237 *	27 C 64 1395
	74 LS 241 59	74 LS 783	4089 70	14500 355	8238 259	27128 1495
	74 LS 242 59		4093 49	1802 550	8243 279	27256 3450
74 LS 30 27	74 LS 243 59	74 LS 795 99	4094 46	2650 650	82 C 43 *	
74 LS 32 25	74 LS 244 59	74 LS 796 99	4099 50	6502 319	8251 349	RAMS
74 LS 33 25	74 LS 245 79	74 LS 797 99		6502 A 349	8253 345	2102 89
74 LS 37 27	74 LS 247 54	74 LS 798 99	40101 57	6502 B 379	8255 499	2114 119
74 LS 38 25	74 LS 248 54		40102 85	6502 C 399	8257 315	2114
	74 LS 249 54	C MOS	40103 80	65 C 02 995	8259 269	CMOS 169
74 LS 40 25	74 LS 251 42	4000 18	40106 49		8279 349	2016 309
74 LS 42 36	74 LS 253 44	4001 18	40161 48	6800 199	8282 299	65147 255
74 LS 47 54	74 LS 254 44	4002 18	40163 48	6802 245	8283 299	6116
	74 LS 256 56	4004 42	40174 49	68 B 02 *	8284 *	250 NS 369
74 LS 51 27	74 LS 257 49	4007 18	40175 49	6809 449	8288 *	150 NS 419
74 LS 54 25	74 LS 258 44		40192 57	68 B 09 *		LP-150NS 439
74 LS 55 25	74 LS 259 75		40193 57	6809 E 449	9364 509	
74 LS 63 27		4011 18	40244 135	68000-8 3395	9365 2795	6264 LP-15 1995
74 LS 73 31	74 LS 260 32	4012 18	40245 135	68008-8 2490	9366 2795	
74 LS 74 40	74 LS 266 32	4013 24	40373 115	68701 2995		
74 LS 75 35	74 LS 273 64	4014 34	40374 115	68705 P3	AY 3 1015 325	4116
74 LS 76 29	74 LS 275 217	4015 34			AY 5 2376 850	200 NS 89
	74 LS 277 28	4016 26			AY 3 8910 529	300 NS 69
74 LS 83 47	74 LS 280 150	4017 34	4501 29	1468705 82		4164-15 399
74 LS 85 54	74 LS 283 51	4018 39	4502 49	2990		41256 2990
74 LS 86 33	74 LS 290 50	4019 27	4503 54	146805 E2 *		4416 750
74 LS 90 26	74 LS 293 47		4505 125	68P05 U07		
74 LS 91 59	74 LS 295 61	4020 57	4508 127	3990		
74 LS 92 36	74 LS 298 64	4021 39	4510 61	68P05 M0	1771 1195	
74 LS 93 35	74 LS 299 138	4022 37	4511 52		1791 1895	
74 LS 95 47		4023 18	4512 40	8031-8 1895	1793 1895	PROMS
74 LS 96 49	74 LS 322 159	4024 36	4513 49	8031-12 2095	1795 1895	82 S 23 125
74 LS 97 47	74 LS 323	4025 18	4514 117	8035 299	1797 1895	82 S 123 125
74 LS 107 32	74 LS 325 54	4027 26	4515 117	8039 359	1799 1895	82 S 126 126
74 LS 109 29	74 LS 326 67	4028 36	4516 51	80 C 35 790	2791 2795	82 S 129 128
74 LS 112 33	74 LS 327 74	4029 47	4517 175	80 C 39 990	2793 2795	82 S 130 221
74 LS 113 35	74 LS 347 49		4518	8748 2095	2795 2795	82 S 131 221
74 LS 114 56	74 LS 348 101	4030 18	4519 35	8749 2195	2797 2795	82 S 137 278
74 LS 122 48	74 LS 352 92	4031 95		8080 239		82 S 141 518
74 LS 123 55	74 LS 353 92	4032 46	4520 45	8085 364	TMS 4500 889	82 S 181 695
74 LS 125 36	74 LS 363 96	4034 63	4521 82	8086 1750	TMS 1601	28 L 22 279
74 LS 126 36	74 LS 364 96	4035 38	4522 64	8088 1595	979	
	74 LS 366 40	4036 117	4526 89	80C86 *	TMS 5110	
	74 LS 365 40	4037 66	4527 40	80C88 *	759	PAL
74 LS 132 42	74 LS 366 40	4038 63	4528 40		TMS 9929	10 H 8 289
74 LS 133 38	74 LS 367 40	4039 177	4529 64	2-80	1495	10 L 8 409
74 LS 136 35	74 LS 368 40		4531 45	1 Mhz LP 499	TR 1863 325	12 H 2 330
74 LS 137 59		4040 35	4532 56	2.5 Mhz 219		12 H 6 439
74 LS 138 48	74 LS 373 74	4041 35	4534 229	4 Mhz 239		12 L 6 409
74 LS 139 41	74 LS 374 74	4042 33	4536 135	6 Mhz 499	ULN 2002 49	14 H 4 439
74 LS 145 75	74 LS 375 42	4043 35	4538 73		ULN 2003 40	16 C 1 419
74 LS 147 87	74 LS 377 66	4044 33		SUPPORTS		16 H 2 289
74 LS 148 87	74 LS 378 74	4045 112	4539 38	1488 56		16 L 8 769
74 LS 151 39	74 LS 379 50	4046 40	4541 71	1489 56	4 Mhz 239	16 R 8 779
74 LS 153 32	74 LS 385 167	4047 39	4543 50	2621 519	6 Mhz 499	
74 LS 154 87	74 LS 386 25	4048 24	4544 64	2636 999	280 PIO	
74 LS 155 37	74 LS 390 96	4049 27	4547 44			

TVA Belge incluse dans les prix (19%).

Port: Belgique: 150,-
Autre pays*: 300,-

Commande minimum: 1500,-
Paiement par mandat postal international ou euro-chèque.
* Pour l'exportation, veuillez diviser le total de votre commande par 1,19 (expédition hors TVA).

Elak ELECTRONICS

Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/5 12.23.32 à 200 m des portes de Ninove et d'Anderlecht-Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

COMPUTER - SERVICE

CV-777 12" NATIONAL GREEN MONITOR

DISK DRIVE
with JVC mechanism



- 48 K Ram installed (64 K poss.)
- Text capacity = 960 characters (24 lines, 40 columns)
- Graphics : high- and low resolution - also text mode
- Characters : upper case ASC II, 64 characters



NEW!



CV-777

CV-777 W/O MONITOR (0000-FFFF)..... 23950

VARIOUS

CARDS

- PROTOTYPE CARD... 245
- PROTOTYPE CARD +.. 395
- 128 K RAM CARD.. 11950
- 80 COLUMNS CARD.. 4950
- Z-80 CARD..... 3450
- DISK CARD..... 2990
- PRINTER CARD +
- CABLE..... 3990
- 16 K RAM CARD..... 3990
- EPROM PROGRAMMER
- 2716-2732-2764... 3990
- 2708-16-32..... 3990
- 2716-32-64-128... 11990
- 8748-8749 PGR... 13950
- WILD CARD 3950
- VIA CARD (2 x 6522)..... 2950
- P/A CARD..... 2795

- SERIAL CARD W/O ROM COMMUNICATION.... 2950
- MUSIC CARD..... 3450
- FORTH CARD..... 2990
- CLOCK CARD..... 4990
- 7710 SERIAL CARD. 6450

new

IC test card..... 6.950,-

Just plug the interface card into the apple 2 expansion slot, and key in the type number. The computer then indicates if the IC is functioning in properly. The computer can also supply the IC number if this is not know by the user.

ACCES.FOR

CV-777

- SWITCHING
- POWER SUPPLY..... 4950
- KEYBOARD..... 4750
- PCB CV-777..... 2495
- PCB CV-777 INCL.
- COMPONENTS W/O MEMORY 10450

- SLOT..... 139
- 8 SLOTS..... 999

- CRISTAL 14.318... 139
- JOYSTICK..... 1995
- CASE FOR CV-777.. 3450

FLOPPY

- FLOPPY..... 12990
- FLOPPY + CARD... 14990
- 2 FLOPPIES + CARD..... 25900

MONITORS

- 9" GREEN..... 6450
- 12" NATIONAL GREEN..... 6990
- 12" GREEN NON GLARE..... 7950

- 9" ORANGE..... 6990
- 12" ORANGE NON GLARE..... 7950

PRINTERS

- CP-80..... 17950
- CARTRIDGE FOR DITO 475

- M-1550/RE..... 44950

- CITIZEN 10P 560.. 9950
- + CARD CV-777... 12950

- LISTING 2000SHEETS 975
- 1000 SHEETS 3COPY 3295
- 5000 TABULABELS.. 1950

DISKS

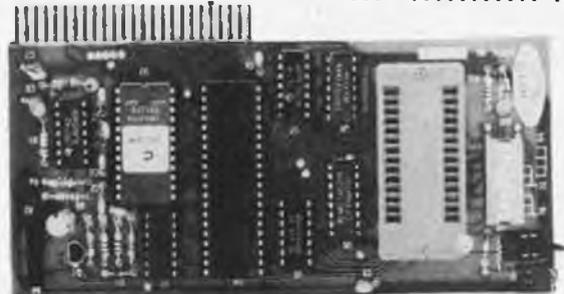
- 1X 189
- 10X 1490
- 100X 12900



Kit 4.950,- Assembled 7.950,-

EPROM ERASER EP-1

- POSS. TO ERASE :
- 26 PCS 24-PINS EPROMS
- 13 PCS 28-PINS EPROMS
- 13 PCS 40-PINS SINGLE-CHIPS



3.990,-

EPROM PROGRAMMER CARD

POSS. TO PROGRAMME, MODIFY, CHECK AND COMPARE 2716-2732-2764

NOS PRIX SONT DONNES A TITRE INDICATIF TVA BELGE DE 19 % INCLUSE.

Elak ELECTRONICS

Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/5 12.23.32 à 200 m des portes de Ninove et d'Anderslecht-Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

AVT PROFESSIONAL COMPUTER KIT-FORM

Specifications

Check the Specs

- 6502 CPU programmes in MICROSOFT BASIC™
- 64 K byte RAM memory upward expandable in 128 K byte cards
- 16 K bytes in ROM memory
- composite B/W video output
- color signal board generator in PAL, NTSC or RGB
- full-feature detached 87-key keyboard ASCII upper and lower case, with cursor steering.
- 7 Apple-compatible I/O slots, additional slot specially designed for color signal generation & display enhancement, for PAL, NTSC or RGB
- 40 col. x 24 line character display in B/W or color system
- B/W graphic display 280 x 192 or 280 x 160 with 4 text lines
- 16 color graphic display 40 x 48 or 40 x 40 with 4 text lines
- 6 color graphic display 280 x 193 or 280 x 160 with 4 text lines
- cassette & I/O card
- 4 annunciator outputs
- home button cleans screen
- epoxy circuit boards
- good airflow design prevents overheating
- professional-style clamping plugs
- power supply 210-240 V
- power consumption 80 W

- full load power output:
+5 V. 5 amps-5 V. 1 amps+12 V. 1.5 amps-12 V. 1 amps
- dimensions: CPU 280(W) x 497(D) x 157(H) mm.
- weight: CPU 10.2 kilos keyboard 2 kilos

Optionally Available for the AVT COMP-2

- floppy disk drives with controller and interface cards
- parallel interface cards for printers
- 80 character x 24 line generation card, with full ASCII-II character set, upper and lower case
- light pen interface card
- programmable CRT control card
- language card for FORTRAN, COBOL, PASCAL, etc.
- word processing
- game paddles



- | | |
|--|----------|
| 1. Main Board with 64 K Ram RGB Card + cassette & 2 games i/o Card | 12.450,- |
| 2. 220 V Power Supply
+5 V/5 Amp -5 V/1 Amp +12 V/1,5 Amp -12 V/1 Amp | 4.950,- |
| 3. Profess. AVT empty case to install the main board, power supply, 4 disk-drives or 1 hard-disk + 2 floppy drives | 4.450,- |
| 4. Standard keyboard with 65 keys (upper and lower case) | 4.750,- |
| COMPLETE | KIT |
| PRICE | 26.500,- |

SPECIAL PRICE BTW/TVA 19% incl 24.990,-

- | | |
|--|----------|
| 5. same as above but with fullfeatures De-Luxe keyboard with 87 keys | 27.990,- |
| 6. AVT-non glare orange 12" monitor - 22 MHz band width 3168 characters (132 ch x 24 rows) | 7.950,- |

All items can be supplied separately at above mentioned prices





AVENA®

Square Columbia — Centre Gare
B.P. 94 95021 Cergy-Cedex
Tel. 3/030.34.20



Les Kits professionnels

elincom®
en France



		Prix F.F. TTC
J 1001	Générateur de fonctions	249
J 1005	Affichage digital	224
J 1006	Générateur de fonctions	191
J 1007	Unité de thermomètre	122
J 1010/5 V	Alimentation stabilisée	209
J 1010/9 V	"	209
J 1010/12 V	"	209
J 1010/18 V	"	209
J 1020	Unité de comptage	242
J 1033	Minuterie programmable	616
Z 033	Alim. de secours	11,50
Z 050	Base de temps secours	70
J 1050	Base de temps à quartz	154
J 1060	Compt. fréq. universel	772
J 1070	Therm. LCD/double thermostat	470
J 1073	Thermomètre LCD	332
J 1076	Double thermostat	179
J 1080	Unité d'hygromètre	162
J 1084	Hygromètre avec affichage	313
J 1090	Echello à 30 leds/droite	199
J 1095	" " " " ronde	199
J 1100	Ampli HF préampl	191
J 1109/K	Voltmètre 3 1/2 digits/convert	306
J 1109/Z	Idem sans convertisseur	244
J 1127	Chronomètre de précision	667
J 1136/Q	Matrice d'affichage	176
J 1136/QD	" " "	294
J 1136/S	" " "	162
J 1136/SD	" " "	268

NOTICES EN FRANÇAIS

- Tous nos kits sont présentés et protégés dans des boîtes spécialement étudiées à cet effet.
- Les circuits imprimés sont sérigraphiés et vernis avec épargnes.
- Tous les circuits intégrés sont montés sur supports.

LA SELECTION DU MOIS

STOPWATCH

chronomètre de précision



LA MANIPULATION SIMPLE DE CE CHRONOMETRE DE PRECISION VOUS OFFRE DE NOMBREUSES POSSIBILITES

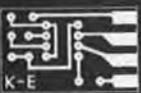
- 4 FONCTIONS:
 - ☆ INTERVAL : ←————→
 - ☆ SPLIT : ←————→
 - ☆ TAYLOR : ←————→
 - ☆ PAUSE : ←————→

Alim. : 4 à 5 V - 100 mA. Dim. : 155 x 70 mm.

- Tous les composants sur le circuit imprimé.
- Lecture sur 6 chiffres.
- Afficheurs orange clair de 20 mm.
- Kit complet avec filtre pour l'affichage.
- Boutons poussoirs très haute qualité (or).
- Circuit Intégré Intersil ICM 7215.
- Temps maximum de 59 min. 59 sec. 99 centièmes.
- Très précis, peut-être étalonné aisément.
- Rotacteur pour sélectionner la fonction désirée.
- Possibilité de déconnecter l'intégré et d'utiliser ainsi l'affichage pour d'autres applications: horloge, autre chronomètre, thermomètre, hygromètre, etc...
- Possibilité de commander le chrono. par un circuit extérieur C.MOS: rayon de déclenchement départ-arrivée, etc...
- Position mode test avec défilement 32X plus rapide.



AVENA, importateur pour la France. Circuits UMC 3481, 3482, 3483, 3484.



Köster-Elektronik

Tous les accessoires pour la réalisation de circuits imprimés

Adresse: Köster Elektronik
Am Autohof 4
7320 Goppingen / BRD

Contact bancaire: Kreissparkasse Goppingen
(BLZ 610 500 00) Kto. Nr. 10 409
Postcheck Stuttgart 21 71 71-702

Disponibles depuis plusieurs années déjà dans les réseaux français spécialisés en électronique, nos produits font désormais l'objet d'un programme étendu de vente directe. Ce qui se traduit pour vous par une sensible réduction des prix. **Le port et l'emballage sont gratuits.**

Nous tenons un tarif spécial à la disposition des revendeurs intéressés qui s'adresseront à nous directement.

Machine à graver RAPID A

Nouvelle série d'appareils ayant fait leurs preuves, équipée d'un support pour le circuit imprimé. La manipulation est plus facile, il ne faut ni acétone ni résine de contact de la peau avec le perch liquide.

Tous les appareils sont thermos-taillés (type II) à 50°C et munis d'un étanchéité en PVC transparent évitant odeurs et éclaboussures.

Type IA Surface utile
110 x 170 mm DM 79.- FF 262,67

Type II Surface utile
165 x 230 mm DM 181.- FF 679,91

Type III Surface utile
260 x 400 mm DM 245.- FF 783,60

Nous fournissons également des appareils pour applications industrielles (technique disponible).

Banc à insoler

Ces appareils permettent l'exposition aux ultra-violets de plaques photosensibilisées (positif). Il existe de tubes UV placés dans une gaine de verre. Le couvercle, dont le dessous est recouvert de mica, est soulevé par deux leviers dont le serrage procure une bonne répartition de la pression sur le circuit imprimé.

Chaque appareil est doté d'une minuterie (5 min)

Tous les accessoires sont fournis (sauf le film de kit).

Type I Surface utile
200 x 400 mm DM 190.- FF 627,69

Type II Surface utile
280 x 460 mm DM 295.- FF 843,92

Support d'insolation HOBBY

Cet appareil constitue la solution idéale aux problèmes d'insolation rencontrés par l'électronicien amateur. Il permet d'exposer les plaques photosensibilisées sans difficulté, les supports ainsi que les résines pour la sérigraphie. Le source de lumière est une lampe halogène de 100 W, dotée de réflecteurs mobiles. La plaque de verre articulée procure une bonne répartition de la pression. La lampe est équipée d'une minuterie (5 min).

Support DM FF 163.-

complet DM FF 240,53

Châssis pour sérigraphie

Sérigraphiez vos circuits imprimés! Avec ce châssis spécial, c'est un jeu d'enfant. Il vous permet d'allouer de sérigraphier tout aussi facilement les faces avant, et en plus générale, tout support plat. Nous fournissons l'installation complète avec tous les accessoires (tout ci peuvent bien entendu également être commandés séparément).

Type I Dimensions: 27 x 38 cm avec cadre en aluminium DM 153.- FF 629,95

Type II Dimensions: 38 x 49 cm avec cadre en aluminium DM 228.- FF 722,83

Effaceurs d'EPROM

Il s'agit d'un appareil fourni prêt à l'emploi, capable d'effacer jusqu'à 8 EPROM simultanément. Il est doté d'un tube UV spécial avec réflecteur, de la minuterie 220 V a. d'une minuterie 0...19 min.

Type I Appareil complet DM 112.- FF 358,82

Type II Appareil complet DM 135.- FF 431,76

Le type II est équipé d'un interrupteur de sécurité supplémentaire qui coupe l'alimentation du tube UV lorsque le couvercle de l'appareil est ouvert.

A monter soi-même: 1 tube UV, 2 douilles, 1 ballast, 1 starter avec support, le schéma électrique DM 60.- FF 198,81

Perceuses miniature

Perceuse pour circuit imprimé Type 2000 DM 29.- FF 92,78

CC 12 - 18 V/1 A 12000...20000 tours/min

Perceuse pour circuit imprimé Type 3000DM 87.- FF 214,29

CC 12 - 18 V/80 W 10000...20000 tours/min

Support d'essai utilisable avec les deux types de perceuses DM 36.- FF 116,14

Méchine 0,8/1,0/1,3 mm la perceuse DM 150.- FF 512

Matériau présensibilisé positif

1,6 mm/0,025 mm Cu Simple ou double face avec film de protection inactif Epoxy ou polyurethane

Epoxy simple face	DM	FF
80 x 100	1,98	6,66
100 x 100	3,79	11,83
150 x 200	7.-	22,38
200 x 300	14,30	46,42
300 x 400	28.-	96,19

Epoxy double face	DM	FF
80 x 100	2,30	7,04
100 x 100	4,30	12,78
150 x 200	8,50	26,23
200 x 300	18,40	57,95
300 x 400	32,80	108,23

Polyurethane simple face	DM	FF
80 x 100	1.-	3,20
100 x 100	2,05	6,56
150 x 200	3,78	12,03
200 x 300	7,56	23,99
300 x 400	15.-	47,98

Réduction de 10% à partir de 30 pièces
Réduction de 20% à partir de 80 pièces
Réduction pour circuits photosensibilisés 100 g DM FF 2,60 8,32

Attention!

Nous proposons également un service de réalisation de circuits imprimés à la demande. Envoyez-nous vos typons. Nous gravons votre circuit imprimé dans les deux jours.

Tarif: simple face, sans perçage, matériau inclus
DM 0,06/cm²
FF 0,19/cm²

Tous les montants en DM sont indiqués TVA incluse (14%).
Tous les montants en FF sont indiqués TVA incluse (18,6%).
Demandez notre catalogue en langue française!

Nous nous réservons la possibilité de répercuter les variations du taux de change sur les prix indiqués. Le taux actuel est de 32,50 DM pour 100 FF.
Tous les appareils sont fournis

avec un mode d'emploi en français. Nous livrons au comptant à la commande ou contre paiement par chèque. Notre responsabilité ne saurait être engagée pour les fautes d'impression qui pourraient

figurer dans les annonces, catalogues, etc. Nous nous réservons la possibilité de procéder à des modifications des caractéristiques techniques en vue d'améliorer le produit

KF[®]

et l'électronique
c'est:

des produits spéciaux
en atomiseurs



**pour toutes les opérations
de fabrication,
de recherche, de maintenance.**

Certains existent aussi en emballages conventionnels.

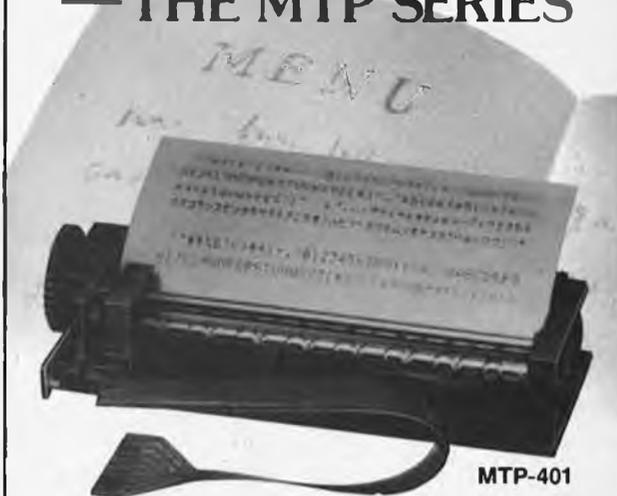
Produits conçus et fabriqués en FRANCE

SICERONT K.F.S.A.

304, Boulevard Charles de Gaulle BP 41 Téléphone : (1) 794 28 15
92393 VILLENEUVE LA GARENNE Cédex Téléc: SICKF 630984 F

Pronic 84. BAT 5 ALLEE 9 STAND n°45

**TRYING TO COOK UP
A THERMAL PRINTER
FOR SOLUTION TO
YOUR PROBLEMS?
OUR CHEF'S CHOICE
—THE MTP SERIES**



MTP-401

With know-how in precision manufacturing and micro-electronics nurtured from years of experience, Daini Seikosha has developed a unique line-up of printers able to meet all kinds of needs—the MTP Series featuring high reliability, excellent cost performance, small size and light weight.

SPECIFICATIONS

Item	Model	MTP-201	MTP-401
Printing System		Heat sensitive thermal printing	
Printing Direction		Left to Right	
Paper Width (mm)		58 ^{±1}	80 ^{±1}
Number of Columns		20 24	32 40
Character Size (mm)		2×1.8	2×1.5 2×1.5 2×1.2
Character Construction		5×7 dot matrix	
Printer Supply Voltage (V)		5±1	5±1
Printing Speed (room temperature, 5V) (lines/sec)		Approx 0.8	Approx 0.6
Dimensions (W×D×H) (mm)		70×34×14.4	91.5×35.5×20
Weight (g)		Approx 50	Approx 65

• The existing MTP-102 is also available.

APPLICATIONS

Calculators, Measuring instruments, Analyzers, Office machines, Medical apparatus, Education equipment, Small computer terminals, etc.

SEIKO GROUP
SEIKO INSTRUMENTS & ELECTRONICS LTD.

Seiko Instruments GmbH:

Arabella Center 13 OG, Lyoner Straße 44—48
6000 Frankfurt/Main 71, West Germany
Phone: 069/666 69 71~2, Telex: 4 13045 SIG D

PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (film plastique) et des cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor.

<p>F1: MAI JUIN 1978 générateur de fonctions 9453 48,40</p> <p>NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 modulateur UHF-VHF 9967 23,20</p> <p>F7: JANVIER 1979 clavier ASCII 9965 116,-</p> <p>F8: FEVRIER 1979 Elekterminal 9966 113,-</p> <p>F19: JANVIER 1980 codeur SECAM 80049 94,-</p> <p>F20: FEVRIER 1980 train à vapeur nouveau bus pour système à µP 80019 28,40 80024 88,20</p> <p>F21: MARS 1980 le vocodeur d'Elektor bus 1 + 2 80068 148,60 entrée-sortie 80068 4 48,80 alimentation 80068 5 43,-</p> <p>F22: AVRIL 1980 junior computer: circuit principal 80089 1 188,- affichage 80089 2 19,- alimentation 80089 3 45,20</p> <p>F34: AVRIL 1981 carte bus 80068-2 72,40</p> <p>F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'alimentation 81033-2 21,60 carte de connexion 81033-3 19,40</p> <p>F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981 générateur aléatoire simple 81523 35,80 tampons d'entrée pour l'analyseur logique 81577 30,40</p> <p>F39: SEPTEMBRE 1981 jeux de lumière 81155 48,40 compteur de rotations 81171 73,-</p> <p>F40: OCTOBRE 1981 chronoprocasseur universel: circuit principal 81170-1 61,- circuit clavier + affichage 81170-2 45,20</p> <p>F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior circuit principal 82020 52,60 transverter 70 cm FMN + VMN 80133 188,- (fréquence + voltmètre) 81156 64,- générateur de fonctions 82006 31,60</p> <p>F42: DECEMBRE 1981 programmeur d'EPROM (2550) 81594 22,- high boost 82029 28,40</p> <p>F43: JANVIER 1982 arpeggio gang 82046 24,20</p> <p>F44: FEVRIER 1982 hétérophote 82038 24,20 chargeur universel nicad 82070 31,-</p> <p>F45: MARS 1982 récepteur franco inter alimentation 82024 79,40 carte de bus universelle (quadriple) 82078 54,60 auto chargeur 82079 50,40 82081 29,40</p> <p>F46: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique 82017 73,60 ampli 100 W 82089 1 38,80 alimentation 82089-2 35,80 testeur de RAM 82090 29,- mini-carte EPROM 82093 24,80 interface sonore pour TV 82094 28,40 clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds 82106 36,80 circuit d'interface 82107 69,80 circuit d'accord 82108 41,60</p> <p>F47: MAI 1982 ARTIST: préampli pour guitare 82014 150,80 carte CPU à Z80 82105 105,-</p> <p>F48: JUIN 1982 clavier numérique polyphonique: carte de bus 82110 50,- circuit de sortie 82111 70,40 circuit de conversion 82112 29,- gradateur universel 82128 24,80 relais électronique 82131 23,20 amorceur électronique pour tube luminescent 82138 21,-</p>	<p>F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982 interrupteur photosensible 82528 24,20 générateur de sons en 1E80 82543 35,80 V: l'usine 82570 33,60</p> <p>F51: SEPTEMBRE 1982 photo-génie: processeur 81170-1 61,- clavier* 82141-1 56,20 logique/clavier 82141-2 29,40 affichage 82141-3 33,60 gaz-alarma 82146 24,20 téléphone intérieur: alimentation 82147-2 22,- bus extension EPROM jeux T.V. 82558-1 51,40 carte EPROM 82558-2 29,40 indicateur de rotation de phases 82577 40,40</p> <p>* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge</p> <p>F62: OCTOBRE 1982 photo-génie: photomètre 82142-1 25,80 thermomètre 82142-2 24,20 temporisateur 82142-3 29,40 antenne active: amplificateur 82144-1 23,20 atténuateur et alimentation 82144-2 23,20 thermomètre LCD 82156 32,- convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes 14 MHz 82161-1 31,- bandes 14 MHz 82161-2 34,60</p> <p>F53: NOVEMBRE 1982 éclairage pour modèles réduits ferroviaires 82157 61,- dé parlant 82160 45,20</p> <p>F54: DECEMBRE 1982 alimentation 82162 22,60 alimentation de laboratoire 82178 61,- lucipète 82179 44,20 crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82180 69,40</p> <p>F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P. 83002 27,80 milli-ohmmètre 83006 29,- crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC 83008 45,20</p> <p>F56: FEVRIER 1983 protège-fusible II 83010 23,20 modem 83011 93,40 Prélude: amplificateur pour casque 83022-7 62,- alimentation 83022-8 57,80 platine de connexion 83022-9 92,40 gradateur pour phares 83028 23,20</p> <p>F57: MARS 1983 carte mémoire universelle 83014 110,20 Prélude: bus 83022-1 179,60 amplificateur linéaire 83022-6 74,- visualisation tricolore 83022-10 32,- luxmètre à cristaux liquides 83037 31,-</p> <p>F58: AVRIL 1983 Prélude: préamplificateur MC 83022-2 57,20 préamplificateur MD 83022-2 70,40 réglage de tonalité 83022-5 54,- interlude: module de commutation 83022-4 53,- horloge programmable 83041 84,60 watmètre 83052 40,40</p> <p>F59: MAI 1983 Maestro: télécommande: émetteur + affichage 83051-1 32,60 convertisseur pour le Morse 83054 41,- trafic BF dans l'IR: 83056 57,80 émetteur + récepteur 83058 258,40 clavier ASCII</p> <p>F60: JUIN 1983 Décodeur RTTY 83044 39,40 Maestro: récepteur 83051-2 198,40 Elektromètre 83067 43,60 Audiocscope spectral: filtres 83071-1 50,40 commande 83071-2 48,80 affichage 83071-3 58,20</p> <p>F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983 cres-thermomètre 83410 42,60 chenillard à effet de flash 83503 28,80 micrométron 83515 34,60 préampli pour micro 83552 31,60 source d'éclairage constant 83553 33,60 convertisseur Ni-A sans préention 83558 29,40 tampons pour Prélude 83562 26,80 radiothermètre 83563 24,60 ampli PDM en pont 83584 41,-</p>	<p>F63: SEPTEMBRE 1983 sémaphore: émetteur 83069-1 41,40 récepteur 83069-2 40,40 carte VDU 83082 118,60 test auto 83083 70,40 baladin 7000 83087 32,-</p> <p>F64: OCTOBRE 1983 régulateur pour alternateur 83088 27,80 thermostat extérieur pour chauffage central 83093 54,60 quantificateur 83095 52,60 adaptateur pour le secteur interface Basicode-2 pour le Junior Computer 83098 23,60 anémomètre: carte de mémorisation 83101 23,20 carte de mesure 83103-2 23,20 remise en forme de signaux FSK 83106 43,-</p> <p>F65: NOVEMBRE 1983 phonopore à flash 83104 33,60 métronome à 2 sons: circuit principal 83107-1 43,60 alimentation + ampli 83107-2 24,60 carte CPU: circuit principal 83108-1 109,20 circuit superposable 83108-2 68,20 régulateur pour train électrique 83110 52,- pseudo-stéréo 83114 25,80</p> <p>F66: DECEMBRE 1983 omnibus 83102 127,- amplificateur/distributeur de signaux vidéo 83113 28,80 déphaseur audio: circuit de retard 83120-1 67,20 circuit de l'oscillateur 83120-2 41,40 alimentation symétrique réglable 83121 57,80 avertisseur de conditions graves 83123 30,- Vivace (enceintes XL) 83137 152,80</p> <p>F67: JANVIER 1984 simulateur de stéréo 83133-1 36,20 83133-2 52,60 83133-3 44,20 lecteur de cassette numérique 83134 66,20 rose des vents 84001 80,40 chronorégulateur 84005-1 54,60 84005-2 53,-</p> <p>F68: FEVRIER 1984 disco lights: circuit principal 84007-1 122,80 circuit d'affichage 84007-2 45,60 tachymètre pour véhicule 84009 24,20 disco: capacimètre: circuit principal 84012-1 63,- circuit d'affichage 84012-2 36,80</p> <p>F69: MARS 1984 interface de puissance à triacs 84019 72,40 Elabyrinth: circuit principal 84023-1 59,40 circuit d'affichage 84023-2 52,60 analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres 84024-1 36,20 circuit d'entrée + alimentation 84024-2 51,40 modulateur vidéo UHF 84029 40,40</p>	<p>F72: JUIN 1984 fanal de secours à éclats portatif 84048 39,40 tampons de bus pour ZX81 84054 46,- interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) 84055 61,80 sonar: circuit principal 84062 71,20 circuit d'affichage 81105-1 60,00 micro FM 84063 46,40 émetteur 83087 32,00 récepteur</p> <p>F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984 ange-gardien d'alimentation de µ-ordinateur 84408 29,60 commande de moteur économique 84427 30,40 alarme frigo 84437 30,40 convertisseur pour bande AIR 84438 44,80 analyseur de lignes RS 232 84452 41,60 sonnette de porte mélodieuse 84457 36,40 fréquence-mètre 84462 68,50 circuit d'affichage 80089-2 19,00 alimentation pour µ-ordinateur 84477 71,40</p> <p>F75: SEPTEMBRE 1984 filtre électronique 84071 71,60 périélastique 84072 42,60 harpagon, économiseur d'ampoules: version 1 84073 30,80 version 2 84083 28,60 tachymètre numérique: circuit de mesure 84078-1 40,60 circuit d'affichage 84078-2 55,- flashmètre 84081 52,-</p> <p>F76: OCTOBRE 1984 modem 84031 214,- pœufleur d'impulsions pour ZX81 84075 53,80 convertisseur parallèle → série 84078 79,20 inverseur vidéo 84084 48,40 dynamic: préamplificateur MD 84089 34,-</p>
--	--	--	--

NOUVEAU

F77: NOVEMBRE 1984

fausse alarme	84088	32,20
QuadriTube	84095	75,40
auto timbre	84096	31,60
téléphone	84100	30,-
TV → moniteur	84101	32,20
mini-imprimante	84106	89,60

eps faces avant

+ artist	82014-F	25,20
+ alimentation de laboratoire	82178-F	28,40
+ Prélude	83022-F	54,-
+ horloge programmable	83041-F	141,20
+ Maestro	83051-1F	58,20
+ capacimètre	84012-F	61,40
+ analyseur audio 1/3 octave	84024-F	88,60
+ générateur d'impulsions	84037-F	52,50
+ modem	84031-F	54,-
+ face avant en matériau préimprimé autocollant		

ess software service

CASSETTES ESS
cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV ESS007 63,-
cassette contenant 15 nouveaux programmes ESS008 70,80
cassette contenant 16 nouveaux programmes ESS010 70,80
cassette contenant 15 nouveaux programmes pour l'ordinateur pour jeux TV ESS011 70,80

Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec PUBLITRONIC, en utilisant le bon de commande en encart

LES DERNIERS 6 MOIS

F70: AVRIL 1984
effaceur d'EPROM intelligent 84017 63,-
analyseur audio 1/3 octave:
circuit de visualisation à LED 84024-3 185,80
circuit de base 84024-4 259,40
alimentation alternative réglable 84035 33,60
générateur d'impulsions:
circuit des potentiomètres 84037-1 76,60
circuit des commutateurs 84037-2 91,80

F71: MAI 1984
analyseur audio 1/3 octave 84024-5 54,50
générateur de bruit rose super affichage vidéo 84024-6 90,50
récepteur portatif ondes courtes 84040 72,-
mini-crescendo 84041 74,-
alimentation à découpage 84049 45,50

electro-puce

MOTOROLA	prix T.T.C.
6800	37,50
6802	36,50
6809	69,00
68B09	136,50
6821	19,50
6840	41,00
6845	85,50
6850	19,50
68300P8	366,50
EPCIS	prix T.T.C.
9340	64,00
9341	79,00
9364	97,00
9365-66	373,00
9367	455,00
7910	464,00
MÉMOIRES	prix T.T.C.
4116	17,00
4164	75,00
4416	75,00
2716	35,00
2732	60,00
2764	110,00
6116	125,00
5565 pour X07	500,00
WESTERN DIGITAL	prix T.T.C.
1771	225,00
179x	265,00
279x	520,00
9216	125,00

SPECIALISEE EN ELECTRONIQUE NUMERIQUE

- Programmeur, Duplicateurs d'EPROM...
- Supports, Connecteurs 3M, TB & OEC, AUGAT, EMC
- Claviers, Ecrans : SUD-ALIM, ZENITH...
- Coffrets et Cartes Format Europe : EUROBOX, KF...
- Transferts : MECANORMA Electronic

OFFRE SPÉCIALE réalisez votre JUNIOR COMPUTER

avec

- 1 x 6502, 2 x 6522, 1 x 6551, 2 x 2732, 2 x 6116, 1 x 6845, 8 x 4116 ou 8 x 4164
- les cartes CPU, VDU, mémoires
- 3 x connecteur Europe mâle

Support Double Lyre : 0,10 F la Broche

Vente par correspondance

(frais d'envoi : 15 F pour les C.I.)



INTEL	prix T.T.C.
8085	70,50
8088	175,00
8031	165,00
8251-53	62,00
8255	60,50
8259	78,50
8272	265,00
8279	69,50
82720	710,00
ROCKWELL	prix T.T.C.
6502	75,00
6522	66,00
6532	83,00
6545	114,00
6551	79,00
65C02	134,50
version A	+ 10 %
GI	
KB 3600	92,50
AY3-1015	66,00
RCA	
1802	100,00
ZILOG	
Z80 4 MHz	prix T.T.C.
CPU	38,50
CTC	38,50
PIO	38,50
DMA	111,00
SIO	102,50

4, rue de Trétagne 75018 PARIS M° Jules Joffrin Tél. : (1) 254.24.00

Heures d'ouverture : 9 h 30-12 h - 14 h-18 h 30 du lundi au samedi

DES C.I. "minutes" CHEZ VOUS!

SICERONT DÉPARTEMENT GRAND PUBLIC **KF**



- 1 - DIAPHANE KF pour rendre transparent le papier.
- 2 - Perchlorure de fer en sachet - Révélateur en sachet - Détachant - Gomme abrasive.
- 3 - Vernis de personnalisation et de protection thermosoudables.

- 4 - Plaques présensibilisées positives bakélite et époxy.
- 5 - Machine à graver GRAVE VITE 1 sans chauffage.
- 6 - Machine à graver GRAVE VITE 2 avec chauffage (couvercle en option).
- 7 - Banc à insoler, livré en KIT.

SICERONT KF B.P.41
92390 Villeneuve la Garenne
Tél : (1) 794.28.15

Pronic 84. BAT 5 ALLEE 9 STAND n°45

selektor

XI^{ème} Salon International de la Musique 1984

Ce Salon s'est tenu cette année au Hall d'Exposition du Parc Floral de Paris. Du 23 au 30 septembre, 70 000 visiteurs de tous âges y étaient attendus et invités à jouer, sinon manipuler, des 7000 instruments exposés. On est bien loin des premiers Salons de la Musique, où tripoter un synthétiseur frôlait le sacrilège.

Connaissant notre parti-pris pour tout ce qui se met sous tension, le lecteur ne s'étonnera pas de ne trouver mot sur les clairons, pianos et autres maracas. D'autant plus que, cette année, la vedette revint à la lutherie électronique... et informatique.



Le matériel de sonorisation (amplificateurs, microphones, enceintes, ...) ne comportait pas de nouveauté vraiment marquante. Pour ce qui est du matériel de studio, la tendance irait plutôt vers une meilleure "accessibilité" pour l'amateur, tant par l'encombrement que par les prix. Les multipistes à cassette, entendez par là les petites tables de mixage à lecteur-enregistreur multipistes à cas-

sette incorporé, deviennent abordables. Le nombre de pistes s'étend de 2 x 2 (Fostex X15) à 12 (Akai MG1212), et leurs caractéristiques sont, dans l'ensemble, honorables. En fait, on assiste à un "éclatement" du studio d'enregistrement traditionnel, tout au moins pour ce qui concerne sa vocation "réalisation de maquettes", en une myriade de petits studios autonomes, mobiles, utilisés directement par les musiciens, qui se passent donc de l'intermédiaire "ingénieur du son".

Les synthétiseurs gagnent en compacité et en puissance, et sont (relativement) de moins en moins chers. Les synthétiseurs de percussions (on ne peut vraiment plus les appeler simplement "boîtes à rythmes") suivent la même évolution. On peut les utiliser comme une batterie traditionnelle en y connectant des *pads* (tampons) de déclenchement, ou les programmer en assemblant des "séquences" rythmiques par "chaînage" et/ou "bouclage". La plupart d'entre eux possède une interface cassette permettant la mise en mémoire des programmes. Chaque catégorie a son champion (Simmons et Linn Drum respectivement) mais les challengers sont nombreux et ambitieux.

Pour peu que le musicien s'adjoigne un séquenceur, un microcomposeur ou même un micro-ordinateur, il se retrouve en possession d'un véritable "système" musical, dont les différents éléments communiqueront entre eux par des liaisons MIDI. MIDI (Musical Instrument Digital Interface) est un standard mis au point en 1982 par quelques grands fabricants d'instruments de musique électronique, afin de permettre de relier entre eux des appareils (synthétiseurs, séquenceurs, etc...) de marques différentes. Des informations telles que: notes jouées, vitesse, programme choisi, position de la roue de modulation, etc... sont échangées en mode série avec un format de 8 bits et une vitesse de transmission d'environ 32 Kbauds (sic!). Les liaisons se font par câble blindé à deux conducteurs boucle de courant, et chaque instrument équipé en MIDI possède trois prises DIN: In (commande), Out (contrôle) et Thru (informations arrivant en In). A l'heure actuelle, pratiquement chaque instrument de musique électronique qui apparaît sur le marché est équipé en MIDI.

De nombreuses sociétés proposent des interfaces pour relier des instruments MIDI à des micro-ordinateurs aussi répandus que le Commodore 64, l'Apple II et le Sinclair Spec-

trum. Yamaha précède la "vague" MSX avec son micro-ordinateur CX5 et son synthétiseur à 8 voies en périphérique ou intégré (CX5M). Des logiciels sont aussi disponibles: éducation, séquenceur multipiste, aides à la composition, édition de partitions, création de sons, etc... Mis à part les quelques synthétiseurs modulaires survivants (Roland System 100, ...) et une poignée de constructeurs opiniâtres (Moog, Sequential Circuits, ...), l'oscillateur numérique gagne de plus en plus de terrain sur l'analogique; sa stabilité y est pour beaucoup. La synthèse soustractive (par filtrage) est encore présente sur la majorité des appareils, bien que la synthèse FM (par modulation de fréquence) fasse son



chemin avec des instruments comme le Yamaha DX7. Les sons obtenus par ce dernier procédé sont très riches, mais leur recherche demande une certaine expérience.

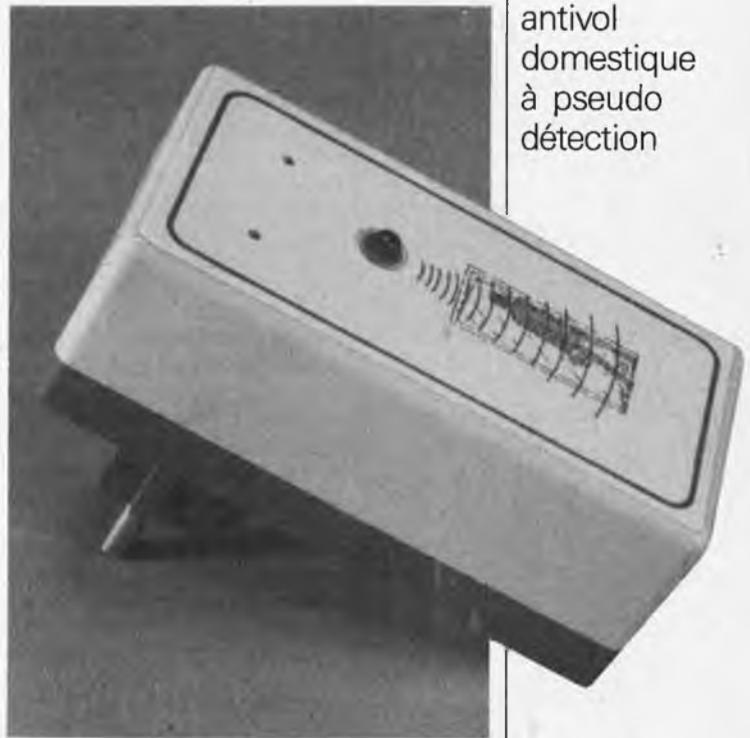
Une autre forme de synthèse est le *Sampling* (échantillonnage). Le son est découpé en "tranches", numérisées et stockées dans une mémoire (RAM, EPROM, disquette, ...). Cette mémoire est lue périodiquement à une vitesse dont dépend la fréquence du son en sortie du convertisseur numérique analogique. De plus en plus d'instruments utilisent cette technique (Emulator II, ...) qui permet une restitution du son proche de l'original, ainsi que des manipulations sonores impossibles ou trop "lourdes" sur d'autres matériels.

Au-delà de la technique du *Sampling*, il y a celle du *Contoured Sound Modelling* (modélage du profil sonore) basée sur des principes d'intelligence artificielle et de reconnaissance formelle. Elle tient compte de paramètres que d'autres techniques ne prenaient pas en considération, tels que le rapport entre le timbre et la variation dynamique. Le Kurzweil 250 utilise cette forme de synthèse, et comporte en plus un séquenceur multipistes. Il est bien sûr au standard MIDI et dispose de nombreux logiciels. On raconte que Robert MOOG a rejoint l'équipe de Kurzweil Music Systems, en tant qu'ingénieur en chef. (948 S)

Il ne se passe pas une semaine sans qu'on ne trouve dans la rubrique "Méfaits" de son journal régional le récit d'une effraction récente dans une maison d'un village voisin ou dans un appartement de l'une des rues du quartier proche. Lorsque l'on sait que plus des trois quarts de ces cambriolages sont l'oeuvre de petits maraudeurs à la recherche d'objets faciles à revendre, et non pas de professionnels endurcis, on peut se demander pourquoi le proverbe "il vaut mieux prévenir que guérir" n'est pas mis plus souvent en application, sans qu'il soit, pour autant, nécessaire d'investir des sommes importantes. La multiplication des alarmes bon marché va cependant de pair avec une augmentation des fausses alarmes... et à force de crier au loup... Le montage que nous vous proposons ici n'est pas un système d'alarme tel qu'on en trouve beaucoup; il ne produit rien de plus qu'un signal lumineux, et ne comporte donc pas le moindre risque de réveiller les voisins ni de faire se déplacer la police pour rien, (ce qui n'est pas du meilleur effet).

fausse-alarme

Les politiciens parlent de problème de société, les personnes ayant reçu la visite d'un cambrioleur, de catastrophe, plus sentimentale que financière, (à condition d'avoir pris la précaution de s'assurer correctement). Quoi qu'il en soit, il est toujours désagréable de quitter son domicile avec un certain arrière-goût de crainte quant à l'état dans lequel on le retrouvera au retour. On peut bien sûr remédier à cette situation en installant (ou faisant installer) une alarme anti-cambriolage. Mais il n'est plus aussi facile aujourd'hui d'installer un système d'alarme qui dans sa maison, qui dans son appartement. En effet, il existe de plus en plus souvent une réglementation municipale stricte qui exige une homologation non seulement de type, mais aussi de chaque système après son installation. Finis les beaux jours de la bricole. Il semblerait d'autre part que les cambrioleurs deviennent de plus en plus sourds, le déclenchement d'une alarme les impressionne moins que l'illumination ou le clignotement d'une LED. En effet, une sirène a peu de chances d'attirer instantanément l'attention de la police, tandis qu'une illumination d'une LED peut trahir la transmission d'un signal de détection vers un poste de police. L'existence de cette ambiguïté nous a donné l'idée de ce montage. Nous demandons instamment aux monte-en-l'air amateurs et autres malandrins de ne pas poursuivre plus avant la lecture de cet article que nous voudrions réserver aux honnêtes gens. Nous sommes heureux de vous voir poursuivre la lecture. Le montage simple décrit ici, doit, en lui donnant l'impression d'avoir été détecté par un système d'alarme, dissuader un éventuel rodeur de forcer la porte côté jardin ou de briser l'un des carreaux de la porte-fenêtre pour l'ouvrir.

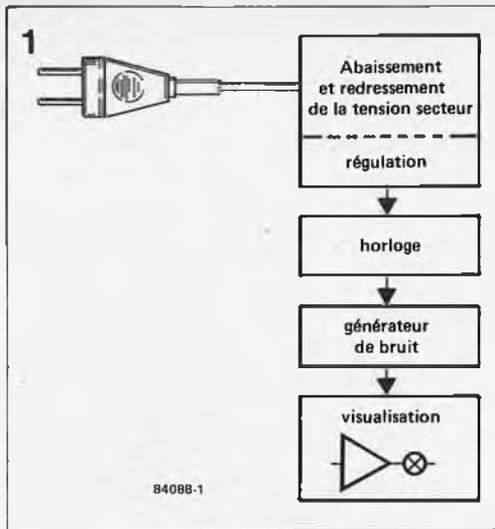


antivol
domestique
à pseudo
détection

Schéma synoptique

Le croquis de la **figure 1** montre la relation des différents sous-ensembles qui constituent ce montage. L'alimentation constitue le premier sous-ensemble indispensable. Elle se décompose en deux modules, le premier servant à l'abaissement et au redressement de la tension secteur, le second à la régulation. Le second sous-ensemble englobe N1 et N2 et constitue l'horloge. Cette dernière attaque un registre à décalage qui travaille en générateur de bruit. Le signal produit par celui-ci est appliqué à l'étage de visualisation à travers un étage de commande.

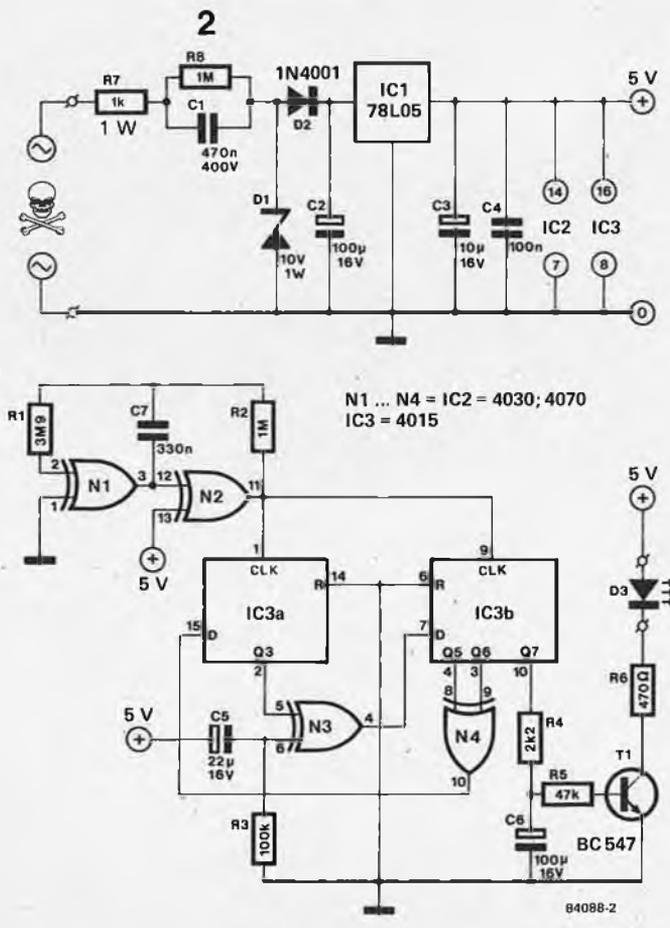
Figure 1. Schéma synoptique de l'antivol domestique, donnant les différents sous-ensembles constituant ce montage.



Le circuit

La première caractéristique particulière de ce montage est de ne pas comporter de transformateur. La tension d'alimentation est extraite **directement** du 220 V du secteur. Il n'est pas prévu d'isolation galvanique du secteur. Une partie du circuit imprimé se trouve donc à la tension du secteur; on observera pour cette raison les précautions d'usage. La diode zener D1 limite à 10 V la tension redressée en monoalternance. La résistance R8 a pour fonction de décharger le condensateur C1 lorsque l'on sort l'appareil de la prise secteur; en son absence, un contact avec les fiches de la prise du boîtier se solderait par une décharge électrique, désagréable

Figure 2. Schéma de principe. On y retrouve (bien évidemment) les mêmes sous-ensembles que ceux de la figure 1, sous une forme plus détaillée cependant.



pour le moins. Le condensateur de filtrage fait office de tampon pour éviter les coups de boutoir de la tension appliquée à l'entrée du régulateur de tension, IC1. A la sortie de ce dernier nous disposons de la tension de 5 V nécessaire à l'alimentation du montage. Le multivibrateur construit à l'aide de deux des portes EXOR du 4030 constitue le second ensemble auquel nous allons nous intéresser. Les valeurs attribuées aux composants R2 et C7, nous donnent une fréquence d'horloge de l'ordre de 2 Hz, cette fréquence pouvant varier selon l'origine du circuit intégré utilisé. Si vous voulez la modifier il suffit de changer la constante RC en donnant une autre valeur à C ou à R ($f \approx \frac{1}{2 \cdot RC}$). Ce

signal est appliqué aux entrées d'horloge (broches 1 et 9) d'un double registre statique à décalage sur 4 bits dont les deux registres sont montés en cascade. La mise en série de ces deux registres sur 4 bits nous donne un registre à décalage sur 8 bits, dont 7 seulement sont utilisés, la huitième sortie fournissant le signal de commande de la LED. Les broches de remise à zéro (6 et 14) non utilisées dans cette application sont mises à la masse. Ce circuit intégré est utilisé en générateur de bruit. Un registre à décalage est en fait tout simplement un certain nombre de bascules (flip-flop) mises en série. La combinaison registre à décalage sur n-bits et contre-réaction par porte EXOR permet la génération de bruit binaire pseudo-aléatoire, caractéristique qui tombe à point pour cette application. La partie du montage construite autour de N3 constitue une remise à zéro automatique à la mise sous tension, en garantissant la production d'un niveau logique haut appliqué à l'entrée D (broche 7 de IC3). Lors de la mise sous tension, N3 fonctionne en inverseur et après écoulement du délai introduit par la constante RC (C5, R3), devient un tampon non-inverseur, la broche 6 se retrouve au niveau logique bas, N3 transmettant le niveau présent sur sa broche 5, niveau que l'on retrouve à la sortie de N3. Les informations appliquées aux entrées série et fournies respectivement par les deux portes EXOR restantes, N3 et N4, sont introduites dans les premières bascules du registre à décalage et décalées d'une position à droite lors du flanc montant du signal d'horloge appliqué aux entrées CK.

Au bout de 128 impulsions d'horloge, soit une durée dépassant de peu la minute à 2 Hz, le cycle de bruit pseudo-aléatoire se répète. Cette durée de cycle est largement suffisante pour l'application envisagée.

À la sortie du registre à décalage nous disposons d'un signal appliqué à l'intégrateur R4/C6 qui donne un certain moelleux aux illuminations et extinctions de la LED. Son absence se verrait payée par des allumages et extinctions trop franches pour le but recherché. Lorsque T1 conduit, la LED protégée par sa résistance de limitation R6, s'illumine. Le tour est joué.

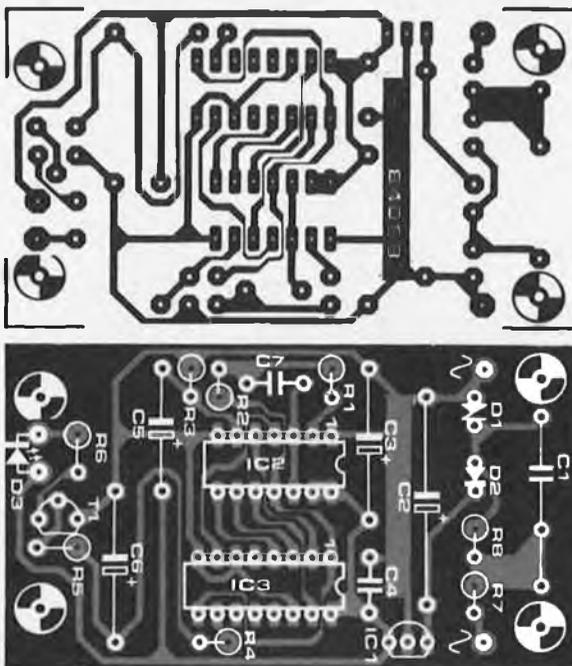
Construction

L'utilisation d'un circuit imprimé réalisé selon le dessin de la **figure 3** transforme en plaisir la construction de ce montage. Plus de crainte d'avoir oublié une connexion ou établi un court-circuit. On commencera par la mise en place des deux supports (de bonne qualité) pour les circuits intégrés. Viennent ensuite les résistances, les diodes, (toutes montées verticalement), le régulateur et le transistor. On terminera par la mise en place des condensateurs, C1 en dernier. Il restera à effectuer les connexions de la LED et de la fiche secteur. Nous avons donné au circuit des dimensions qui permettent de le mettre dans un petit boîtier à fiche secteur incorporée. Répétons-le: une partie du circuit est en liaison directe avec la tension secteur, il est impératif d'utiliser un boîtier en plastique. Avant de mettre les circuits intégrés dans leurs supports, on vérifiera la présence du + 5 V aux broches 14 et 16 de IC2 et IC3 respectivement. Si tout est en ordre, IC2 et IC3 sont mis dans leur support. Il restera, après fermeture du boîtier, à vérifier le bon fonctionnement du montage.

Mode d'emploi

Il n'est pas difficile de mettre cet appareil en fonction, puisqu'il suffit d'enfoncer la fiche du boîtier dans une prise secteur. Trouver l'endroit où le placer est plus délicat. Il s'agit en effet de jouer sur l'effet de surprise occasionné par la prise de conscience par un rodeur éventuel de l'allumage de la LED (qui est en fait son clignotement aléatoire) à la suite d'une (pseudo)-détection. Le voleur a alors l'impression (désagréable) d'avoir été détecté par un quelconque système à radar ou I.R. à temporisation. Une face avant judicieusement dessinée augmentera incontestablement l'effet dissuasif de ce montage.

3



fausse-alarme
elektor novembre 1984

Modifications

Ceux que la présence de la tension secteur sur le circuit inquiète, pourront remplacer l'ensemble R7, R8, C1, D1, D2 par un transformateur donnant 8 V/100 mA au secondaire et un pont de redressement (4 x 1N4001 ou B40C800). Le reste du montage n'est pas modifié. On peut aussi remplacer la combinaison LED + résistance de limitation par une ampoule miniature de 6 V/50 mA, peinte en rouge.

Figure 3. Représentation du dessin du circuit imprimé et implantation des composants de l'anti-vol domestique.

Liste des composants

Résistances:

R1 = 3M9
R2, R8 = 1M
R3 = 100 k
R4 = 2k2
R5 = 47 k
R6 = 470 Ω
R7 = 1 k/1 W

Condensateurs:

C1 = 470 n/400 V
C2, C6 = 100 μ/16 V
C3 = 10 μ/16 V
C4 = 100 n
C5 = 22 μ/16 V
C7 = 330 n

Semiconducteurs:

D1 = diode zener 10 V/1 W
D2 = 1N4001
D3 = LED rouge
T1 = BC 547
IC1 = 78L05
IC2 = 4030
IC3 = 4015

Divers:

boîtier avec prise secteur incorporée 100 x 50 x 40 mm, (OKW, modèle 9011687 par exemple)

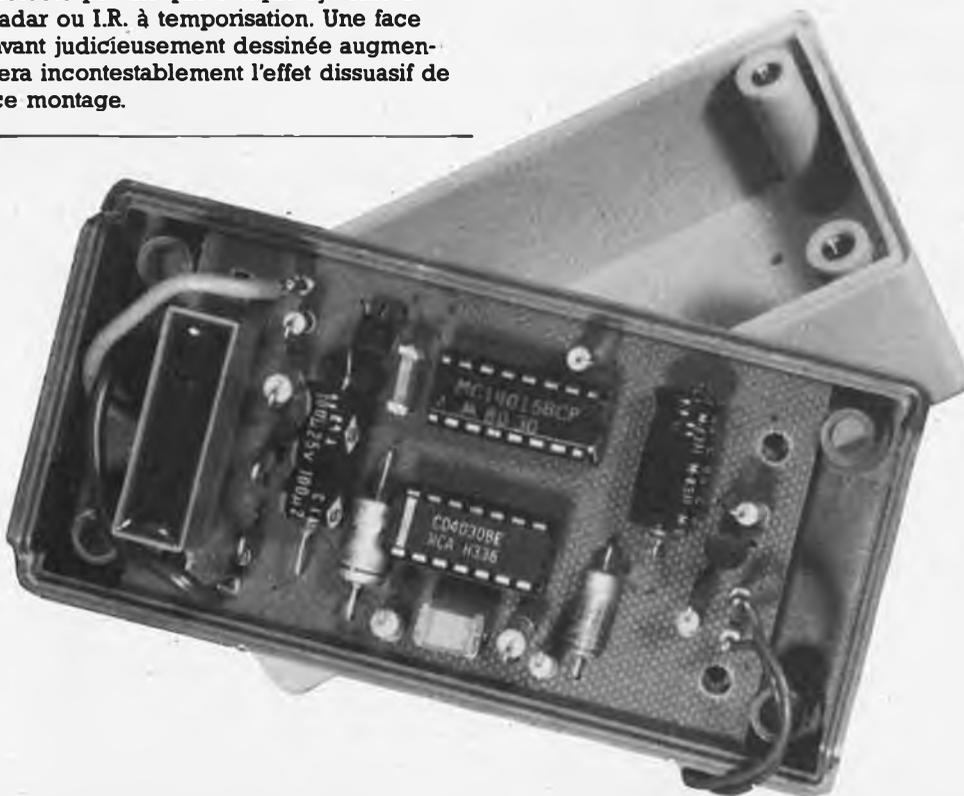


Photo. Le montage directement alimenté par le secteur, doit être placé dans un boîtier en plastique, éventuellement doté d'une fiche secteur incorporée.



Il était une
fois...

les tubes électroniques

Avant l'apparition du transistor, les tubes électroniques (plus communément appelés lampes), étaient les seuls éléments actifs utilisés dans les amplificateurs, émetteurs ou autres récepteurs. Pour beaucoup d'entre nous, il s'agit là d'antiques objets fragiles, peu fiables et périssables, mais que pouvait-on y faire, à l'époque il n'y avait guère le choix! Avant l'invention de la lampe, l'amplificateur n'existait pas, et le transistor ne date lui que de 1948! Au fait, à quoi nous servirait notre beau tuner FM à transistors, s'il n'y avait pas l'émetteur FM, à lampes lui.

Au fait, une lampe qu'est-ce que c'est que ça? Nous n'allons sans doute pas apprendre grand chose aux moins jeunes d'entre nos lecteurs, mais la réponse des moins âgés sera sans doute proche de "c'est une ancienne ampoule de verre fragile dans laquelle on trouve toutes sortes de trucs métalliques difficiles à définir". Ils préfèrent ne pas trop s'étendre sur le sujet. Bien qu'en soi, la définition ne soit pas complètement fautive, elle est sommaire, (c'est le moins que l'on puisse dire). D'accord, il s'agit bien d'un objet en verre, mais sa fragilité est loin d'être aussi grande que cela et son ancienneté fait une part importante de son charme. Il existe, aujourd'hui encore, de nombreuses applications, pour lesquelles les lampes sont

irremplaçables et d'autres, telles que la Hi-Fi, où elles font un retour en force, témoin l'amplificateur 10 W décrit ailleurs dans ce numéro.

Existe-t-il une meilleure définition? Très sommairement, on pourrait dire que le prédécesseur du transistor est un objet dans lequel des électrons entrent d'un côté pour sortir de l'autre. Au milieu de tous ces électrons se trouve une électrode de commande (ou grille de commande) qui permet, au choix, soit de laisser passer soit de bloquer le flux d'électrons. La différence importante par rapport au transistor est que la grille de commande ne convoie pas de courant. Pour cette raison, le principe de fonctionnement d'une lampe est plus proche de celui d'un MOS-

FET que de celui d'un transistor bipolaire. Y a-t-il d'autres différences évidentes entre les lampes et les transistors. De nombreuses! Il est parfaitement normal qu'une lampe "chauffe" même au repos: le filament rouge cerise fait partie du décor, la génération du nuage d'électrons ne pouvant pas se faire sinon. Si du point de vue mécanique, la lampe semble fragile, électriquement, il s'agit d'un ensemble très solide, quasiment indestructible! Si les choses tournent mal, elle le signale bien avant, par un changement de teinte; elle ne rend pas l'âme en catimini comme n'importe quel vulgaire transistor! Voici un premier contact qui a suffisamment duré. Bien qu'Elektor n'ait proposé que fort peu de montages à lampes, cela ne signifie pas que nous manquons de quelques "vrais connaisseurs" de tubes au sein de la rédaction.

Regardons un tube de près

Le phénomène capital ayant lieu dans un tube électronique normal est le déplacement des porteurs de charge (électrons) dans un volume vidé de son air. Le vide régnant à l'intérieur de la lampe est très poussé, de l'ordre de 10^{-7} mm de mercure. L'apparence physique d'un tube est celle d'un ballon de verre dans lequel on "distingue", (façon de parler), un dispositif d'électrodes plus ou moins complexe. Les deux électrodes indispensables au fonctionnement d'une lampe sont la cathode et l'anode (aussi appelée plaque). La cathode a souvent l'apparence d'un petit boîtier nickelé couvert d'une mince couche de mélange d'oxydes de strontium et de baryum. Le boîtier est traversé par un mince filament qui assure le réchauffage de la cathode jusqu'à une température de 700 à 800°C. La surface prend alors une couleur rouge sombre. Une mince couche d'alumine (oxyde d'aluminium) enveloppe la cathode et constitue un excellent condensateur thermique tout en faisant office d'isolant électrique. L'augmentation de température provoque

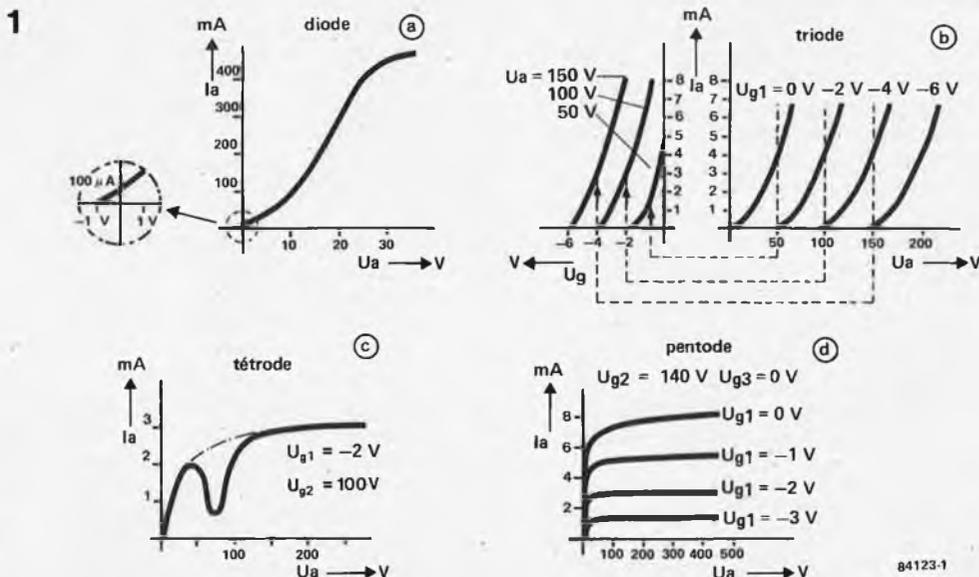
un accroissement de la mobilité des électrons de la cathode. En conséquence un certain nombre d'électrons atteignent une vitesse supérieure à la vitesse d'arrachement (ou d'expulsion) et quittent la surface, (émission thermoionique, également connue sous l'appellation d'effet d'Edison). Il naît ainsi autour de la cathode un nuage d'électrons, la charge d'espace; comme ce nuage possède une charge négative, la cathode se retrouve ainsi chargée positivement. On atteint de ce fait un état d'équilibre entre la cathode et le nuage d'électrons. Cet état stationnaire dépend entre autres facteurs de la température de la cathode et du matériau qui la constitue. Si dans ces conditions, on place une plaque métallique à une certaine distance de la cathode et que l'on donne à cette plaque (l'anode) un potentiel positif par rapport à la cathode, les électrons les plus rapides sont attirés par l'anode, les autres sont réabsorbés par la cathode. Cette dernière rétablit l'équilibre en fournissant d'autres électrons à la charge d'espace. (À partir de maintenant, nous ne parlerons plus que de la "cathode").

On constate ainsi l'existence d'un courant d'électrons allant de la cathode vers l'anode, c'est le courant d'anode. Même si l'anode ne se trouve pas à une tension positive par rapport à la cathode, il circule un courant, (faible il est vrai), vers l'anode. Le nuage d'électrons est en effet négatif par rapport à l'anode. La lampe construite de cette façon, baptisée diode, ne possède pas de tension de seuil. En l'absence de réchauffement de l'anode, aucun courant ne traverse le vide lorsque cette électrode est négative par rapport à la cathode. Le courant ne peut circuler que dans un sens, la diode assure alors une fonction de redressement.

Triode, pentode et autres...odes

Le positionnement d'une troisième électrode à un endroit bien défini entre la cathode et l'anode, nous donne une lampe à trois électrodes (triode). En géné-

Figure 1. Courbes caractéristiques des rapports tensions/courants/anode, (U_a et I_a respectivement), d'une diode, d'une triode, d'une tétrode et d'une pentode.
a) Avec une diode, on voit que la tension d'anode doit être légèrement négative si l'on veut supprimer totalement le courant d'anode. A zéro volt, il circule encore un faible courant d'anode. Un tube de ce type convenait parfaitement à la réalisation d'un voltmètre à diode par exemple.
b) On voit qu'une variation de la tension de grille de 2 V par exemple, exige une variation de la tension d'anode (nettement plus importante, aux alentours de 50 V ici) si l'on veut garder un courant d'anode constant.
c) La courbe caractéristique d'une tétrode présente un "creux" nettement visible pour des tensions d'anode inférieures à la tension de la grille-écran.
d) La courbe de la pentode est plus régulière que celle de la tétrode et rappelle beaucoup la caractéristique I_C/U_C d'un transistor.



84123-1

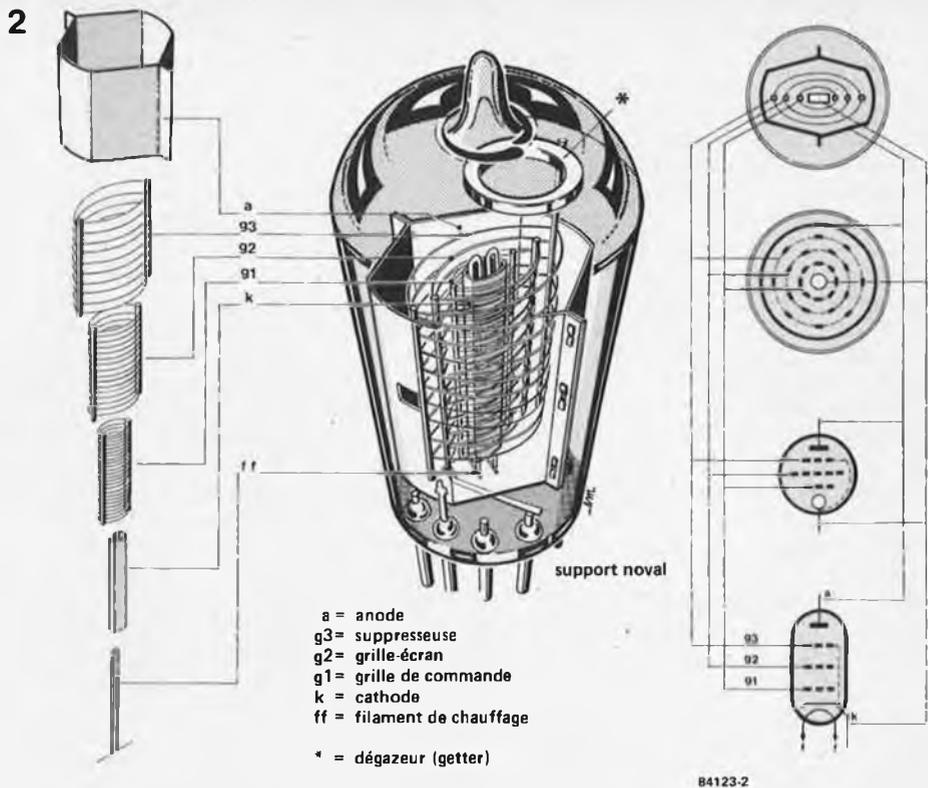


Figure 2. Vue éclatée d'une pentode. A gauche sont dessinées les différentes électrodes qui la constituent et à droite les symboles utilisés pour la représenter sur un schéma. On notera l'évolution de la stylisation.

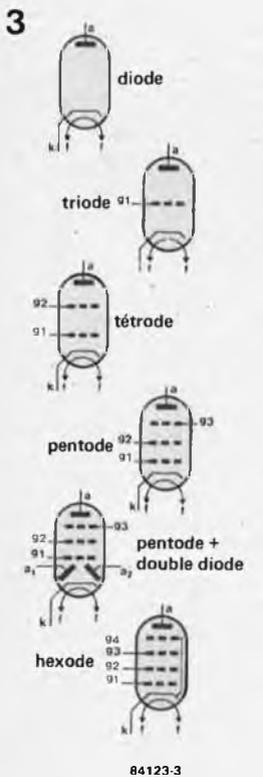


Figure 3. Symboles de quelques-uns des tubes les plus représentatifs.

ral, cette troisième électrode a la forme d'une hélice à grand pas ou d'un grillage; elle fut baptisée grille ou grille de commande. Si l'on met cette grille à un potentiel négatif par rapport à celui de la cathode, le champ électrique (électrostatique) présent entre la grille et la cathode s'oppose à celui existant entre la cathode et l'anode, son action pouvant aller jusqu'à l'élimination complète de ce dernier. La tension appliquée à la grille agit sur le courant d'anode. Il est possible de "bloquer" le tube en augmentant le potentiel négatif appliqué à la grille de commande. Si l'on applique une tension alternative à la grille de commande, le courant d'anode change au rythme de la tension alternative.

Comme la distance qui sépare la grille de la cathode est plus faible que celle qui la sépare de l'anode, la tension d'anode (dont l'effet est attractif), devra augmenter sensiblement plus que la tension de grille (à l'effet répulsif), pour compenser une faible variation de la tension de grille si l'on veut garder constant le courant d'anode I_a . Le rapport entre ces deux variations est appelé coefficient d'amplification (a). Le rapport entre une faible variation de la tension de grille et la variation du courant d'anode qui en résulte (à tension d'anode constante), est appelée pente ou transconductance (s) du tube.

La mise en place d'une résistance continue ou alternative dans la ligne d'anode de la lampe, permet de l'utiliser en amplificateur.

L'anode et la grille de commande d'une triode constituent un condensateur (par la capacité qu'ils forment). De ce fait, il existe une capacité parasite importante entre les circuits d'anode et de grille (effet Mil-

ler). Une augmentation de la fréquence entraîne une diminution de la capacitance (réactance capacitive). En conséquence, aux fréquences élevées il y a donc réaction du circuit d'anode sur celui de la grille avec risque d'entraîner l'entrée en oscillation du montage. Il est possible de contrer notablement cette réaction en interposant entre la grille de commande et l'anode une grille supplémentaire portée à un potentiel constant par rapport à la cathode. Cette quatrième électrode est appelée grille-écran, l'ensemble du tube prenant lui la dénomination de tétrode (du grec tétras = quatre). Pour éviter que la grille-écran ne constitue un frein pour le courant d'anode, cette électrode est mise à un potentiel suffisamment positif.

En raison de l'accélération que produit l'anode sur les électrons qui ont traversé la grille-écran, la vitesse peut devenir telle que l'énergie de choc sur l'anode devient trop importante. Un unique électron peut arracher plusieurs électrons du matériau d'anode. Les électrons ainsi libérés, (électrons secondaires), peuvent soit retomber sur l'anode, soit poursuivre leur trajet vers la grille-écran. Dans ce dernier cas, on observe un "creux" dans la courbe caractéristique du courant d'anode. A cet endroit du domaine, le circuit possède une caractéristique de résistance négative, propice à l'entrée en oscillation.

Pour contrer la retombée des électrons de l'anode vers la grille-écran, on interpose, (histoire connue), une électrode supplémentaire entre la grille-écran et l'anode, la supprimeuse, portée normalement au potentiel de la cathode. Cette nouvelle électrode freine suffisamment la vitesse des électrons secondaires pour leur faire faire demi-tour vers l'anode où ils se

résorbent. Ce tube à cinq électrodes s'appelle, (vous vous en seriez douté), une pentode (du grec pente = cinq). Au cours des années, naquirent d'autres types de tubes, tels que l'hexode (6 électrodes), l'heptode (7 électrodes) et même l'octode (à 8 électrodes dont 6 grilles). Les combinaisons les plus hétéroclites firent leur apparition: double diode-pentode, triode-hexode, triode-heptode etc...

Avantages et inconvénients

Comparé au transistor, un tube électronique possède bien évidemment quelques inconvénients. Si le premier ne possède pas de filament de chauffage, le second supporte nettement mieux une température et/ou une tension élevées. La fragilité de l'enveloppe de verre est très acceptable, il ne vous viendrait pas à l'idée de jeter un transistor par terre, n'est-ce pas. Comme dans le cas des ampoules à incandescence, la durée de vie d'un tube est un compromis: on a fait des tubes pour circuit téléphonique, des tubes SQ (Special Quality) et LL (Long Life) dont la durée de vie atteignait (ou dépassait même) les 10 000 heures. Outre la présence d'un filament, la différence la plus évidente est la taille. L'encombrement d'un tube étant sensiblement (???) plus important, le boîtier devra lui aussi être de dimensions plus grandes; de plus, en raison de la dissipation de chaleur, il faudra le doter d'orifices ou de fentes d'aération. Pour la plupart des applications, le tube a fait place au transistor. Les seuls domaines qui lui restent sont ceux de l'émission à forte puissance et du chauffage par induction à haute fréquence. Dans la vie courante nous rencontrons, sans le savoir, bien d'autres types de lampes: les magnétons dans les émetteurs radar et fours à micro-ondes, les klystrons dans les émetteurs TV, sans oublier les tubes image de nos postes de télévision.

Trucs pratiques

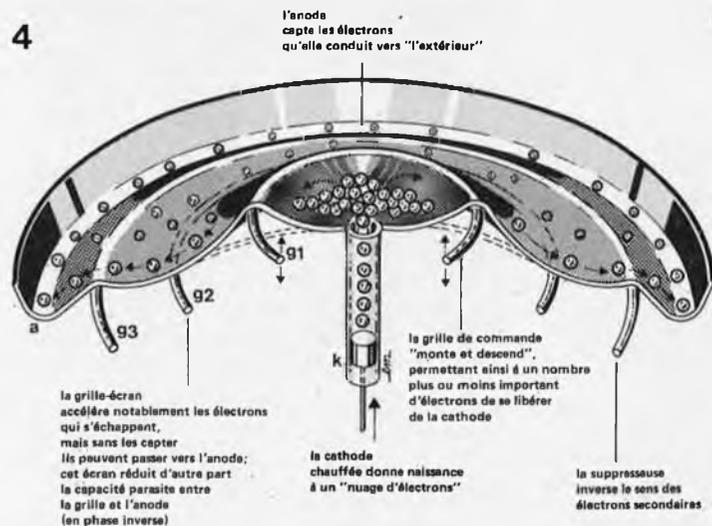
Si on le compare à un montage à transistors, il est plus facile de localiser une panne sur un appareil à lampes. Après mise sous tension, l'illumination rouge sombre du filament de chauffage et de la cathode, apprend immédiatement que le tube reçoit bien sa tension de chauffage et que le filament est intact. Dans le cas d'une tétrode ou d'une pentode, la grille-écran, c'est-à-dire la seconde grille à partir du centre, ne doit pas luire. Une lueur rouge au centre, bien souvent visible uniquement par en-dessous, indique une surcharge de la grille-écran. Il faut immédiatement couper la tension d'alimentation. Il est très probable que le tube ne reçoit pas de tension d'anode, à la suite d'une rupture de la ligne d'anode par exemple. En cas d'illumination de l'anode, il faut là aussi couper immédiatement la tension d'alimentation. On se trouve alors confronté à un gros problème, la dissipation de l'anode (la quantité de chaleur produite

par l'anode) est bien trop élevée. Cela peut être dû à plusieurs raisons:

- le circuit est mal conçu, provoquant une surcharge de l'anode;
- mauvaise adaptation du circuit d'anode, incapable de transférer correctement la chaleur;
- le tube ne reçoit pas de tension de grille négative (ou celle-ci est trop faible), le courant d'anode devient trop important (à la suite d'un court-circuit dans le condensateur de découplage de la cathode, d'une résistance de grille trop importante, d'un court-circuit interne entre la grille de commande et la cathode etc.). Une lueur violette sur l'anode peut indiquer que le tube commence à contenir trop de gaz, le vide n'est plus suffisant, la fin de la durée de vie utile du tube est proche. Avec certains tubes, cette lueur est normale, surtout en cas de tensions élevées. Il peut naître à l'extérieur de l'anode une lueur violette qui se trouve dans le prolongement du dispositif des électrodes. Ce phénomène n'a, en règle générale, aucune conséquence néfaste. Deux remarques avant de finir. Un tube mérite d'être placé dans un bon support pour lampe, il n'est donc pas question de le souder directement sur le circuit imprimé; il ne faut pas non plus utiliser de support en pertinax (meilleur marché) Ne pas oublier d'autre part de toujours assurer une ventilation correcte. Les lampes supportent bien des mauvais traitements, mais toute surchauffe prolongée a inévitablement des conséquences.

les tubes électroniques
elektor novembre 1984

4



Lors de l'étude des effets de potentiels sur les courants circulant dans les lampes, le dispositif illustré ci-dessous (en coupe) s'avéra d'une très grande utilité. Il consistait en une faible épaisseur de caoutchouc légèrement tendue sur laquelle on simulait les variations de potentiel par des bosses et des creux dont on avait doté la surface. En cas de surélévation du centre par rapport à l'extérieur, la pesanteur simule les effets des différentes tensions.

A partir de la cathode située au centre, on fit rouler de petites billes d'acier vers l'extérieur. L'effet ralentisseur de la grille est rendu à l'aide d'un anneau métallique qui surélève localement la surface de caoutchouc; la bille qui doit escalader cette pente, subit une décélération. Après le passage de la crête, la "déclivité" de la pente lui rend une certaine accélération.

84123-4

Pour caractériser téléphase, on pourrait dire qu'il est pour le bricoleur l'homologue de la baguette de coudrier pour le sourcier. Un appareil très simple permettant de détecter la présence d'une ligne de distribution secteur, sans qu'il soit pour autant nécessaire d'y accéder physiquement. Qui dit simplicité, en ces jours de pénurie, dit prix de revient faible (c'est tant mieux!).

Téléphase permet également de détecter une éventuelle rupture dans n'importe quel câble ordinaire, non blindé transportant la tension secteur. Il est capable de détecter toute tension alternative dès l'instant où elle est comprise entre 60 et 250 000 V. Au fil du temps, déterminer approximativement le niveau de la tension traversant le conducteur détecté, en se basant sur la distance à laquelle la LED s'éteint par rapport au conducteur, deviendra un jeu d'enfant.

F. Pipitone

téléphase

détecteur de
canalisations
secteur

Le circuit

Un 4049UB, inverseur sextuple constitue le coeur du montage. Le capteur est réalisé à l'aide d'une plaquette de fer blanc de faible épaisseur (0,2 mm). Le champ électromagnétique entourant le conducteur ou la source, fait naître dans le capteur une faible tension, suffisante cependant pour faire démarrer l'oscillateur basse fréquence constitué par les inverseurs N1/N2 et les composants connexes.

P1 permet de définir une plage de démarrage des oscillations relativement étroite. Le signal produit par l'oscillateur est appliqué aux inverseurs N4...N6 par l'intermédiaire de N3, la mise en parallèle des trois inverseurs s'expliquant par la nécessité de disposer d'un courant capable de provoquer l'illumination de la LED D1.

La tension d'alimentation du montage est fournie par une paire de piles de 1,5 V du type N (voir la liste des composants). La consommation est principalement fonction

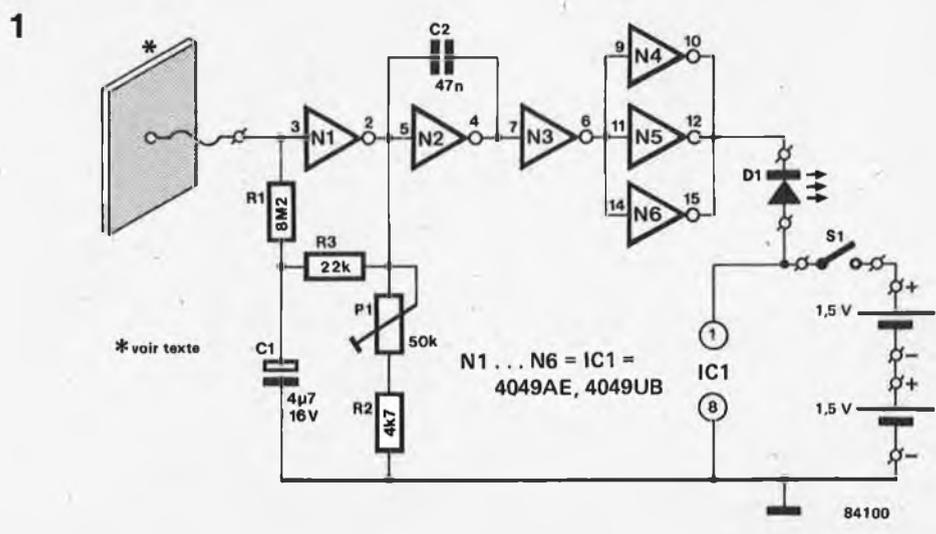
du type de LED utilisée. En raison de l'usage intermittent que l'on fait de cet appareil, les piles devraient suffire à l'alimenter pendant une durée comprise entre 6 et 12 mois.

Construction

La solution la plus simple pour construire ce montage consiste à utiliser un circuit imprimé réalisé selon le dessin des pistes de la figure 3; il vous épargnera bien des soucis. Le capteur et les piles sont connectés aux picots prévus à leur intention sur le circuit imprimé.

Un morceau de tôle de fer blanc de faibles dimensions, 40 x 15 mm, et de 0,2 mm d'épaisseur, constitue le capteur. On pourra éventuellement utiliser un métal différent pour réaliser la surface de détection que l'on découpera aux dimensions convenant à une mise en place aisée dans le boîtier choisi.

Figure 1. Un schéma simple s'il en est. Un seul circuit intégré, une demi-douzaine de composants et le tour est joué. Le montage rêvé pour débutant en somme.



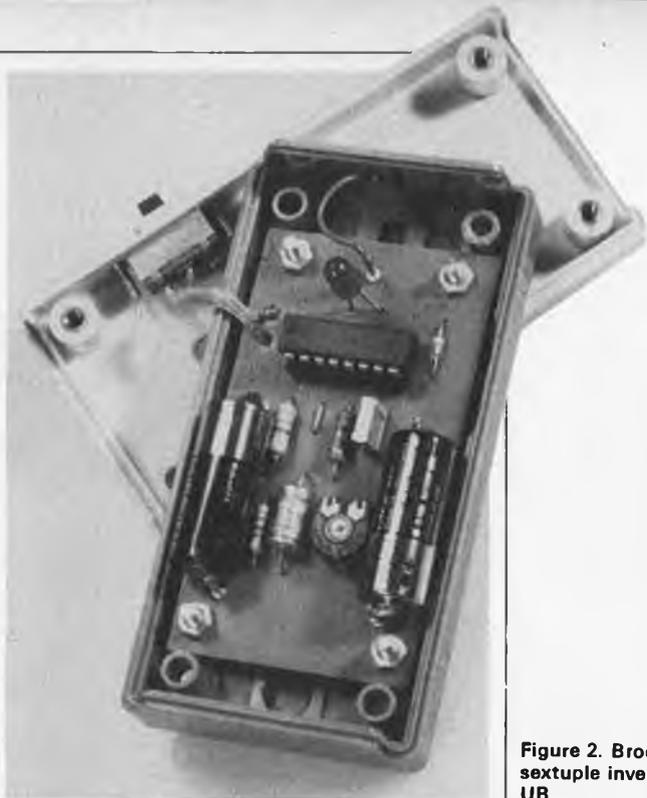
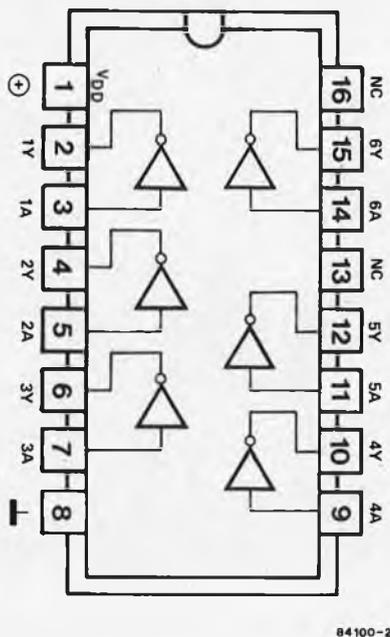


Figure 2. Brochage du sextuple inverseur, le 4049 UB.

L'interrupteur marche/arrêt trouve place sur le côté de la moitié supérieure du boîtier (dimensions 100 x 50 x 25 mm); veillez à ce qu'il ne touche ni aux piles, ni aux composants placés sur le circuit imprimé.

Mode d'emploi

Mettre l'interrupteur en position marche; la LED devrait s'allumer brièvement pour indiquer que **téléphase** est paré. Remettre l'interrupteur sur arrêt. Pour vérifier le bon fonctionnement de l'appareil on le dirige vers une source de tension connue, prise secteur ou rallonge connectée au secteur

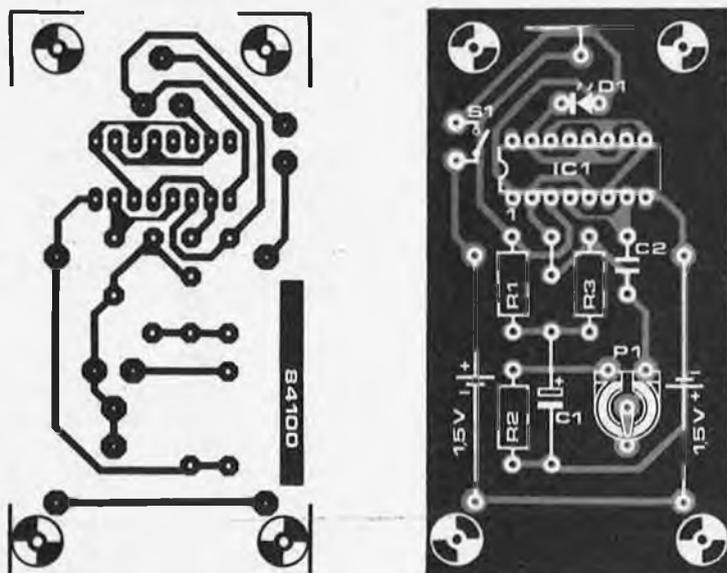
(par exemple). On bascule l'interrupteur sur marche et on approche l'appareil de la prise ou du câble: la LED devrait s'allumer et le rester.

Les essais sont terminés. Vous disposez maintenant d'un instrument qui vous permet de déterminer, sans risque, si une prise ou un conducteur est sous tension. Il faut toujours positionner l'appareil de façon à ce que le capteur soit tourné vers l'endroit à tester.

Le **tableau 1** donne les distances approximatives de détection en fonction du niveau de la tension présente dans le conducteur. ▶

Tableau 1.

tension alternative (V)	110	240	440	1000	5000	9000
distance (cm)	1...2	3...4	6...8	10...15	20...30	30...45



Liste des composants

Résistances:

R1 = 8M2
R2 = 4k7
R3 = 22 k
P1 = ajustable 50k log.

Condensateurs:

C1 = 4 μ 7/16 V
C2 = 47 n

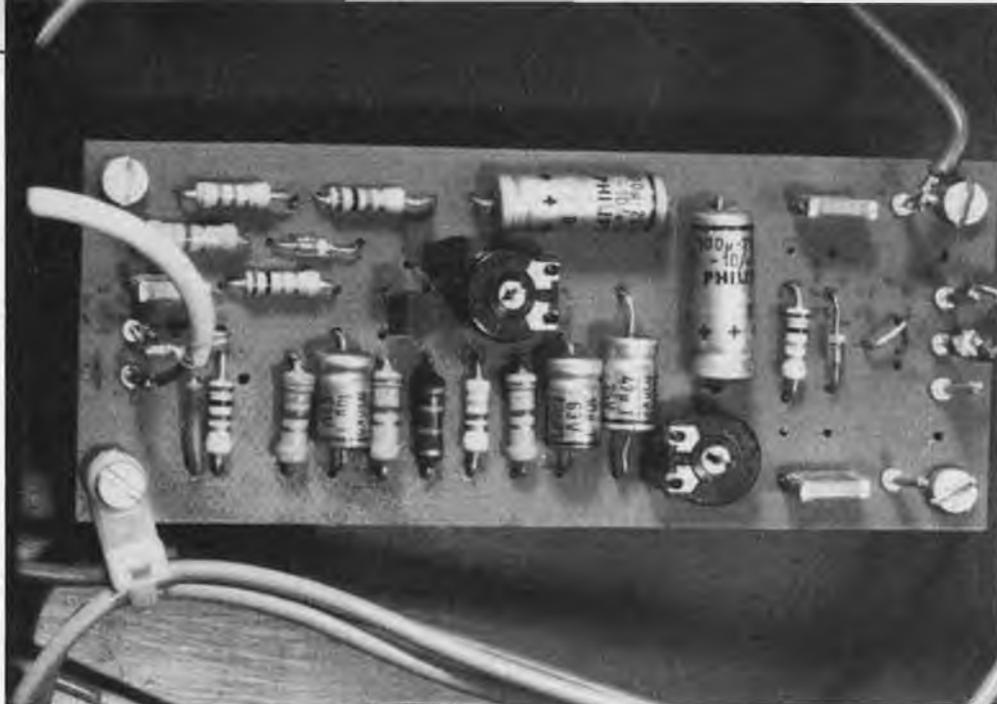
Semiconducteurs:

D1 = LED 5 mm rouge
IC1 = 4049 UB, 4049 AE

Divers:

S1 = interrupteur marche arrêt miniature
deux piles IEC LR1 (par exemple), UM5, MN9100 (Mallory), type 4001 (Varta), (dimensions 30 x 12 mm (ϕ))
morceau de tôle de fer blanc, 40 x 15 mm de 0,2 mm d'épaisseur environ

Figure 3. Représentation du dessin des pistes et de l'implantation des composants d'une platine étudiée pour téléphase.



Quand on a fait les frais d'un ordinateur, on se retrouve soulagé de quelques gros billets. Or, qui dit ordinateur dit moniteur vidéo; mais très souvent le moniteur n'est pas compris dans le prix de l'appareil, et on se rabat sur la possibilité d'utiliser un téléviseur remisé jadis pour cause de monochromie. C'est une excellente idée, qui dans la plupart des cas donne entière satisfaction. Pour encourager cette pratique, Elektor vous propose un amplificateur vidéo universel, assorti de conseils pour transformer (presque) n'importe quel téléviseur en moniteur vidéo.

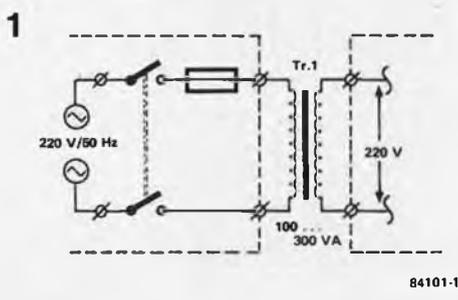
transformer une TV en moniteur N&B

un amplificateur
pour signaux
vidéo

Les téléviseurs de fabrication récente sont munis d'une entrée vidéo à laquelle on peut appliquer le signal fourni par un ordinateur ou un magnétoscope (il s'agit bien du signal vidéo et non du signal UHF destiné à l'entrée "antenne"). Cette entrée désormais normalisée par le syndicat des constructeurs d'appareils radiorécepteurs et téléviseurs a fait l'objet d'un article récent: en Septembre 1984 nous vous proposons le "péritelisateur" qui permet d'adapter les niveaux de n'importe quel signal vidéo aux exigences de la norme Péritel.

Ici il n'est pas question de s'adapter à une norme, mais, plus généralement, aux circonstances. Ce qui commence par une **mesure de précaution vitale**: beaucoup de téléviseurs ne sont pas isolés galvaniquement du secteur, ils ne comportent pas de transformateur d'alimentation et leur châssis (masse) est relié directement au 220 V. Vous êtes donc **en danger de mort** lorsque vous intervenez sur un tel appareil. Pour supprimer ce danger, il n'y a que deux solutions: renoncer à utiliser ce type de téléviseur, ou ne le faire qu'en association avec un transformateur comme indiqué sur la **figure 1**.

Figure 1. Voici comment il faut insérer un transformateur entre un appareil qui n'en comporte pas et le secteur. En l'absence d'un tel dispositif d'isolation galvanique, vous êtes en danger de mort aussitôt que vous intervenez sur l'appareil!



Sortie vidéo

Il est vain d'envisager une quelconque intervention sur un téléviseur dont le schéma n'est pas en votre possession. Fort heureusement, il est de plus en plus courant de trouver le schéma de l'appareil avec son mode d'emploi. Pour les appareils plus anciens, on pourra tenter de s'adresser à un revendeur, ou mieux encore, à un atelier de dépannage et d'entre-

rien réputé compétent. Ceux-ci disposent souvent de véritables anthologies de schémas dans lesquelles vous aurez toutes les chances de trouver votre bonheur; il ne reste alors qu'à faire les frais d'une photocopie, et l'on peut se mettre au travail. Mais pourquoi commencer par une sortie vidéo, alors que c'est d'une entrée vidéo qu'il faudrait disposer? Vous comprendrez où nous voulons en venir en consultant la figure 2. Récemment, nous avons publié un inverseur vidéo; ceux d'entre nos lecteurs qui se sentent attirés par les expérimentations dans le domaine de la vidéo pourront l'insérer dans leur téléviseur. Il faut prélever le signal en sortie du démodulateur (sortie vidéo), l'atténuer à l'aide d'une résistance ajustable de 100 ohms (impératif!), et le réinjecter dans le téléviseur (entrée vidéo), éventuellement via l'amplificateur vidéo décrit ci-dessous. Il aura donc fallu au préalable "fabriquer" une sortie et une entrée vidéo sur un appareil qui n'en dispose pas. C'est ce que montre la figure 3: il s'agit d'interrompre la liaison entre le démodulateur vidéo d'une part et l'amplificateur vidéo d'autre part. Cette liaison est le plus souvent très facile à trouver; sur la plupart des schémas, le signal à cet endroit est généralement de l'ordre de 2 à 3 V crête à crête. Dans certains cas, cette interruption affecte également la commande automatique de gain, et à travers elle les circuits de réception. De sorte que la qualité de la réception est fortement compromise, quand celle-ci ne devient pas purement et simplement impossible. Si, comme sur la figure 3, la commande automatique de gain est reliée au démodulateur par une liaison séparée ("A"), tout va bien; si, par contre, la liaison avec le démodulateur est commune à la CAG et à l'amplificateur

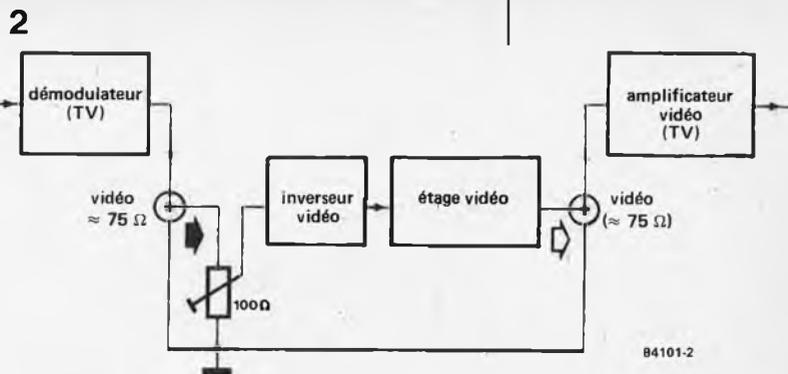


Figure 2. Pour utiliser l'inverseur vidéo décrit le mois dernier sans magnétoscope ni caméra, il faut pouvoir l'insérer entre le démodulateur vidéo (sortie) et l'amplificateur vidéo (entrée) d'un téléviseur.

vidéo, et si l'on désire continuer d'utiliser le téléviseur en tant que tel pour la réception, il convient de remplacer la liaison entre la CAG d'une part et les étages UHF/VHF et FI d'autre part ("A") par un dispositif de correction manuelle ("B"). Cette modification n'est heureusement nécessaire que sur certains téléviseurs N&B déjà anciens.

Une fois que l'on a trouvé la liaison à interrompre entre le démodulateur et l'amplificateur vidéo, on peut considérer que l'essentiel est fait. L'étage de sortie vidéo de la figure 3 se réduit à un transistor (T1) monté en collecteur commun, dont la base est polarisée par la composante continue du signal vidéo. L'amplitude du signal de sortie ne doit pas dépasser $3 V_{CC}$ (atténuer le cas échéant avec P4). Sur la base de T1, le signal vidéo ne devrait pas excéder $6 V_{CC}$. La tension d'alimentation de T1 pourra être prélevée quelque part dans l'appareil à modifier. Les étages de réception sont souvent alimentés en 12 V, une tension qui convient parfaitement pour T1. En voilà assez pour la sortie vidéo.

3

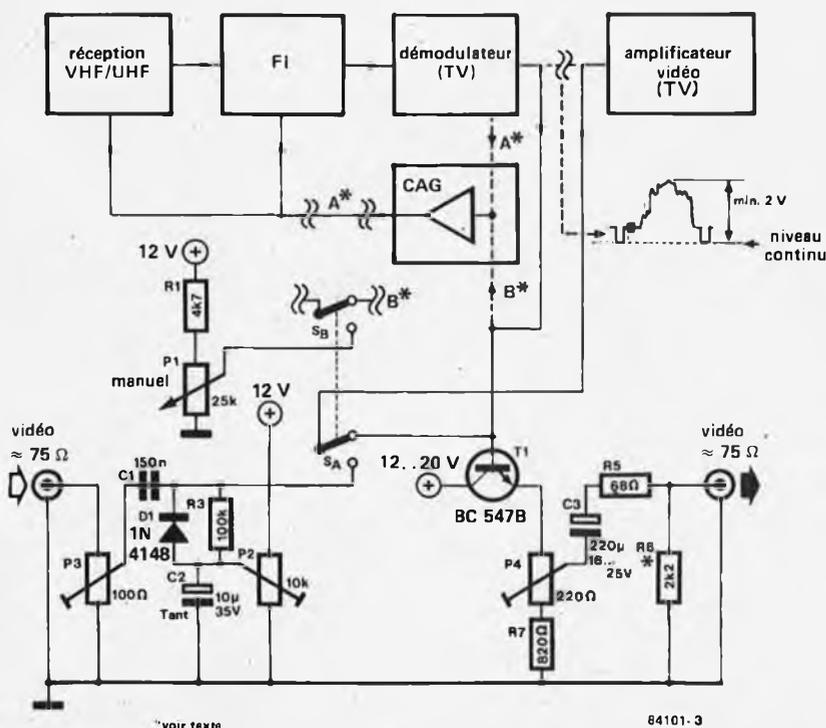


Figure 3. Voici comment équiper un téléviseur ordinaire d'une sortie et d'une entrée vidéo. Les différences entre les configurations A et B sont expliquées dans le texte ci-contre. On notera que sous cette forme, le circuit ne répond pas forcément à tous les besoins. L'amplificateur universel se trouve sur la figure 4, ceci n'en est qu'une version simplifiée.

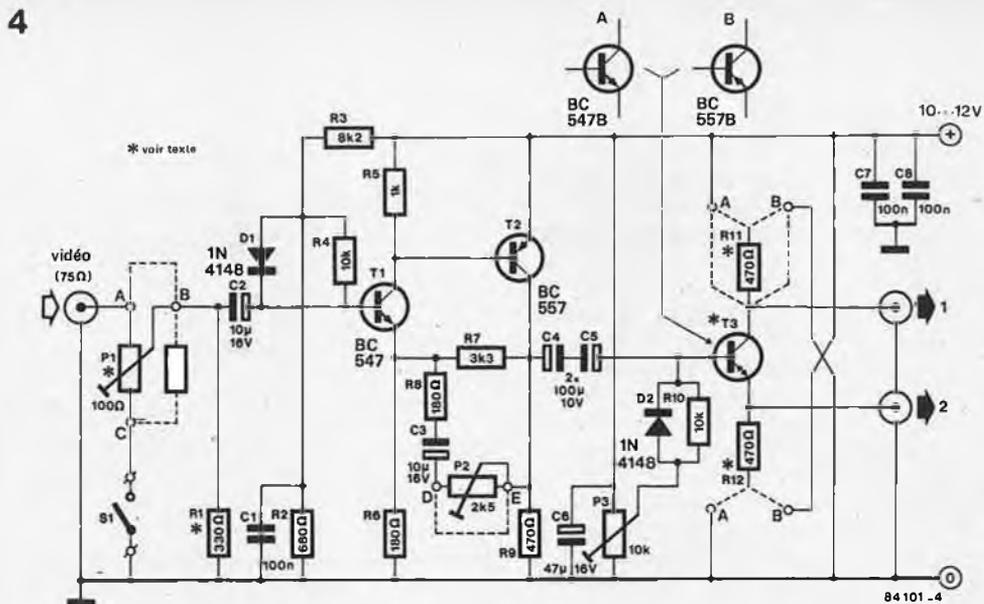


Figure 4. Le circuit de l'amplificateur vidéo a été conçu de telle sorte qu'il y ait plusieurs configurations possibles. Ceci permet de l'adapter aux exigences de n'importe quel type de téléviseur à transformer en moniteur.

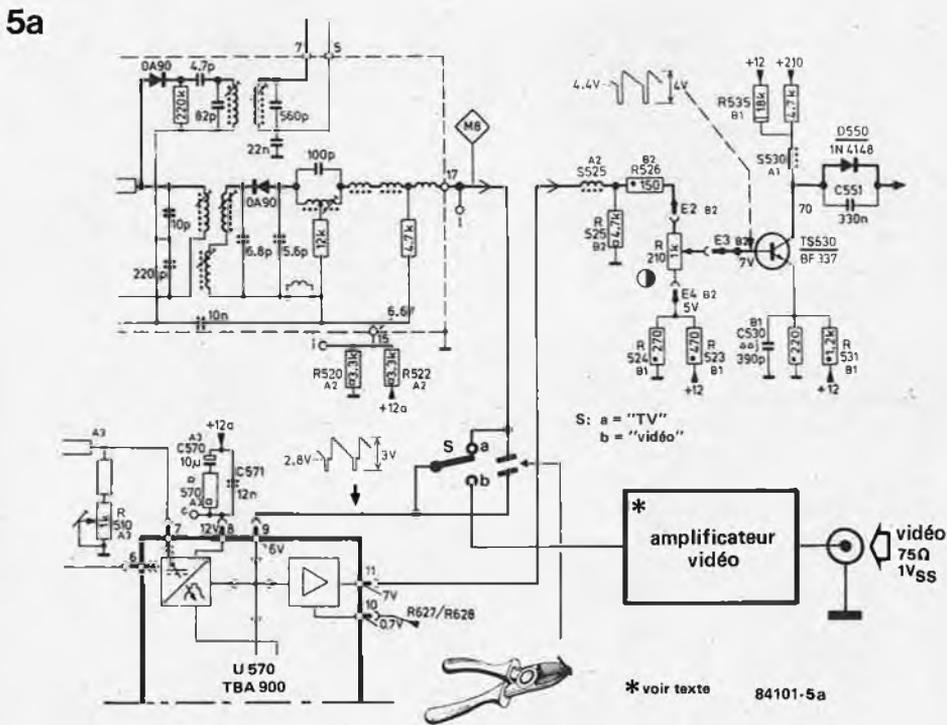
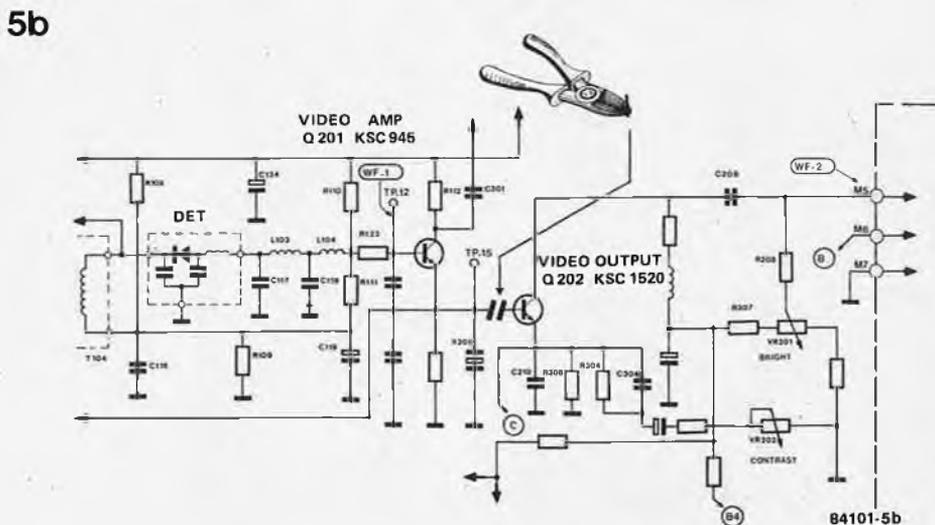


Figure 5. A l'aide de cinq exemples que nous fournissons cinq schémas de téléviseurs différents, nous faisons la preuve de l'universalité et de la souplesse de notre amplificateur. Dans tous les cas, le principe consiste à interrompre le parcours du signal vidéo entre l'étage de démodulation et l'amplificateur vidéo; c'est à l'entrée de ce dernier étage que l'on injecte le signal issu de l'amplificateur vidéo de la figure 4. Celui-ci reçoit directement le signal vidéocomposite d'une carte VDU d'un système à microprocesseur ou encore le signal vidéo d'un magnétoscope. De cette manière, le signal ne subit pas les inévitables pertes provoquées par la modulation d'une porteuse HF, comme c'est le cas lorsque l'on passe par l'entrée antenne du téléviseur.



Entrée vidéo

Le vif du sujet, c'est maintenant que nous l'abordons. Sur la figure 3, on trouve un circuit d'entrée vidéo dans une configuration minimale. Dans certains cas, il fera l'affaire. Autrement il faudra avoir recours à un dispositif plus élaboré. Le circuit de la figure 3 ramène le niveau du signal vidéo à une valeur convenable (réglable à l'aide de P3), et y ajoute une composante continue au potentiel requis par le téléviseur. La tension de décalage réglable à l'aide de P2 détermine avec la diode d'écrêtage D1 le niveau de l'impulsion de synchronisation. Ici, la valeur maximale de cette tension continue est de 12 V. Nous voulons à présent énumérer les caractéristiques d'un véritable amplificateur vidéo universel:

- impédance d'entrée réglable à 75 ohms
- signaux d'entrée inférieurs ou supérieurs à $1 V_{CC}$
- composante continue et composante alternative variables
- amplitude du signal de sortie (éventuellement inversé) jusqu'à $8 V_{CC}$
- étage de sortie adaptable à différents amplificateurs vidéo (selon le type de TV utilisé).

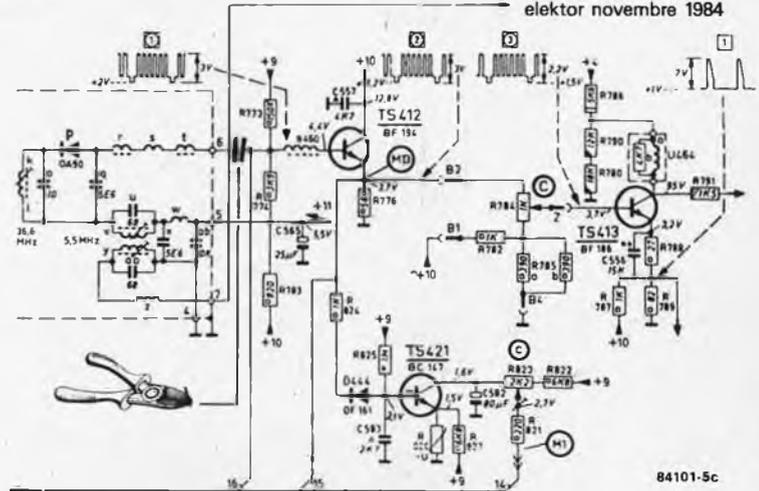
Ces caractéristiques sont aussi celles du circuit de la figure 4. La mise en parallèle de P1 et R1 donne une impédance d'entrée de 75 ohms au moins, et 100 ohms au plus (quand S1 est fermé). P1 permet d'atténuer des signaux de trop forte amplitude. Les signaux trop faibles sont gonflés par T1 et T2 (gain réglable à l'aide de P2). Le niveau de sortie maximal de cet étage est d'environ $8 V_{CC}$. Associé à D2, P3 permet de corriger le niveau de tension continue du signal de sortie. Vous trouverez les valeurs que nous avons relevées dans le tableau 1. Les limites de ce réglage dépendent de l'amplitude du signal vidéo.

T3 tient lieu de tampon ou d'inverseur. Avec les extraits de schémas de la figure 5, nous démontrons les capacités polyvalentes de notre amplificateur; ces quelques exemples cherchent également à illustrer la démarche qui permet d'identifier les étages en présence dans un circuit de télévision.

Le circuit intégré TBA 900 est fréquemment utilisé dans les téléviseurs N&B alimentés par le secteur. Le signal vidéo est appliqué à la broche 9 de ce circuit intégré (figure 5a). On interrompt cette liaison, et l'on relie cette broche au contact commun d'un inverseur; l'un des deux autres contacts sera relié à la ligne que l'on vient d'interrompre, c'est-à-dire celle par laquelle le signal vidéo démodulé est acheminé vers le circuit intégré (ici le point "M8"). L'autre contact de l'inverseur sera relié à la sortie de notre amplificateur vidéo. Dans ce cas précis, on peut omettre T3, R11 et R12 et prélever le signal vidéo directement sur C5. L'amplitude du signal vidéo réglée à l'aide de P2 devra être de $3 V_{CC}$, tandis que la composante continue sera de 2 V (réglée à l'aide de P3).

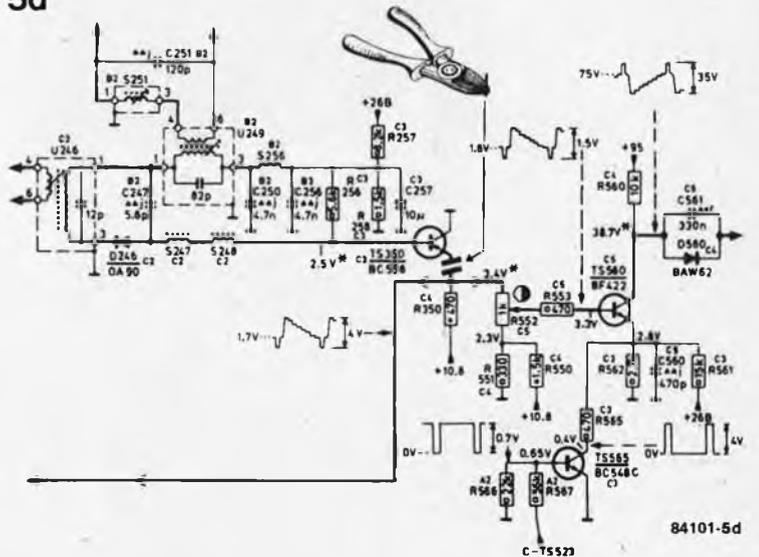
5c

transformer une TV en
moniteur N&B
elektor novembre 1984



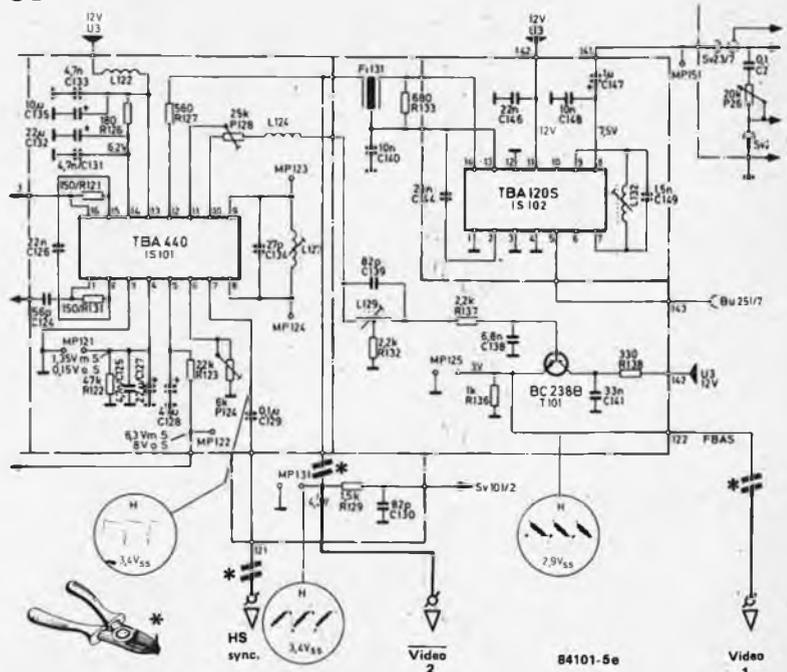
84101-5c

5d



84101-5d

5e

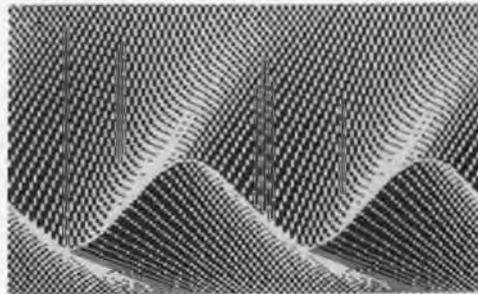
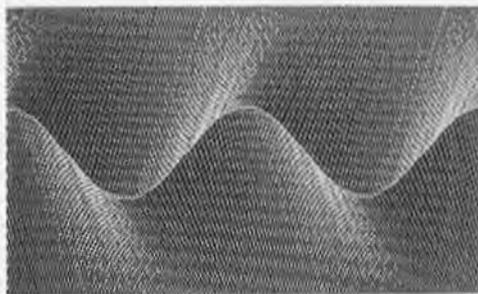


84101-5e

Tableau 1. Niveaux de tension continue obtenus avec les différentes versions de l'amplificateur vidéo.

Tableau 1. Signal d'entrée 2 V crête à crête dans 75 ohms

Version	normal	inversé	avec résistance de collecteur	sans résistance de collecteur
A	x	—	0...8 V E de T3 (→2)	—
	x	—	—	0...10 V E de T3 (→2)
	—	x	—	6...12 V C de T3 (→1)
B	x	—	5,5...10 V E de T3 (→2)	—
	x	—	—	2...10 V E de T3 (→ 2)
	—	x	—	2...6 V C de T3 (→1)



N'oubliez pas l'isolation galvanique!

Un deuxième exemple est donné par la figure 5b. Il s'agit cette fois d'un appareil d'origine extrême-orientale, avec transformateur d'alimentation. On interrompt la liaison entre TP18/filtre 5,5 MHz et la base de Q202. L'amplificateur vidéo sera utilisé dans sa version A (T3 = BC 547B, collecteur au "+", émetteur à la masse via R12). L'amplitude du signal vidéo ne doit pas dépasser 1,3 V crête à crête, on remplace donc P2 par le pont D-E et l'on règle l'amplitude de sortie de l'amplificateur à l'aide de P1 (pour un signal d'entrée de 1 V_{CC}, la résistance d'entrée sera exactement de 75 ohms). Avec P3 on détermine une composante continue de 6,8 V. Le troisième exemple porte sur un télé-

seur noir et blanc plus ancien, partiellement équipé de lampes. Sur la figure 5c on trouve l'entrée vidéo à proximité de TS412. On montera un inverseur au point 6, c'est-à-dire directement derrière le démodulateur, comme expliqué dans le premier exemple. La polarisation continue est de 2 V (P3). Tout ira bien, à condition de...

Ne pas oublier le transformateur pour l'isolation galvanique

Un autre type d'appareil très répandu est le modèle TX de Philips (ou d'autres marques apparentées...). Pour un circuit comme celui de la figure 5d, il faut monter l'amplificateur vidéo dans sa version B (T3 = BC 557B, collecteur à la masse, émetteur directement à la sortie 2; la résistance d'émetteur existe déjà dans l'appareil: R350). Les contacts de l'inverseur sont reliés l'un à l'émetteur de T3, l'autre à l'émetteur de TS 350. Le point commun de l'inverseur est relié à R350.

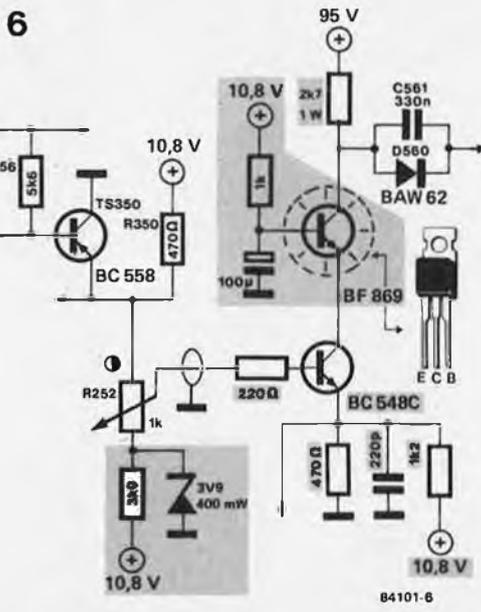


Figure 6. Il est également possible d'améliorer certains téléviseurs: ici l'étage vidéo d'un appareil du type TX a été modifié de façon à élargir sa bande passante. On pourra utiliser un équivalent du BF 869, mais ce transistor devra toujours être muni d'un radiateur.

Une petite digression par la figure 6 montre comment il est possible d'améliorer la qualité de l'image sur certains appareils. A la place du simple étage d'amplification constitué de TS 560 sur la figure 5d, nous trouvons ici un montage en cascode qui procure à l'appareil une bande passante de 15 MHz. Une amélioration que sauront apprécier les possesseurs d'ordinateurs désireux d'obtenir sur leur moniteur bricolé un écran de 24 ou 25 lignes de 80 caractères. Ce circuit de substitution pourra être réalisé très facilement sur un morceau de circuit imprimé à pastilles en câblage volant. Ne pas négliger de refroidir le transistor BF 869. Mais revenons à nos exemples de la figure 5. Il s'agit du cas un peu spécial de la figure 5e, un appareil portable qui exige

non seulement une isolation galvanique du secteur, mais aussi un traitement particulier de l'impulsion de synchronisation. L'entrée vidéo sera configurée conformément à la figure 7; on remarque la présence de deux sorties: l'une pour le signal de luminance (B) et l'autre pour la synchronisation. Ce qui implique une interruption supplémentaire sur le schéma de la figure 5e.

Si le(s) schéma(s) dont vous disposez ne concorde(nt) pas à première vue avec l'un de ceux de la figure 5, ne vous inquiétez pas outre mesure, mais regardez-y de plus près. En règle générale, les analogies entre schémas de téléviseurs sont très nombreuses et l'on a tôt fait d'identifier les étages de démodulation et d'amplification vidéo. N'oubliez pas non plus la liaison de masse de votre signal vidéo. . . et surtout ne négligez pas l'isolation galvanique. Vous seriez en danger de mort!

Réalisation et mise au point

Lorsque l'on commence à expérimenter et que toutes les données du problème ne sont pas connues (le schéma dont on dispose ne présente pas assez d'analogies avec l'un de ceux de la figure 5) il est préférable de le faire avec le circuit simple de la figure 3, réalisé sur un morceau de circuit imprimé à pastilles. Une fois le chemin frayé, on pourra élargir la voie avec le circuit définitif, réalisé avec le dessin de circuit imprimé de la figure 8. Dans un cas comme dans l'autre, ne vous risquez à aucune manipulation avant d'avoir vérifié la présence d'un transformateur d'alimentation. S'il n'y en a pas, il faut en mettre un (220 V/220 V ou 220 V/2 x 110 V).

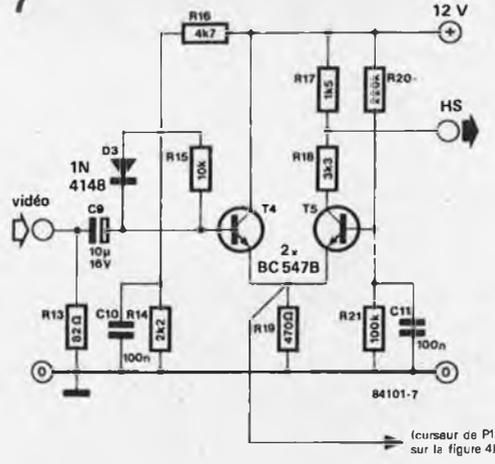
Le plus simple est de monter l'amplificateur dans le boîtier du téléviseur lui-même. Pour les liaisons vidéo, utilisez du câble coaxial; pour les liaisons d'alimentation du câble multibrin ordinaire.

On constate dans certains cas l'apparition d'une oscillation parasite (>20 MHz, quelques mV) due à l'interconnexion du téléviseur et de l'amplificateur vidéo; celle-ci n'exerce cependant aucune influence sur l'image. Pour la supprimer, il suffit le plus souvent d'insérer une résistance de 470 ohms dans la ligne de sortie de l'amplificateur vidéo.

En règle générale, étudiez le schéma du téléviseur que nous voulez modifier plutôt deux fois qu'une; si vous disposez d'un schéma d'implantation sur le circuit imprimé, étudiez-le aussi, en le comparant au schéma électrique. Ne commencez à intervenir que lorsque les choses sont claires . . . et tirez la prise!

Le réglage ne pose en général aucun problème. Outre les indications données dans cet article, on dispose des indications portées par le fabricant sur le schéma de l'appareil. En plus, le contrôle visuel du contenu de l'écran et une analyse logique des phénomènes constatés permettent de tirer des conclusions à partir desquelles on déterminera la marche à suivre. Un oscilloscope n'est cependant

7



jamais un outil superflu dans de telles circonstances.

Pour finir, nous vous suggérons aussi d'utiliser l'amplificateur audio qui se trouve dans le téléviseur que vous aurez transformé en moniteur vidéo. Dans la plupart des cas, il suffit d'interrompre la liaison entre le démodulateur audio et l'amplificateur au niveau du potentiomètre de volume auquel on appliquera le signal audio provenant du magnétoscope ou de l'ordinateur. Même lorsque l'ensemble de l'étage audio est intégré, la liaison entre le démodulateur intégré et le préamplificateur intégré est le plus souvent discrète; il est donc facile de l'interrompre.

Liste des composants

Résistances:
 R1* = 330 Ω/68 Ω
 R2 = 680 Ω
 R3 = 8k2
 R4, R10 = 10 k
 R5 = 1 k
 R6, R8 = 180 Ω
 R7 = 3k3
 R9, R11*, R12* = 470 Ω
 P1* = 100 Ω aj.
 P2 = 2k5 aj.
 P3 = 10 k aj.

Condensateurs:

C1, C7, C8 = 100 n
 C2, C3 = 10 μ/16 V
 C4, C5 = 100 μ/10 V
 C6 = 47 μ/16 V

Semiconducteurs:

D1, D2 = 1N4148
 T1, T3* = BC 547B
 T2, T3* = BC 557B

*voir texte

transformer une TV en moniteur N&B
 elektor novembre 1984

Figure 7. Certains circuits vidéo exigent une discrimination préalable de l'impulsion de synchronisation, comme c'est le cas sur la figure 5. C'est pourquoi nous proposons également cet étage intermédiaire qui fournit le signal vidéo d'une part, et le signal de synchronisation d'autre part.



Figure 8. Avant de vous lancer dans la réalisation de ce circuit, lisez et relisez toutes les recommandations faites dans le texte. Nous ne saurions trop insister sur ce point.

8

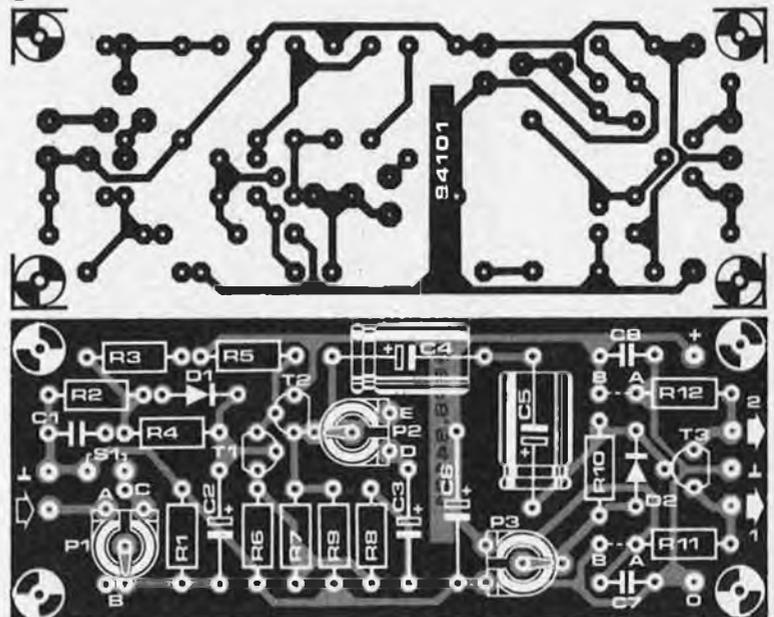
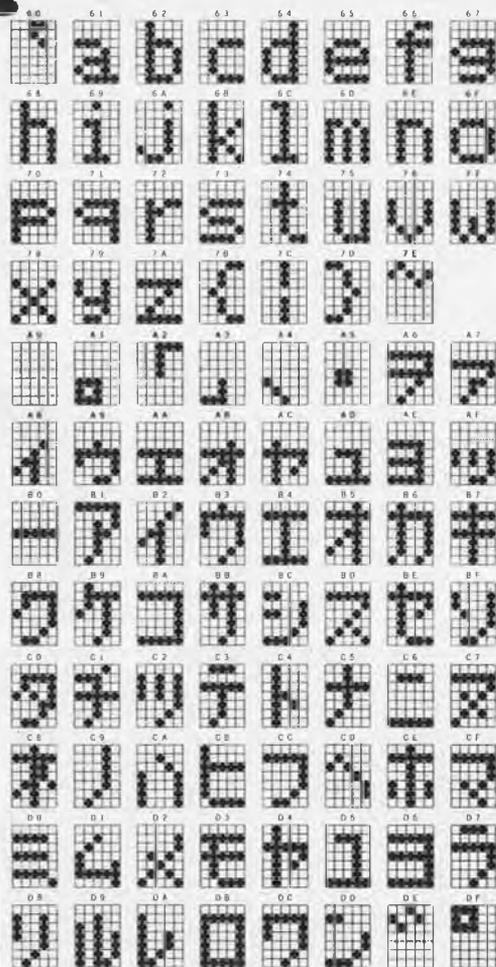


Figure 1. Notre mini-imprimante dans toute sa splendeur. On trouvera en fin d'article un exemple d'impression qui illustre, on ne peut mieux, les remarquables performances de cette petite machine.



mini-imprimante

des performances étonnantes à prix modéré



Un usage intensif de l'ordinateur, notamment lorsqu'il comporte la conception de logiciels personnels, n'est guère envisageable sans l'appui d'une imprimante. Cet accessoire est malheureusement cher, sans doute à cause de sa relative complexité mécanique. De surcroît, jusqu'à une date récente, les imprimantes à aiguilles les plus abordables pour l'amateur se distinguaient par leur piètre qualité. Ceci a heureusement changé, mais les prix n'ont pas chuté. C'est pourquoi Elektor s'est mis à la recherche d'une alternative moins encombrante, tant pour le portefeuille que sur la table de travail. A présent nous sommes en mesure de proposer à nos lecteurs une mini-imprimante, petite peut-être, mais fière de l'être.

Si pour vous l'imprimante doit servir essentiellement à établir des listings, notamment de désassemblage, cet article vous intéressera énormément. Si votre imprimante est à vocation plutôt littéraire (lettres, textes, tableaux, etc. . .), lisez-le quand même; vous comprendrez mieux — si vous ne le savez déjà — comment fonctionnent ces appareils. La différence essentielle entre notre mini-imprimante et les imprimantes à matrice "normales" réside dans le nombre de caractères par ligne; s'il est de 80, voire 126 ou 132 sur les unes, il n'est que de 40 (c'est déjà pas si mal, d'ailleurs!) sur les autres. Quarante caractères par ligne, c'est idéal pour les listings de désassemblage, et c'est assez pour les programmes en BASIC à condition de renoncer aux lignes fleuves comportant chacune une demi-douzaine d'instructions séparées par des ":". Comme le montre le **tableau 1**, les lignes trop longues devront être "cassées" en deux.

Excellent rapport performances/prix

Examinez soigneusement le **tableau 2** qui donne les caractéristiques de notre mini-imprimante, puis faites la comparaison avec une imprimante de type EPSON (pour ne citer que le nom le plus connu) dont le prix est cinq à huit fois supérieur. Pas mal, non? Le mécanisme de l'appareil est un beau morceau de mécanique de précision nipponne, comme le montre la photo 2. Un seul moteur est mis en oeuvre pour l'entraînement du papier et celui du bloc d'impression. Un dispositif de régulation de la vitesse de rotation est monté dans le boîtier du moteur lui-même. Le bloc d'impression contient sept aiguilles thermiques superposées. La matrice de points compte donc sept points sur l'axe vertical. Ce bloc est en contact permanent avec le papier; l'impression est obtenue par chauffage d'une ou plusieurs aiguilles pendant une fraction de seconde. A cet endroit le papier est "brûlé" et s'assombrit par conséquent; il apparaît un (ou plusieurs) point(s). Cette réaction thermo-chimique n'intervient que sur du papier thermique (vous pouvez aussi essayer cela avec votre fer à souder). Ce n'est donc pas du papier ordinaire que l'on utilisera avec la mini-imprimante, mais ce n'est heureusement pas non plus le papier métallique des modèles d'imprimantes plus anciens (cf Sinclair). L'usage de ce papier thermique ordinaire est très répandu dans les caisses enregistreuses des grands magasins.

Principes

Nous sommes donc en présence, à un bout de la chaîne d'impression, d'une mécanique avec des aiguilles chauffantes, et à l'autre bout, c'est-à-dire en sortie de notre ordinateur (Centronics), d'un code ASCII. Entre les deux se déroule un processus de conversion régi par une chro-

Tableau 1.

ancien:

```
2110 D6=LEFT$(D6,I):D=ASC(D6):IF D<ASC("A") OR D>ASC("D") THEN2000
```

nouveau:

```
2110 D6=LEFT$(D6,I):D=ASC(D6)
2111 IF D<ASC("A") OR D>ASC("D") THEN2000
```

nologie draconienne. L'essentiel de ces fonctions est assuré par un microprocesseur du type 8049, qui devient un 8049C289 parce qu'il contient le logiciel de gestion de l'imprimante. C'est autour de lui que s'organise le système, comme le montre la **figure 3**. Sur le circuit ces nombreux blocs fonctionnels distincts sont regroupés dans deux circuits intégrés. La fonction de l'adaptateur Centronics est de transformer le format Centronics en un format propre au 8049. Le bloc "format d'impression" détermine le nombre de caractères par ligne. Le circuit de commande assure d'une part l'avance manuelle du papier, et d'autre part l'initialisation du microprocesseur. En modifiant la cadence d'impression, on peut agir sur le contraste (caractères plus ou moins sombres); le bloc qui contrôle cette fonction tient compte de la température ambiante et de la tension d'alimentation, et garantit ainsi l'homogénéité de la qualité d'impression, même lorsque ces paramètres sont instables. Notez dès à présent que ce bloc comporte un potentiomètre qu'il conviendra de mettre dans une position bien définie avant de mettre l'imprimante sous tension. Nous y reviendrons.

Nous reviendrons également sur le dispositif de remise à zéro en cas de chute de tension. L'alimentation n'est reliée sur le synoptique qu'à l'interface pour le bloc d'impression, à ce bloc d'impression lui-même et au moteur, parce que ce sont les modules les plus voraces. En réalité, cette alimentation est commune à tous les blocs, les moins voraces y compris. L'interface pour le bloc d'impression a

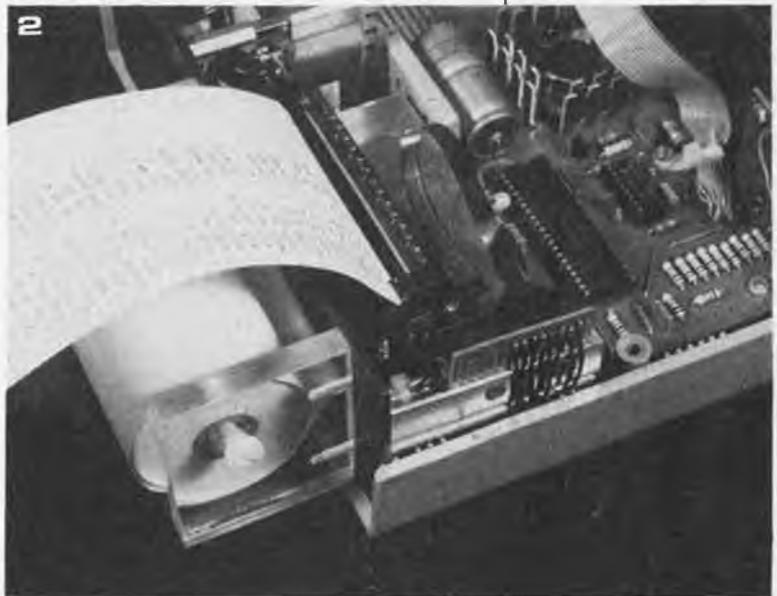
Tableau 1. Voici un petit exemple d'adaptation d'une longue ligne d'un programme BASIC aux exigences de notre mini-imprimante qui ne s'accorde que de 40 caractères par ligne (ce qui n'est déjà pas si mal!).

Caractéristiques techniques

- interface Centronics (STB, BUSY ou ACK D0...D7)
- unité centrale: 8049C289
- bloc d'impression thermique à 7 aiguilles
- matrice de 5 x 7 points
- espace entre caractères équivalent à 2 points
- jeu de caractères: ASCII, Kana, symboles
- 80 caractères par seconde
- format variable de 13, 16, 17, 20, 24, 25, 32, 40 caractères par ligne
- impression de gauche à droite
- papier thermique en rouleau (largeur 79 mm)
- avance manuelle du papier
- RAZ manuelle
- tension d'alimentation unique 5 V ± 5%/3 A max. en cours d'impression, 130 mA au repos

Tableau 2. Toutes proportions gardées, les performances de cette mini-imprimante sont plus qu'honorables.

Figure 2. Un bel exemple de ce que permet d'obtenir l'association d'une mécanique de précision et d'une électronique fortement intégrée, le tout restant abordable pour l'amateur.



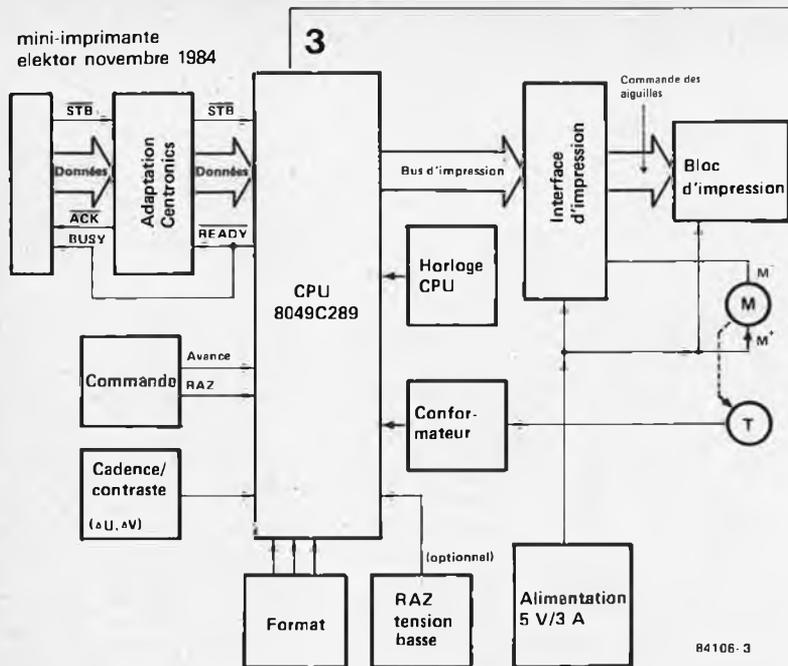


Figure 3. C'est bien entendu l'unité centrale avec sa ROM programmée qui est le module essentiel de la partie électronique de la mini-imprimante. L'importance des modules accessoires n'est cependant pas négligeable.

Tableau 3. Un simple codage binaire sur trois bits permet d'obtenir 8 formats d'impression différents. Dans ce tableau, un 0 indique que le pont de câblage correspondant est mis en place, un 1 indique que ce même pont n'est pas mis en place.

Tableau 3

Ponts	Nombre de caractères par ligne							
	13	16	17	20	24	25	32	40
P20	1	0	1	0	1	0	1	0
P21	1	1	0	0	1	1	0	0
P22	1	1	1	1	0	0	0	0

pour fonction de fournir les courants importants nécessaires à l'élévation de la température des aiguilles; elle opère le choix des aiguilles en fonction des niveaux logiques que lui fournit l'unité centrale. Le seul module dont il n'a pas encore été question est le générateur d'impulsions qui transforme le signal sinusoïdal issu du dispositif de correction tachymétrique du moteur en niveaux logiques TTL.

Un circuit simple, un fonctionnement complexe

Il est facile de retrouver sur la figure 4 les différents modules dont nous avons fait la connaissance sur la figure 3. Ici encore, c'est l'unité centrale qui domine. L'adaptateur Centronics consiste en quelques résistances de polarisation (R24... R32 et R37) et en deux monostables (MMV1 et 2) et les composants associés. Selon qu'elle est fournie par un ordinateur plutôt que par un autre, l'impulsion de validation des données (Strobe) peut durer entre une demie et plusieurs microsecondes. Notre 8049 ne demande pas moins de 50 ms, c'est pourquoi on a prévu MMV1. On sait par ailleurs que les signaux BUSY et ACK de l'interface Centronics ont la même fonction, mais ne sont pas de même nature. Le premier est un niveau logique haut actif indiquant que l'imprimante n'est pas en mesure de recevoir de nouvelles données, le second est un flanc descendant indiquant que l'imprimante a bien reçu la dernière donnée émise, et qu'elle est, par conséquent, en mesure d'en recevoir d'autres. L'unité centrale émet le signal

READY (en fait, la terminologie Centronics est BUSY) à partir duquel MMV2 fabrique l'impulsion ACK. A noter que l'on n'utilise jamais qu'un seul des deux signaux de poignée de main, soit ACK, soit BUSY. Le tableau 3 montre quels sont les formats d'impression obtenus selon le choix des niveaux logiques appliqués aux lignes P20... P22. Ainsi, pour obtenir des lignes de 40 caractères, ces trois lignes sont forcées au niveau logique bas (via R3). Au lieu de réaliser cette polarisation des lignes de port de l'unité centrale à l'aide de ponts de câblage, on peut le faire aussi à l'aide d'interrupteurs DIL, ou encore à l'aide de niveaux logiques TTL issus du microprocesseur.

On remarquera que moins une ligne comportera de caractères, plus ceux-ci seront larges et gras.

La remise à zéro manuelle est obtenue à l'aide de S2 (R5 n'est là que pour limiter le courant de sortie de la broche 35 d'IC1). L'avance manuelle du papier est obtenue

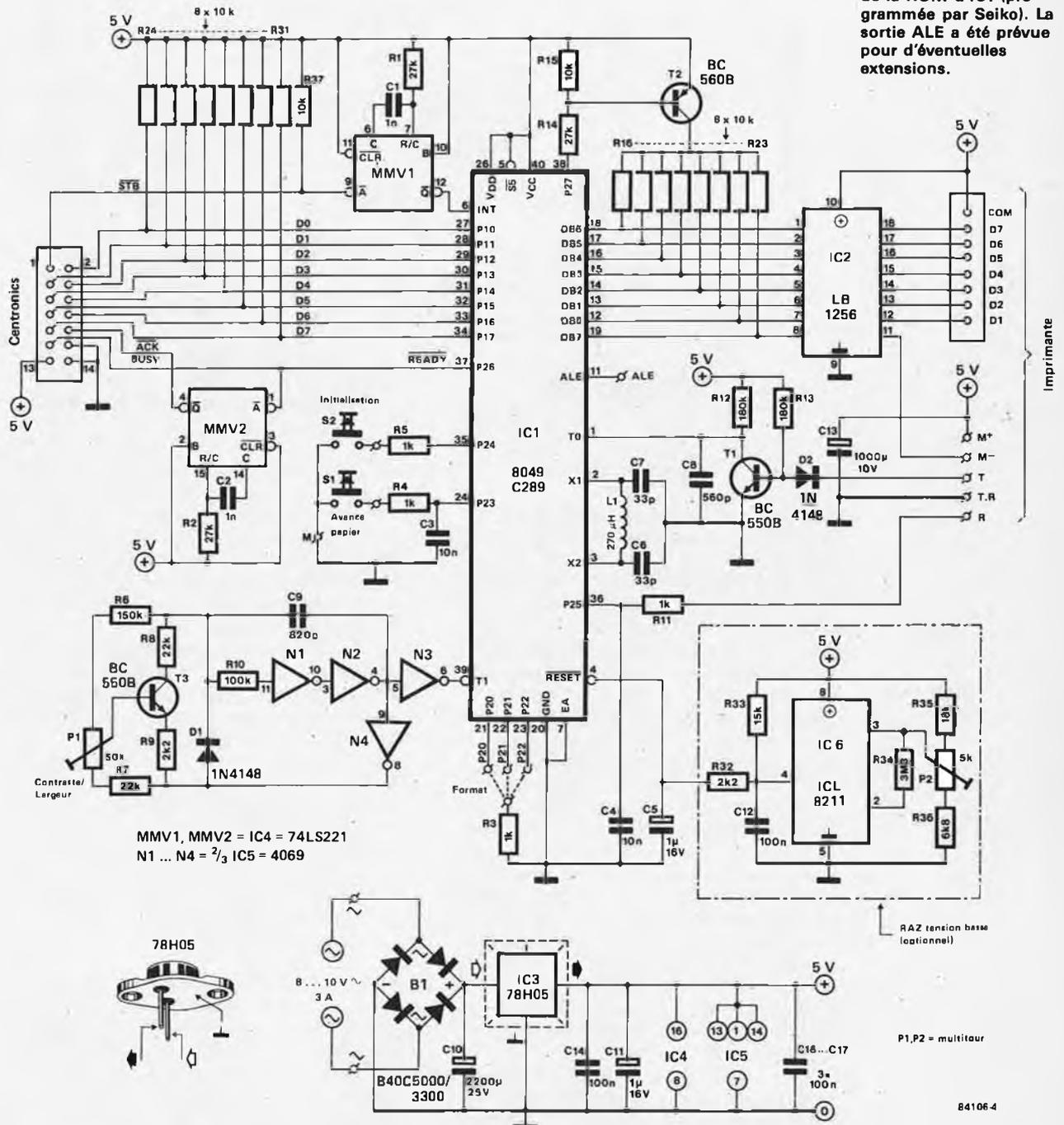
(en dehors des périodes d'impression uniquement) à l'aide de S1. Le dispositif anti-rebonds R4/C3 est nécessaire non pas tant parce que l'unité centrale perdrait les pédales sans cela, que pour ménager le moteur et la mécanique. Comme nous l'avons suggéré ci-dessus, l'avance manuelle du papier ne peut avoir lieu pendant l'impression, pour la bonne et simple raison que lorsque l'imprimante imprime, l'unité centrale ne se soucie pas de ce qui se passe sur la ligne P23.

L'oscillateur d'impression proprement dit est constitué de N1, N2, N4, R10 et C9. On l'a coiffé d'une source de courant variable à l'aide de laquelle on agit sur la fréquence d'oscillation, qui se situe autour de 16 kHz. La source de courant ne varie pas seulement en fonction de la position du curseur de P1, mais aussi en fonction de la température ambiante et de la tension d'alimentation. On obtient ainsi une compensation efficace des variations de température et de tension, qui garantit une homogénéité de la qualité d'impression. Pour comprendre de quoi il retourne, il faut examiner de plus près le fonctionnement du bloc d'impression et de son interface. Considérons les lignes de données DB0... DB7 et la ligne de port P27. La configuration des points à imprimer et donnée par les bits DB0... DB6. Le niveau de la ligne DB7 sert à commander le moteur. IC2 est un réseau de transistors intégrés, utilisé ici comme tampon de puissance (non inverseur). Le commun de toutes les aiguilles (COM) est relié au +5 V, de même que le pôle positif (M+) du moteur. Pour commander la mise en service d'une aiguille ou du moteur, il faut

donc que la sortie correspondante d'IC2 soit mise à la masse, de sorte qu'un courant puisse circuler à travers la charge (aiguille ou moteur). La durée de la mise en service d'une aiguille est déterminée par la fréquence de l'oscillateur et par l'unité centrale. Celle-ci module la durée de mise en service de la manière suivante: si une aiguille a été en service précédemment, elle est encore chaude: la sortie correspondante de l'unité centrale ne sera activée que pendant 16 impulsions d'horloge. Si cette même aiguille n'était pas en service auparavant, elle est froide; l'unité centrale l'activera donc pendant 4 impulsions

d'horloge supplémentaires, soit 20 en tout. La ligne P27 commande la mise en service des résistances de polarisation R16...R23 via T2 au moment où le bus du 8049 devient inactif (haute impédance). Il est nécessaire qu'à partir de ce moment les lignes DB0...DB7 soient polarisées au niveau logique haut (inactif) à défaut de quoi l'une ou l'autre aiguille ou le moteur pourraient être activés inopportunistement. Le signal R appliqué au bloc d'impression le ramène dans sa position d'origine (*Home*); il apparaît sur la ligne de port P25 de l'unité centrale. Remarquons encore la présence du condensateur de découplage C13 qui contribue fortement à l'hom-

4

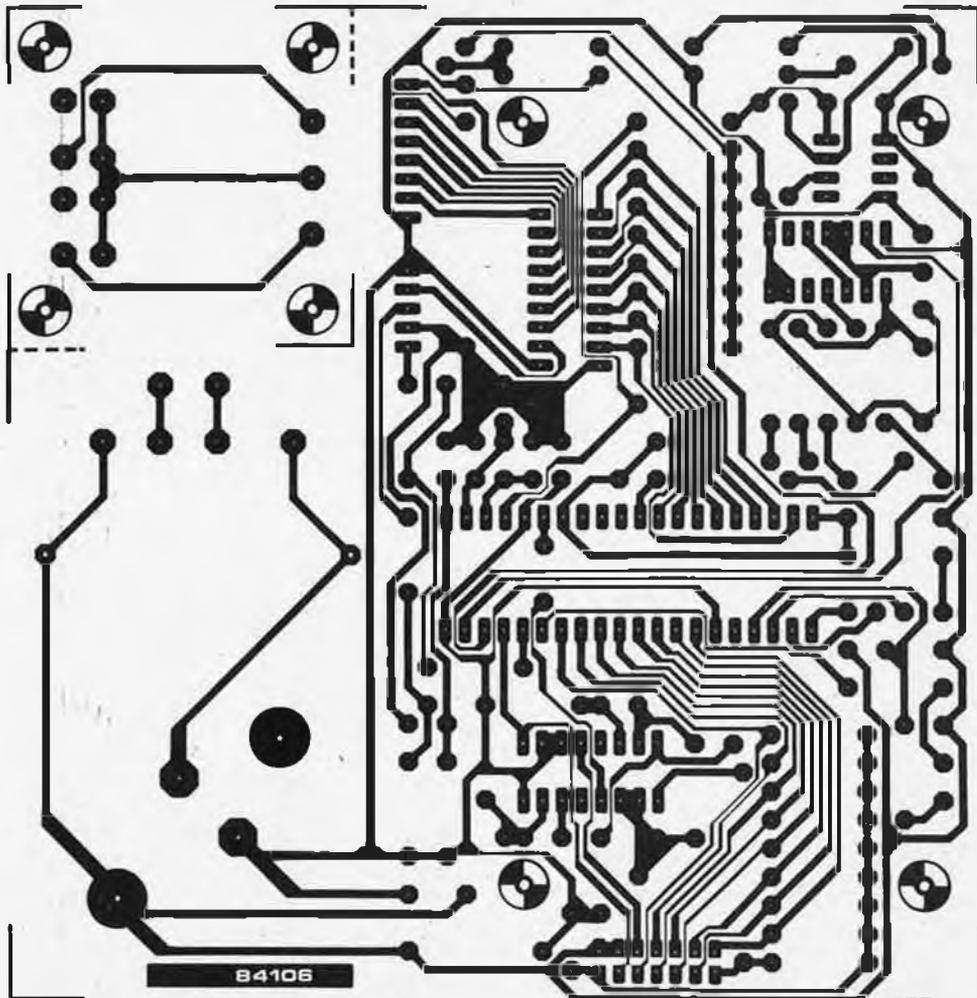


MMV1, MMV2 = IC4 = 74LS221
N1 ... N4 = 2/3 IC5 = 4069

P1, P2 = multitour

84106-4

5



Liste des composants

Résistances:

R1,R2,R14 = 27 k
R3,R4,R5,R11 = 1 k
R6 = 150 k
R7,R8 = 22 k
R9,R32 = 2k2
R10 = 100 k
R12,R13 = 180 k
R15...R31,R37 = 10 k
R33 = 15 k
R34 = 3M3
R35 = 18 k
R36 = 6k8
P1 = 50 k aj. multitour
P2 = 5 k aj. multitour

Condensateurs:

C1,C2 = 1 n
C3,C4 = 10 n
C5,C11 = 1 μ /16 V
C6,C7 = 33 p
C8 = 560 p
C9 = 820 p
C10 = 2200 μ /25 V
C12,C14...C17 = 100 n
C13 = 1000 μ /10 V

Self:

L1 = 270 μ H

Semiconducteurs:

D1,D2 = 1N4148
T1,T3 = BC 550B
T2 = BC 560B
IC1 = 8049C289 (Seiko)
IC2 = LB 1256 (Seiko)
IC3 = 78H05
IC4 = 74LS221
IC5 = 4069
IC6 = ICL 8211* (Intersil)
*optionnel (voir texte)

Divers:

S1,S2 = poussoir à contact
travail (par exemple
Digitast)
B1 = redresseur
B40 C5000/3300
Radiateur "nid de cigogne"
pour boîtier TO3
Transformateur secteur
8...10 V/3 A

générité de la qualité d'impression.

Négligeons la tension de seuil de D2, et examinons à présent le fonctionnement du convertisseur que constitue cette diode, associée à T1, R12, R13 et C8. Au cours de la demi-alternance positive du signal sinusoïdal appliqué à la cathode de D2, celle-ci est bloquée. La base de T1 est polarisée à travers R13 et ce transistor est passant. Au cours de la demi-alternance négative, D2 est polarisée en sens direct, la base de T1 est à un potentiel négatif, et de ce fait ce transistor est bloqué. C'est ainsi que l'on obtient sur le collecteur de T1 un signal carré de fréquence égale à celle du signal sinusoïdal issu du moteur. C6, C7 et L1 sont les composants discrets de l'oscillateur d'horloge partiellement intégré. Sa fréquence est d'environ 6 MHz, la valeur exacte varie avec la tolérance des composants. Ceci n'est pas important, puisque le 8049 passe le plus clair de son temps dans des boucles d'attente.

Le comparateur de tensions de précision ICL 8211 a permis de réaliser un dispositif de remise à zéro déclenché par une chute de tension: si une micro-interruption de la tension d'alimentation provoque le dérailage de l'unité centrale, il se pourrait que l'issue de cet avatar assez anodin en lui-même soit la destruction du bloc d'impression: en effet, si au moment où

l'unité centrale perd la tête l'une ou l'autre aiguille est activée, elle le restera... mais pas pour longtemps, car elle ne résistera pas à l'augmentation vertigineuse de sa température. Une remise à zéro prophylactique se solde certes par une faute d'impression, mais il vaut mieux cela qu'un bloc d'impression brûlé.

Nous considérons cependant cette partie du circuit de l'imprimante comme optionnel; les chances sont grandes pour que les micro-interruptions soient filtrées par l'alimentation. Au-delà d'une certaine durée d'interruption, la remise sous tension provoque de toutes façons une initialisation de l'unité centrale. Si dans l'ensemble vous n'êtes pas du type malchanceux, il n'y a pas de raison pour que vous le deveniez avec cette mini-imprimante! Dans le cas contraire, sachez que le bloc d'impression peut être remplacé facilement et qu'il n'est pas trop cher.

En tout état de cause, si vous décidez de vous passer provisoirement d'IC6, avec l'idée de l'implanter ultérieurement, vous serez tenté d'implanter dès le début les composants associés; c'est permis, sauf pour R32 qui ne doit figurer dans le circuit que lorsque le 8211 s'y trouve aussi! Deux mots sur l'alimentation pour dire que la mise en oeuvre d'un 78H05 est justifiée par l'importance des pointes de cou-

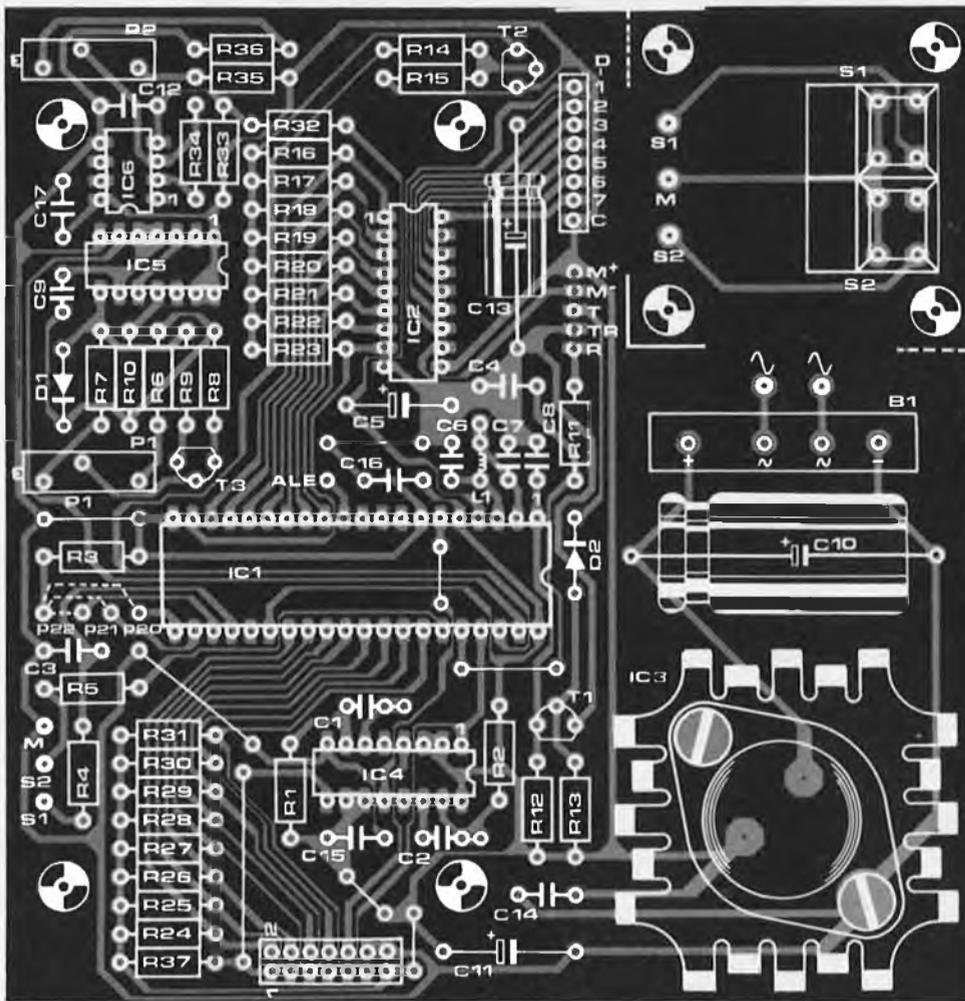


Figure 5. La partie du circuit prévue pour les deux interrupteurs Digitast pourra être détachée. On en profitera éventuellement pour caser le transformateur d'alimentation dans ce coin.

Tableau 4

1	STB
2	D1
3	D1
4	D2
5	D3
6	D4
7	D5
8	D6
9	D7
10	ACK
11	READY, BUSY
12, 14	Masse (GND)
13	+ 5 V

rant en cours d'impression (jusqu'à 3A).

Réalisation

Avant d'implanter P1, prenez un ohmmètre et placez le curseur de ce potentiomètre en position moyenne et n'y changez rien jusqu'à la procédure de réglage. Il est d'ailleurs préférable de bien réfléchir à l'agencement du système avant de commencer l'assemblage. Les photographies montrent la solution que nous avons retenue pour la mise en boîte de notre prototype. Le mécanisme a été monté sur une plaque métallique au-dessus du circuit imprimé, fixé contre le fond du boîtier. Soignez plus particulièrement le dévidoir (support) pour le rouleau de papier. Les solutions les plus simples sont souvent les plus efficaces. Arrangez-vous pour ne pas avoir à ouvrir le boîtier pour le changement de papier.

Si l'on utilise des interrupteurs Digitast pour S1 et S2, on aura tout intérêt à découper la partie correspondante du circuit imprimé, pour pouvoir la placer aisément en face de l'ouverture que l'on aura prévue dans le couvercle du boîtier pour ces deux touches. L'usage de boutons poussoirs cylindriques ordinaires est également possible, bien entendu... Quelle que soit la disposition adaptée, veillez à ne pas faire circuler le papier à

proximité immédiate du radiateur d'IC3 ou du transformateur d'alimentation. Par ailleurs, bien que le circuit compense les dérives thermiques, efforcez-vous d'assurer une bonne ventilation de l'ensemble. Le tableau 4 donne le brochage du câble de liaison Centronics sur le circuit imprimé. La figure 8 permet d'identifier les liaisons avec l'imprimante.

Réglage

Si vous avez bien lu ce qui précède, votre circuit est fin prêt, et P1 est en position moyenne. Ne négligez pas ce point, il en va de la vie de votre bloc d'impression. Le réglage n'est possible que si vous avez établi une liaison Centronics avec votre micro-ordinateur; celui-ci doit émettre de façon continue des lignes de 40 caractères. Mettez votre imprimante sous tension (après avoir tout vérifié... et révérifié) et regardez: le bloc d'impression doit se déplacer. C'est déjà une bonne chose. Il devrait également imprimer, vraisemblablement encore trop fortement ou trop faiblement. Il y a de fortes chances pour que vous obteniez soit 40 caractères regroupés sur une partie de la ligne, soit moins de 40 caractères étalés sur toute la ligne. C'est en agissant très prudemment et très progressivement sur P1 que vous obtiendrez peu à peu le format souhaité

Voici un exemple de listing de désassemblage réalisé avec notre mini-imprimante thermique. La mise en page nous impose une réduction de l'original à environ 70%. En tout état de cause, la qualité de cet appareil nous paraît irréprochable.

```

: .D
DISASM: 3A1.400
^D.^L.^P.^S ?

03A1: BA      TSX
03A2: EB      INX
03A3: EB      INX
03A4: EB      INX
03A5: EB      INX
03A6: BD 01 01 LDA #0101,X
03A9: C9 01  CMP #01
03AB: D0 21  BNE #03CE
03AD: A5 97  LDA #97
03AF: D0 0A  BNE #03BB
03B1: D0 02 01 LDA #0102,X
03B4: 85 96  STA #96
03B6: D0 03 01 LDA #0103,X
03B9: 85 97  STA #97
03BB: D0 03 01 CMP #0103,X
03BE: D8 07  BNE #03C7
03C0: A5 96  LDA #96
03C2: D0 02 01 CMP #0102,X
03C5: F0 07  BEQ #03CE
03C7: 0A      TXA
03C8: 10      CLC
03C9: 69 12  ADC #12
03CB: AA      TAX
03CC: D0 08  BNE #03A6
03CE: 60      RTS
03CF: 20 1F 04 JSR #041F
03D2: 85 7E  STA #7E
03D4: B4 7F  STY #7F
03D6: 30      SEC
03D7: A5 A7  LDA #A7
03D9: E5 AC  SBC #AC
03DB: 85 6F  STA #6F
03DD: AB      TAY
03DE: A5 A8  LDA #A8
03E0: E5 AD  SBC #AD
03E2: AA      TAX
03E3: EB      INX

```

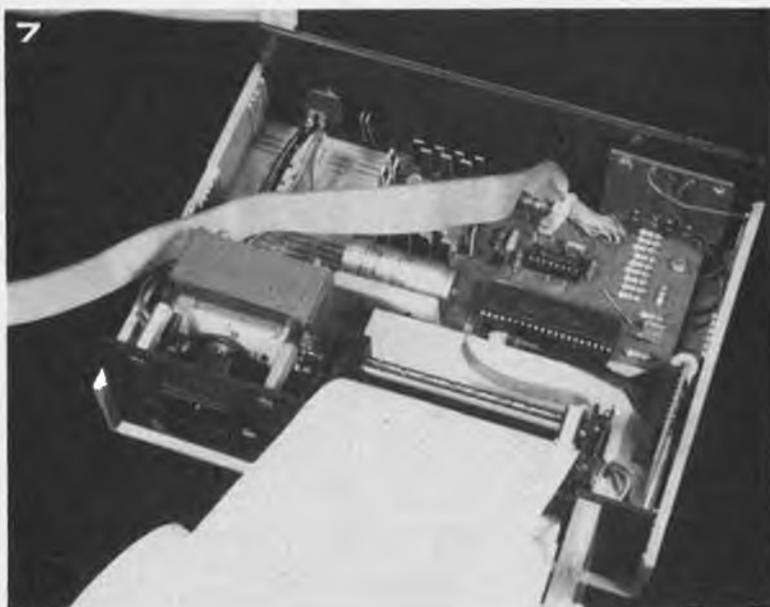
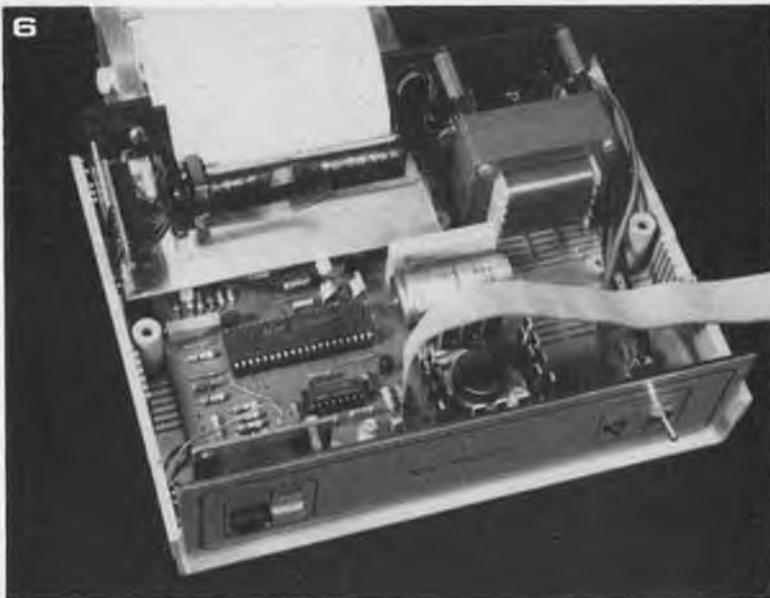


Figure 6 et 7. Ces deux photographies montrent comment nous avons agencé l'intérieur du boîtier de notre prototype.

Figure 9. Jeu de caractères standard de l'unité centrale 8049C289.

de 40 caractères par ligne. Vous constaterez au fur et à mesure de ce réglage comment, en agissant sur la cadence d'impression, vous obtenez un épaississement ou un amincissement des caractères imprimés.

Si vous avez également réalisé le circuit de RAZ/tension basse, c'est par lui qu'il faut commencer. Le circuit ne sera pas alimenté comme prévu (tirez la prise!); pour les essais, il vous faut une alimentation à tension de sortie variable que vous reliez aux bornes de C11, la tension étant de 5 V.



84106-9

Il vous faut régler P2 de telle sorte que la sortie, broche 4 d'IC6, passe au niveau logique bas aussitôt que la tension fournie par l'alimentation variable devient inférieure à 4,5 V. Ainsi votre circuit sera automatiquement remis à zéro dès que sa tension d'alimentation chutera en dessous de ce seuil fatidique pour le bon déroulement du programme exécuté par l'unité centrale.

La figure 9 donne l'ensemble du jeu de caractères de la mini-imprimante, avec le code hexadécimal correspondant.

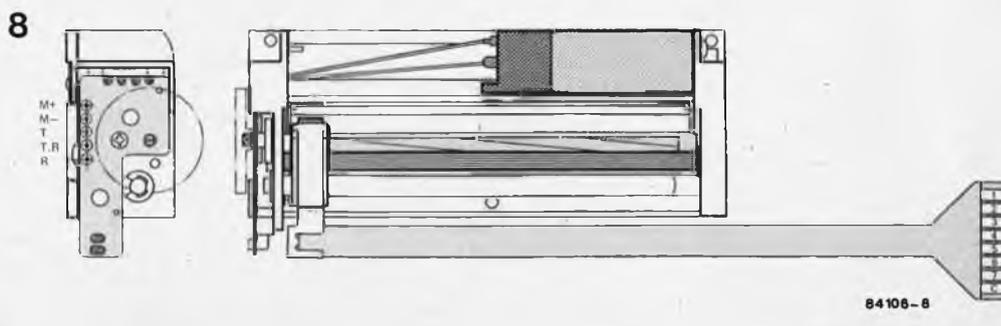
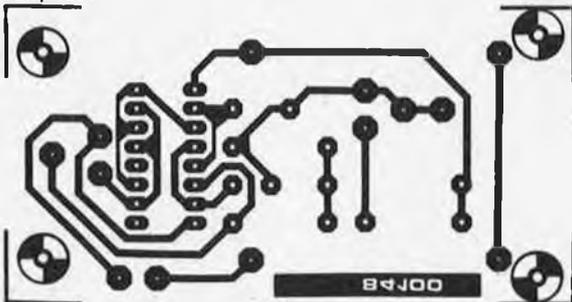


Figure 8. On se référera à ce croquis pour l'identification des connexions à effectuer sur l'imprimante.

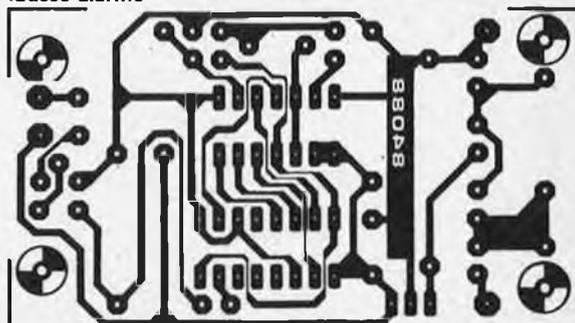
84106-8

SERVICE

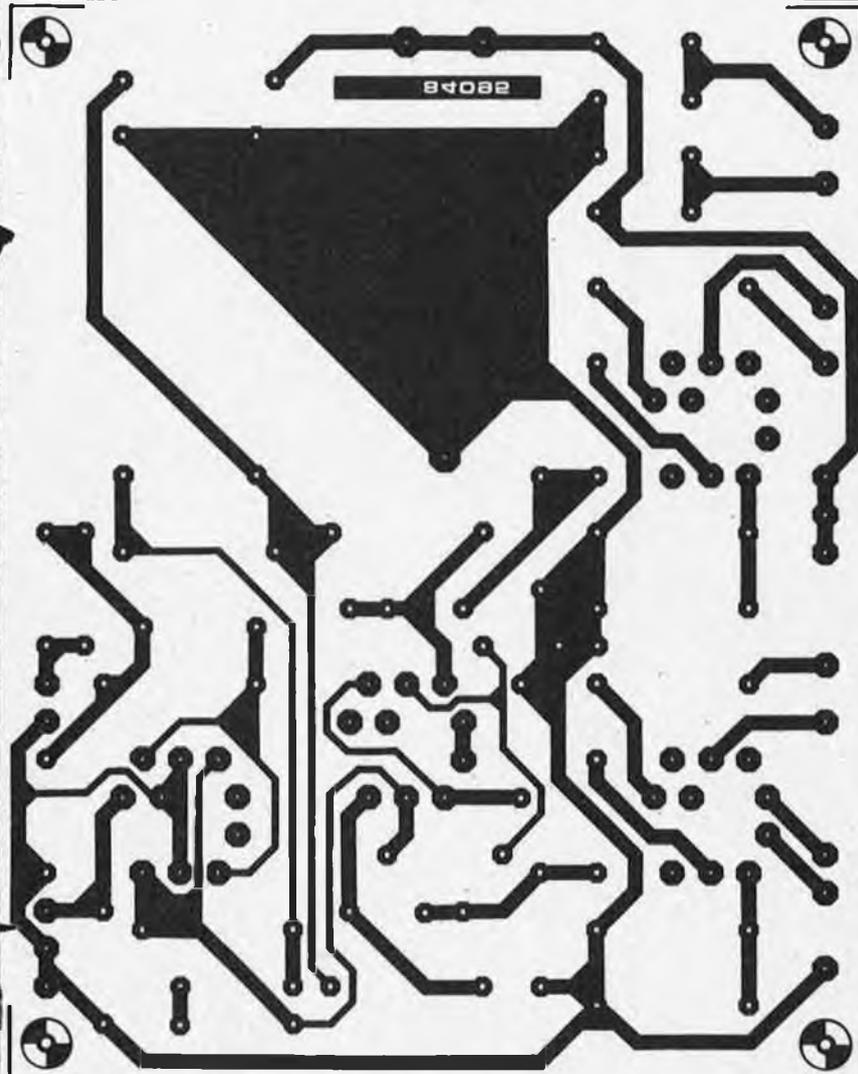
téléphase



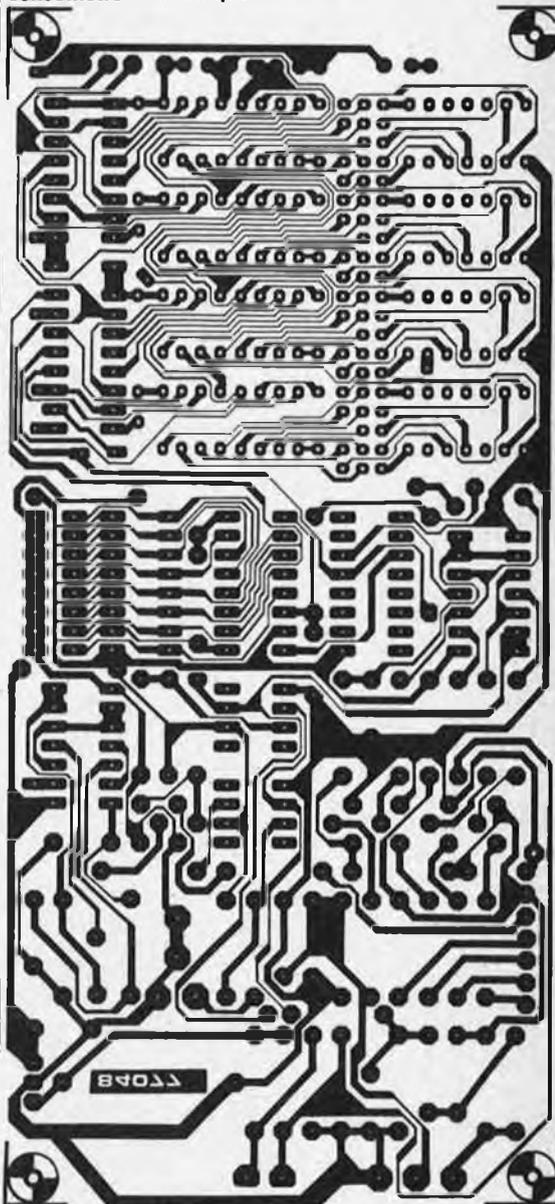
fausse-alarme



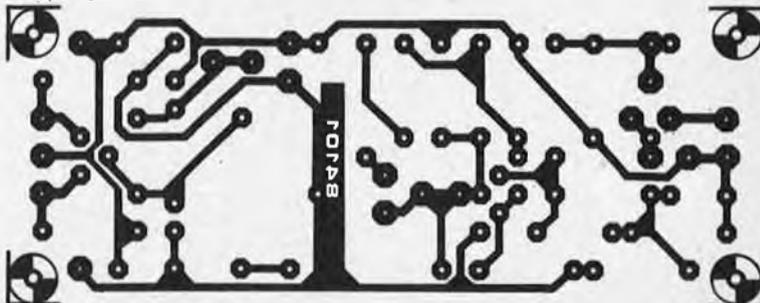
QuadriTube



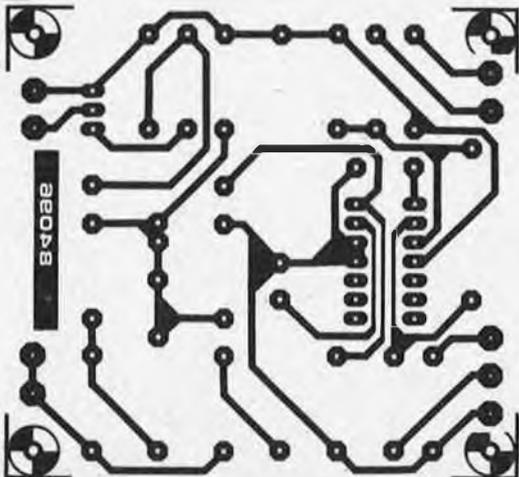
consommètre électronique



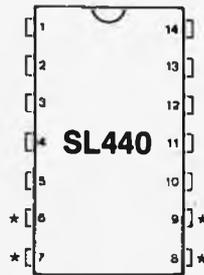
TV → moniteur



autodim



1



- 1: sortie d'impulsion de gâchette
- 2: entrée vers détecteur de passage par zéro
- 3: 11,3 V stabilisés
- 4: sortie d'inhibition et de limite de courant
- 5: entrée 2 du transformateur de courant
- 10: entrée 1 du transformateur de courant
- 11: masse (neutre)
- 12: entrée d'erreur d'asservissement
- 13: sortie d'erreur d'asservissement (commande de la conduction)
- 14: condensateur de temporisation

* connexion interne, ne pas utiliser

Le SL440

De nos jours, lorsqu'il s'agit de la commande de puissance d'une tension alternative on ne jure pratiquement plus que par les circuits intégrés spécialement conçus dans ce but. L'utilisation d'un circuit intégré (solid state) pour réaliser cette commande a l'avantage de permettre une plus grande sophistication du circuit, sans pour autant accroître la complexité du montage proprement dit. Cette dualité garantit à son tour une fiabilité accrue à long terme. La commande d'une tension alternative peut être réalisée à l'aide d'un générateur d'impulsions à retard variable synchronisé sur le secteur, générateur qui à son tour déclenche un triac. La plage des durées de retard doit s'étendre de 1 milliseconde (intervalle correspondant à une rotation de phase de 18° à 50 Hz) à 10 ms et au-delà (soit une demi-période de l'onde secteur, ou plus). La circuiterie interne du SL440 est conçue pour réaliser la commande de phase selon le principe décrit plus haut.

Le synoptique de la figure 2 donne les différents sous-ensembles que comporte le SL440. Nous allons décrire brièvement chacun d'entre eux.

Le stabilisateur de tension continue

est un simple stabilisateur par shunt dont la fonction primordiale est de fournir la tension de 11,3 V nécessaire à la circuiterie interne. Cette tension est également disponible à la broche 3 du circuit intégré et peut le cas échéant, servir de tension d'alimentation stabilisée pour des réseaux de commande externes.

Le signal présent à la sortie du détecteur de passage par zéro est un signal impulsionnel généré au passage par zéro de l'onde secteur (le point zéro de la tension). Cette impulsion possède une double fonction: empêcher le générateur d'impulsions de déclenchement de produire celles-ci et remettre à zéro le circuit de retard.

Le générateur d'impulsions du SL440 est en fait un oscillateur à relaxation. Un condensateur externe connecté à la broche 14 se charge linéairement à partir du passage par le point zéro de chaque cycle de la tension secteur. Dès que la charge du condensateur atteint 6,8 V, ($11,3 \text{ V} - 4,5 \text{ V}$), le seuil de l'oscillateur est dépassé, le condensateur se décharge rapidement. Le signal de sortie de l'oscillateur, disponible en broche 1 du SL440 est une impulsion de courant dont la crête monte à plus de 100 mA en moins de 500 ns et retombe à zéro en quelque CR

Figure 1. Brochage du SL440.

2

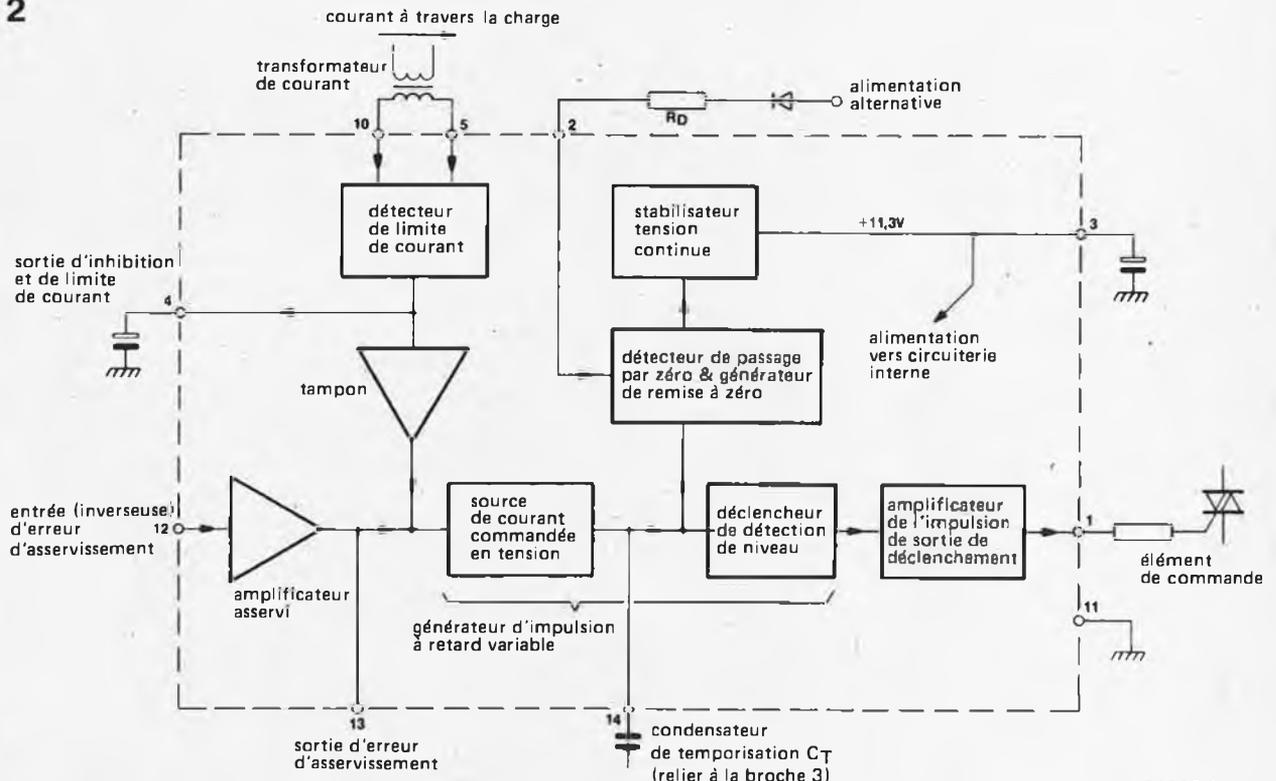


Figure 2. Synoptique de la structure interne du SL440.

84113-2

aplikator

secondes (R totale étant ici égale à 1,5kΩ). La durée nécessaire au condensateur pour atteindre le niveau de charge requis (6,8 V) détermine ainsi la longueur du retard avant le déclenchement du triac. La rapidité de la charge du condensateur est fonction du niveau de la tension appliquée à la broche de commande (broche 13). Il est à noter que la tension alternative augmente pour une diminution du niveau de la tension continue appliquée à la broche 13. Le potentiel du réseau est maximum lorsque la tension de commande est égale ou inférieure à 2 V; inversement, il est nul lorsque la tension de commande dépasse 9,5 V ($C_T = 15 \text{ n}$).

L'amplificateur servo est un amplificateur inverseur haute impédance à couplage direct dont le gain est égal à $R_L/2\ 000$, R_L étant la charge de collecteur du "transistor" à gain très élevé monté en émetteur commun que constitue l'ensemble de transistors intégrés. La broche 12 constitue l'unique entrée de cet amplificateur, sa sortie étant reliée à la broche de commande (broche 13). La caractéristique d'inversion de l'amplificateur de servo permet l'utilisation d'un condensateur comme dispositif de commande de la pente de luminosité; il est possible de ce fait d'obtenir des durées d'extinction exceptionnellement longues (30 minutes et plus). On peut en outre utiliser l'amplificateur de servo pour des applications en boucle fermée; la mise en place d'un potentiomètre relié à la broche 13 permet de le shunter par commande manuelle.

En cas d'utilisation de systèmes de commande de puissance, il est souvent souhaitable de pouvoir couper la tension en cas de problèmes occasionnés par la charge. Sur le SL440, cette sécurité est réalisée par mise à la masse de la broche 4, ce qui a pour effet de ramener le potentiel de la broche de commande (13) à celui de la tension d'alimentation interne, et cela quel que soit le niveau défini par l'amplificateur ou par le réglage manuel externe. Ce dispositif peut également être mis à contribution pour éliminer les déclenchements intempestifs ou pour réaliser un démarrage en douceur; dans ce dernier cas, il faut connecter la broche 4 à la masse pendant un laps de temps très court lors de la mise sous tension. Il est indispensable de placer une résistance égale ou supérieure à 100 k en série avec la broche 13 si l'on veut que le circuit d'inhibition puisse remplir sa fonction par rapport à la sortie de commande. La mise en oeuvre du procédé décrit plus haut

3

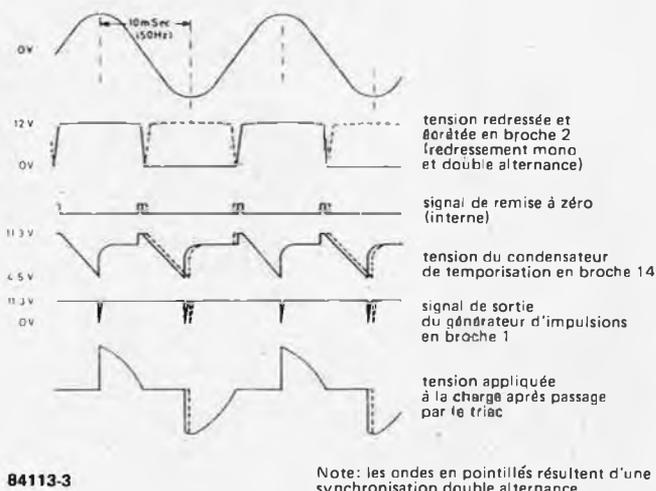


Figure 3. Formes des signaux de commande de temporisation du SL440.

permet d'inhiber totalement tout circuit sous tension alternative 50 Hz en moins de 10 ms. Cette mise hors-fonction du circuit ne se fait que si la tension présente à la broche 4 devient inférieure au seuil interne fixé à 5 V. Si l'on n'a que faire de ce dispositif d'inhibition, on relie tout simplement la broche 4 à la tension stabilisée interne de 11,3 V disponible en broche 3.

Une des propriétés marquantes du SL440 est de permettre le contrôle du courant alternatif traversant la charge; pour réaliser cette fonction, il utilise son circuit de détection de courant alternatif capable de suivre l'évolution du courant traversant la charge à l'aide d'un transformateur dont le secondaire est branché entre les broches 5 et 10. La sortie du détecteur possède une connexion interne avec la broche d'inhibition (broche 4).

La figure 3 montre les formes des signaux de commande de retard internes. Les lignes pleines sont celles obtenues lorsque l'on utilise une alimentation redressée en monoalternance, les lignes pointillées dans le cas d'une alimentation redressée en double alternance. On voit que la pente de la vitesse de charge du condensateur de temporisation détermine le retard pris par le signal fourni par le générateur d'impulsions.

Applications de commande de luminosité

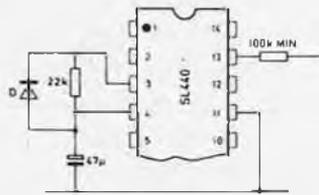
Le contrôle du découpage de phase est primordial si l'on veut réaliser une commande progressive de la luminosité d'une ampoule alimentée en

50 Hz. L'un des éléments importants dont il faut tenir compte pour une ampoule à incandescence est la taille du courant d'irruption (pointe de courant naissant à la mise sous tension). En raison de l'importante différence entre la résistance à froid du filament et celle qu'il possède à chaud, le courant de crête au cours des premières périodes de la tension secteur est en règle générale, 10 fois, (et dans certains cas 25 fois), supérieur au courant circulant en fonctionnement normal. Pour une ampoule de forte puissance, la durée de ce phénomène brutal peut atteindre jusqu'à 20 périodes. La possibilité de démarrer en douceur grâce à la broche 4 du SL440 n'est donc pas à négliger dans le cas de charges importantes. La durée de vie de l'ampoule en est considérablement allongée. Le schéma de la figure 4 permet une durée de démarrage de 500 ms. La diode D assure la décharge du condensateur lors de la coupure de l'alimentation.

Les ampoules à filament "lâchent" le plus souvent à la suite d'un court-circuit interne (ou arc), raison pour laquelle il est préférable de doter le circuit d'un fusible rapide.

Le circuit de principe de la figure 5 donne un exemple d'utilisation relativement sophistiquée du SL440. Il s'agit d'un circuit de gradation automatique pour ampoule à incandescence. Si les deux interrupteurs S1 et S2 sont ouverts, le niveau de luminosité est commandé par la position du potentiomètre RV1. S1 fermé, la tension positive arrive à la broche 12

4



84113-4

Figure 4. Dispositif de démarrage en douceur pour gradateur et régulateur de moteur (durée de montée en régime 500 ms).

entraînant la production d'impulsions de déclenchement à un angle proche de 180°, l'ampoule brille au maximum. S2 fermé et S1 ouvert, l'amplificateur de servo fait office d'intégrateur; de ce fait, l'ampoule voit sa luminosité diminuer lentement jusqu'à atteindre le niveau fixé par la position de RV1. La vitesse de la diminution de la luminosité est fonction de la valeur de C1 (une capacité de 250 µF étale la durée de cette variation sur 30 minutes environ).

Avec quelques légères modifications, le circuit précédent peut également servir à réaliser un gradateur manuel simple. Il suffit de supprimer tous les composants connectés à la broche 12 (les 2 condensateurs compris); cette broche est ensuite reliée directement à la broche 11. Dans cette application, l'amplificateur de servo est inutilisé, la commande proportionnelle de luminosité se faisant par le niveau de tension appliqué à la broche 13 par l'intermédiaire du potentiomètre RV1.

Applications de commande de moteur

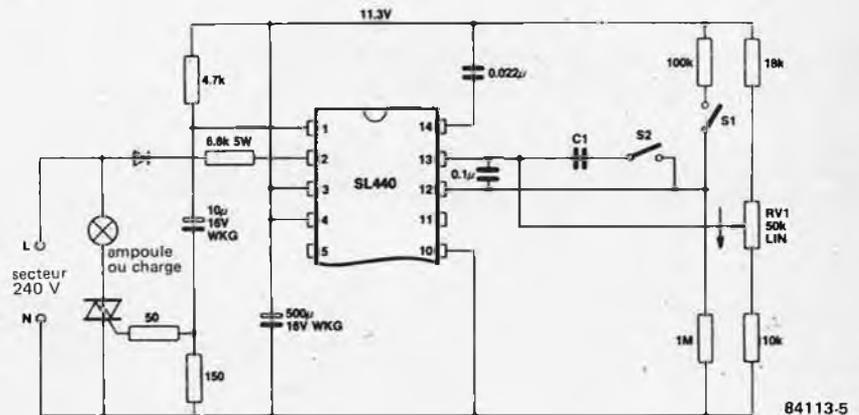
Le SL440 permet également de contrôler la vitesse d'un moteur. Les techniques mises en oeuvre et les circuits correspondants dépendent du type de moteur auxquels ils sont destinés. Certains moteurs n'apprécient pas du tout un contrôle par découpage de phase sur une plage importante. Dans certains cas cependant, on peut se contenter d'un dispositif en boucle ouverte assurant uniquement une commande de la puissance du moteur. Ainsi, certains moteurs shunt peuvent présenter une bonne caractéristique vitesse/charge et être régulés correctement à l'aide d'un système en boucle ouverte. Le SL440 peut d'autre part servir à réaliser un système de régulation de moteur en boucle fermée dotée

d'une limitation en courant. Le schéma de principe correspondant est donné en figure 6. Le moteur utilisé est un servo-moteur doté d'un générateur tachymétrique produisant une tension continue dont le niveau est proportionnel à la vitesse de rotation du moteur. Le générateur tachymétrique est pris dans une boucle de régulation de la vitesse, de sorte que le régime du moteur est linéairement proportionnel à la position de RV1. Le courant maximal consommé par le moteur dépend de la position donnée à l'ajustable RV2 et peut, en fonction de cette dernière, varier entre 1 et 10 A. Une remarque pratique. Si le SL440

doit prendre place dans un support, il est important de veiller à décharger le condensateur relié à la broche 3 du support avant d'y insérer le circuit intégré; en l'absence de cette précaution, le risque de destruction du stabilisateur à shunt interne est loin d'être hypothétique.

Littérature:
 "Gradateur universel"
 (Elektor n°48: Juin 1982)
 Phase control of a.c. power with the SL440
 (Plessey Semiconductors)
 SL440 power control circuit data
 (Plessey Semiconductors)

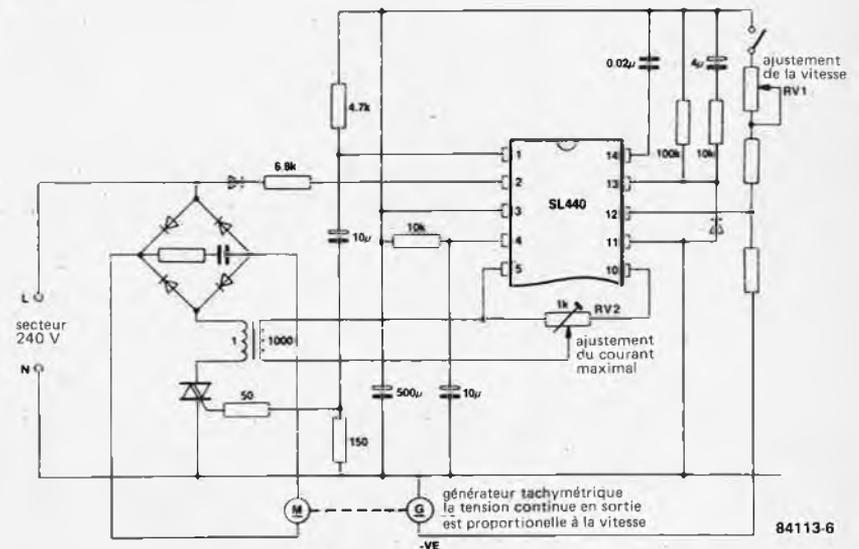
5



84113-5

Figure 5. Circuit pour gradateur automatique.

6



84113-6

Figure 6. Commande de servo-moteur avec limitation en courant.

Non, autant le dire tout net dès maintenant, il ne s'agit pas de construire un montage qui permettrait de faire tourner le compteur à l'envers, ou plus lentement, sans pour autant que GDF ne puisse s'en apercevoir. Ce montage est en quelque sorte l'homologue électronique du tic-tac de votre compteur. Il a pour seule fonction de visualiser la consommation de votre chauffage central au gaz ou au fuel (un paragraphe est consacré à l'adaptation du montage à ce type de chaudière). Il est important de signaler aussi que le montage ne peut fonctionner correctement qu'avec des chaudières travaillant selon le principe du "tout ou rien". Cet appareil peut soit visualiser une consommation soit le déroulement de la facture. On peut lui demander un commentaire acoustique sur le comportement de la chaudière. Il comporte un certain nombre de LED de couleurs différentes grâce auxquelles il est possible de suivre ses moindres faits et gestes. Si cette fonction de mentor ne vous sied plus, vous pourrez utiliser ce montage pour modifier les caractéristiques de régulation de votre chaudière (pour la réalisation d'éventuelles économies). Et tout ceci au prix d'un investissement minime comparé aux prix couramment pratiqués dans le domaine du chauffage domestique.

consomètre électronique

indicateur
universel de
consommation

Caractéristiques

Indication par LED de:

- * la demande de chaleur (les contacts du thermostat d'ambiance se sont fermés)
- * l'allumage du brûleur (demande de chaleur honorée)
- * la mise hors-fonction du thermostat de la chaudière (demande de chaleur non exécutée)
- * la mise hors-fonction du système de commande de la pompe de circulation d'eau (circuit de la chaudière en "stand-by")

Compteur de consommation donnant le choix entre la visualisation de:

- * la consommation de gaz: 000,0...999,9 m³
- * le coût du chauffage: 000,0...999,9 F
- * XX.Y avec Y.Y = 0,0...9,9 (F ou m³)
XX = 00...99 cycles de mise en fonction / arrêt (pour le réglage du dispositif d'anticipation de chaleur du thermostat d'ambiance)

Effacement: extinction de l'affichage (économies d'énergie!)

Verrouillage: interrupteur de mémorisation

Remise à zéro: initialisation des compteurs et diviseurs

Signal acoustique pour indiquer le passage au mètre cube ou franc suivant

Plage des débits:

9,2...1172 l/mn (comptage des m³)

14,7...1872 l/mn (comptage des francs)

Plage des charges nominales:

5,38...686 kW (comptage de m³)

8,59...1095 kW (comptage des francs)

Vérification indirecte non visuelle de la pression de fonctionnement du brûleur de la chaudière.

Utilisable avec tous les systèmes à thermostat 24 V comportant deux conducteurs. La chaudière doit fonctionner en "tout ou rien". En mode "tout", le débit de gaz doit être constant (la présence d'une temporisation momentanée de la mise en fonction du brûleur ne constitue pas d'obstacle).

"Economiser de l'énergie c'est aussi économiser tout court". Cela pourrait être le slogan de ce montage. En effet, les lecteurs pouvant se targuer de posséder un puits produisant soit du gaz soit du pétrole dans leur jardin sont très rares; nous sommes de ce fait forcément tributaires d'un cheik ou d'un autre, (ce n'est pas pour rien que l'on a donné aux Norvégiens le surnom de cheiks aux yeux bleus).

Les campagnes d'économies d'énergie répétées du gouvernement ont sans doute appris à chacun d'entre nous comment faire pour consacrer une part plus faible de son budget à ce département (isolation, diminution de la température ambiante, achat d'une chaudière pourvue du label HR (haut rendement), etc). Nous n'y reviendrons donc pas. Un psychiatre vous dira sans doute qu'il n'est rien de plus radical que de se voir confronté, jour après jour avec la prise d'embonpoint de sa facture de gaz. Quelles sont les relations entre notre consomètre électronique et la chaudière du chauffage central, et sur quel principe est-il basé?

Le principe utilisé est celui de la régulation en tout ou rien. Ceci signifie que la chaudière est soit en fonction, soit arrêtée (elle n'est donc pas dotée d'une vanne proportionnelle permettant un débit variable). Dans ces conditions, le débit de gaz (le volume par unité de temps) est constant. Le principe de régulation numérique choisi comporte un certain nombre de caractéristiques auxquelles nous

reviendrons ultérieurement. Il suffit de savoir, qu'après avoir étalonné le débit de gaz une fois pour toutes, une addition des durées de fonctionnement de la chaudière permet de déterminer la consommation et partant, à prix unitaire connu, la hauteur de la facture. Il est évident dans ce cas, qu'il faudra, en cas de changement du prix unitaire du m³ de gaz, modifier la disposition des interrupteurs DIL dont est doté l'appareil pour introduire ce nouveau facteur. L'affichage de la facture possède un poids "psychologique" plus important qu'une simple visualisation de la consommation en mètres cube.

L'addition des durées de fonctionnement de la chaudière se fait par transmission à un ensemble de compteurs et de diviseurs des impulsions de 50 Hz reçues par la chaudière pendant qu'elle marche. Ces impulsions de 50 Hz sont fournies par le "moniteur pour chauffage central" décrit sous le numéro 38 du numéro double de juillet/août 84, circuit que nous avons repris dans ce montage-ci, pratiquement sans modification. Grâce à lui, il est possible de connaître non seulement la durée cumulative de fonctionnement de la chaudière, mais aussi le nombre de mises en fonction. Ce nombre permet de se faire une idée du comportement de la régulation et peut, le cas échéant, être amélioré par action sur le dispositif à anticipation de chaleur que comporte quasiment tout thermostat d'ambiance (situé la plupart du temps dans la salle de séjour).

Il est ensuite très aisé de voir quelles sont les conséquences de la modification apportée. Pour terminer cette introduction, une remarque: la majeure partie de la consommation de gaz d'une maison individuelle ou d'un appartement est à mettre au compte du chauffage central (dans le cas d'un chauffage central au gaz bien sûr). C'est la raison pour laquelle nous ne nous sommes intéressés qu'au chauffage central. Lorsque l'on a déterminé quelle était sa part, il suffit de la soustraire de la consommation totale pour trouver la consommation des autres appareils (cuisinière, chauffe-eau etc).

Le schéma

Le schéma du consommètre électronique **figure 1** peut être subdivisé en 3 sous-ensembles: de gauche à droite, le moniteur de chauffage central associé au circuit électrique de la chaudière, au centre les diviseurs IC5 et IC6, et à droite l'affichage et les compteurs.

La description du moniteur de chauffage central est faite dans l'article 38 précédemment cité. Ce circuit fournit 6 signaux, 4 d'entre eux sont optiques, les 2 autres électriques:

a. D1 s'illumine lorsque le thermostat d'ambiance donne l'ordre à la chaudière de fournir de la chaleur. Si cette demande est honorée immédiatement (D2 s'illumine); si elle est ignorée (momentanément), (D3 s'illumine). D13 s'allume dès que le circuit de commande de la pompe a mis la pompe de circulation d'eau de la

chaudière hors-fonction; ce n'est qu'après une nouvelle demande de chaleur honorée ou non que D13 s'éteint (la pompe se remettant en route). La LED D4 indique que l'appareil est alimenté.

b. On dispose à la sortie de N4 d'un train d'impulsions de 50 Hz tant que la chaudière (et de ce fait D2) brûle. Le signal de commutation de N4 qui décide de la transmission ou non des impulsions de 50 Hz nous sera utile lui aussi à un stade ultérieur.

Les quatre afficheurs sept-segments LD4...LD1 sont attaqués par 4 compteurs décimaux par l'intermédiaire de IC9...IC12. IC7 et IC8 contiennent chacun deux compteurs décimaux.

IC9...IC12 assurent plusieurs fonctions: ils doivent convertir les informations BCD fournies par les compteurs en code sept-segments et piloter, grâce à elles, via les résistances R39...R66, les 4 x 7 = 28 segments que comptent les afficheurs. Ne pas autoriser le déroulement de ce processus lorsque S11 (Effacement) est en fonction, ou revisualiser les états des compteurs à l'instant de la mise en fonction de l'interrupteur S10 (Verrouillage).

Si l'inverseur S13 est placé en position 1, les quatre compteurs décimaux de IC8 et de IC7 sont montés en série. Le point décimal de LD2 étant illuminé en permanence (via R36), l'affichage visualise l'état mémorisé par IC8 + IC7, valeur pouvant aller de "000.0 à 999.9". Chaque impulsion appliquée à la broche 9 de IC8 incrémente la valeur affichée par LD4...LD1 de 0.1 (si S10 est ouvert). Si cet interrupteur est fermé, les nouvelles impulsions de comptage sont prises en compte par IC8 & IC7 mais ne sont transmises aux afficheurs que lors de l'ouverture de S10. Le nombre d'impulsions appliquées à la broche 9 de IC8 dépend de la durée totale de fonctionnement de la chaudière et de la durée nécessaire à la chaudière pour consommer 0,1 m³ (ou 1 F de gaz).

Si S13 se trouve en position 2, IC8 comptabilise également la consommation de gaz ou les coûts de chauffage (LD2 & LD1 : "0.0...9.9"). IC7 comptabilise dans ce cas-là le nombre de mises hors-fonction de la chaudière. Ceci est obtenu par application à la broche 10 de IC7 du signal de commande de N1, qui est en fait le signal qui indique la fin d'une période de transmission des impulsions de 50 Hz présentes à la sortie de N4. Les afficheurs LD4 et LD3 indiquent de ce fait entre "00 et 99" mises en fonction du brûleur. Si on a pensé à noter la longueur de la durée pendant laquelle ont eu lieu ces allumages du brûleur, on peut en déduire la fréquence d'allumage de ce dernier. Réduire cette fréquence est en règle générale: a) utile, permettant de diminuer la consommation d'énergie. b) possible, par action sur le dispositif d'anticipation de chaleur dont est doté le thermostat d'ambiance.

Intéressons-nous maintenant au processus de conversion des impulsions de 50 Hz disponibles à la sortie de N4 en impulsions de comptage permettant de mesurer

Energie et puissance

1 kcal = 4,187 kJ → 1 kJ = 0,2388 kcal
1 kWh = 3,6 MJ = 860 kcal
1 m³ de gaz = 35,1 MJ = 9,75 kWh à pouvoir calorifique supérieur
1 m³ de gaz = 31,6 MJ = 8,78 kWh à pouvoir calorifique inférieur
1 kcal/h = 1,1632 kW → 1 kW = 0,8598 kcal/h

Débit de gaz ↔ puissance

1 lm = $\frac{1}{60} \cdot \frac{1}{1000} \cdot 35,1 \text{ MW}$
= 0,585 kW
1 kW = 1,71 l/mn

Chaudière

Puissance d'entrée = charge nominale (kW ou kcal/h)
Puissance de sortie =

$\frac{\text{rendement en pleine charge en \%}}{100} \times$
 \times charge nominale

Charge partielle:
Facteur d'utilisation (charge) =

$\frac{\text{puissance nécessaire}}{\text{puissance nominale}} \times 100 (\%)$

Rapport cyclique = $\frac{\text{durée d'allumage de la chaudière}}{\text{durée totale de fonctionnement}} \times 100 (\%)$

Rendement en charge partielle
<rendement à pleine charge
Rapport cyclique> facteur
d'utilisation (charge partielle)

la consommation ou d'indiquer le montant de la facture. Supposons que l'on connaisse la consommation par unité de temps (le débit) de la chaudière. Prenons par exemple un débit de a litres par minute. Pour consommer 100 litres, il faudra que notre chaudière fonctionne pendant $100/a$ minutes. Comme tout le monde le sait, une minute se subdivise en 60 secondes, c'est-à-dire $60 \times 60 = 3600$ impulsions à 50 Hz. Si nous voulons suivre la consommation, il nous faudra $3600 \times 100/a$ impulsions de 50 Hz pour obtenir une impulsion de comptage appliquée à l'entrée de IC8. En d'autres termes, les impulsions de 50 Hz fournies par la sortie de N4 ne peuvent être utilisées qu'après avoir subi une division par un facteur $3600 \times 100/a$. Le facteur de division est inversement proportionnel au débit a. La logique même, car plus le débit est élevé, plus la durée nécessaire à l'épuisement de notre réserve de 100 litres est courte et moins il nous faudra d'impulsions de 50 Hz pour incrémenter l'affichage de "000.1" (ou "0.1").

Si l'on désire connaître le montant de la facture, il faut bien évidemment connaître le prix du gaz. Si le m^3 de gaz coûte b francs, l'augmentation du montant de dix centimes (l'affichage augmente de F"000.1" ou F"0.1") correspond à $10/b$ fois $0,1 m^3$. Le facteur de division permettant de calculer le montant de la facture de chauffage est de ce fait $10/b$ fois plus élevé que le nombre de m^3 et est alors de $3\,000\,000 / (a \cdot b)$.

Le facteur de division comporte un élément fixe et un élément variable, élément qu'il vous suffira d'introduire une seule fois. IC5 fournit l'élément fixe égal à 128, IC6 fournissant lui l'élément variable n_{var} grâce aux interrupteurs DIL S1...S8 ($2 \leq n_{var} \leq 256$).

Les positions données aux interrupteurs DIL représentent la valeur binaire des données J7...J0 (1 pour interrupteur fermé, 0 pour interrupteur ouvert). Ce nombre binaire est périodiquement pris en compte par le décompteur IC6. Le choix de cette subdivision du facteur de division en un élément fixe et une variable, permet d'effectuer un réglage très fin (par l'intermédiaire de S1...S8) de la consommation de gaz et donc de la charge nominale de la plupart des chaudières domestiques ordinaires. Il est fort probable que l'erreur due à la définition du facteur (à la suite de l'arrondissement du facteur de division calculé pour en faire un nombre entier) sera moins importante que celle due à l'imprécision de la mesure du débit de gaz, mesure nécessaire à l'étalonnage du consommateur électronique.

Le bouton de remise à zéro S12 permet d'initialiser les compteurs et diviseurs, lors de la mise en fonction de l'appareil, ou lors du lancement d'une période de mesure. Le compteur fourni par le Gaz de France ne comporte pas ce bouton de remise à zéro...

Il nous reste à parler de la partie sonore

de ce montage. Un buzzer piézo est connecté à l'oscillateur construit autour de la porte N8, oscillateur entrant momentanément en fonction lorsque la bascule construite à l'aide des portes N5 et N6 devient active pendant quelques instants. Cette bascule devient active lorsque le premier compteur décimal de IC8 a fait un tour complet; le son produit par le buzzer (durée = une seconde) indique tout simplement que l'on vient selon le cas, ou de consommer un mètre cube de gaz, ou d'ajouter un franc au montant de la facture.

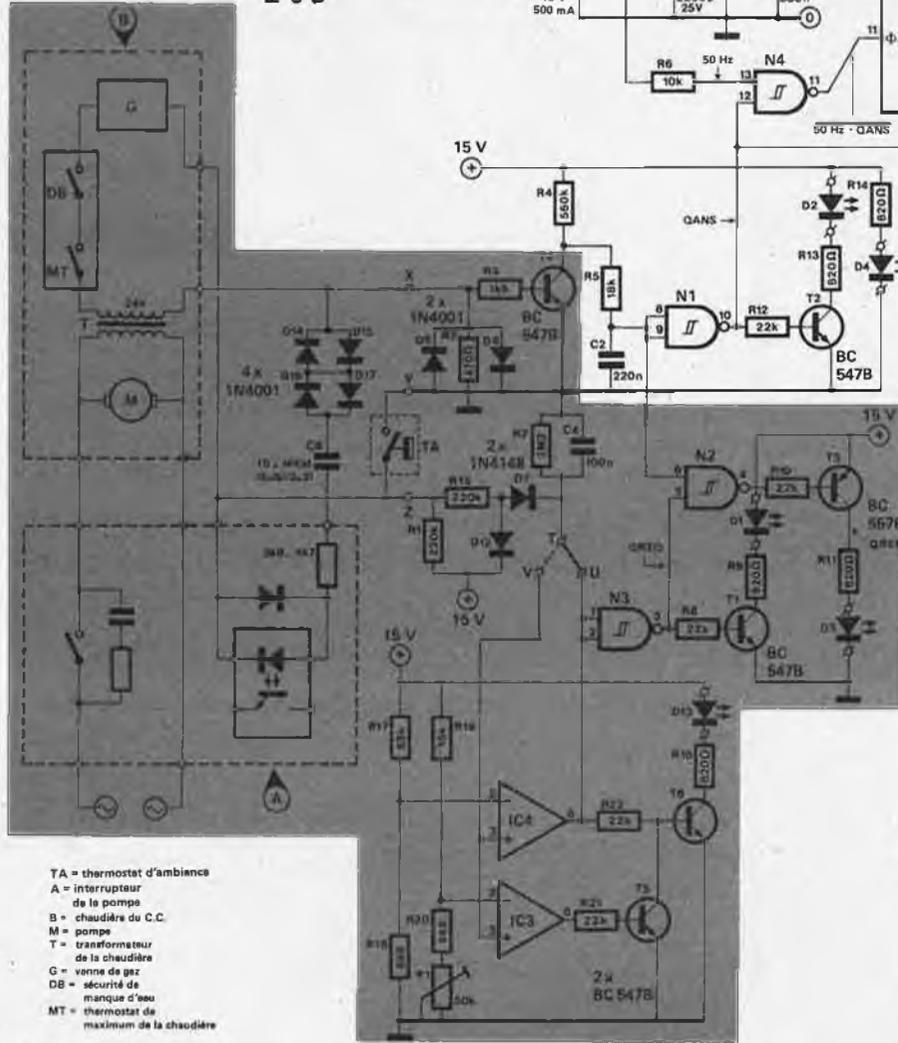
La réalisation

La figure 2 représente le dessin des pistes et l'implantation des composants d'une platine conçue pour ce montage. Dans la liste des composants, un certain nombre d'astérisques signalent les composants dont il est possible de se passer si on veut limiter le coût de cet appareil: par exemple en cas d'absence de système de commande de la pompe de circulation d'eau.

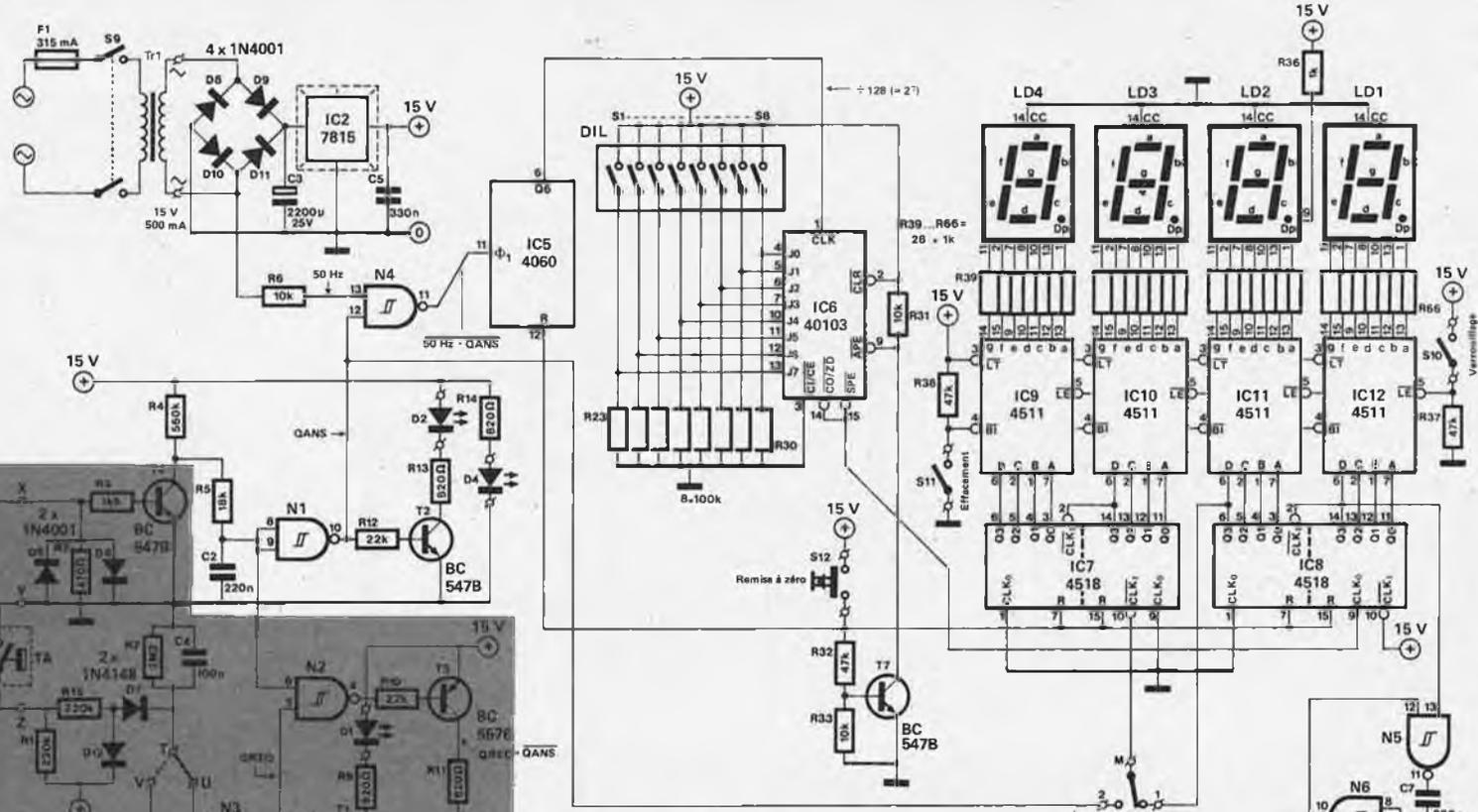
Les faibles dimensions du circuit permettent de le placer dans un petit boîtier, les composants de visualisation et de commande (LED, Bz, S9...S13) prendront place sur l'avant du boîtier à condition bien sûr que l'espace entre le circuit imprimé et la platine soit suffisant. On pourra réduire le retrait des afficheurs par rapport à la face avant en plaçant ces derniers sur un ou plusieurs support(s) pour circuit intégré (empilés le cas échéant). Il n'est pas mauvais de prévoir à l'endroit où affleurent les afficheurs un orifice rectangulaire recouvert d'un morceau de plexiglass rouge. Le circuit imprimé comporte un certain nombre de ponts de câblage relativement délicats à mettre en place, (en particulier aux alentours de l'affichage). Vérifiez leur présence en vous référant à la sérigraphie de l'implantation des composants de la figure 2. Notez au passage le montage vertical des résistances R23...R30, R36 et R39...R66; le montage de ces dernières côté pistes de cuivre permet d'améliorer l'échange thermique entre elles et l'air ambiant.

Il nous faut maintenant parler des positions à donner aux interrupteurs DIL S1...S8. En position "ON", (= "1"), ces interrupteurs font face à IC6, en position "OFF" (= "0"), ils sont plus proches du bord du circuit imprimé. Etant donnée la densité de l'implantation, l'espace pour IC2 doté de son radiateur et pour le condensateur C2 est relativement restreint. L'article décrivant le moniteur pour chauffage central donne le détail des fonctions des points de connexion X, Y et Z du circuit du thermostat; nous vous prions de vous y reporter. En cas de mise en oeuvre d'un dispositif de commande de la pompe, il faut ajuster P1 de façon à obtenir une tension de l'ordre de 3 volts au point nodal de R19 et R20. Il existe une seconde manière de régler cet ajustable: augmentez la valeur de consigne du thermostat d'ambiance (pour provoquer une

Figure 1. Schéma de principe du consommètre électronique.

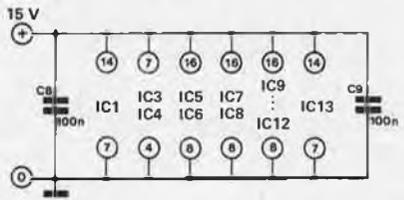


- TA = thermostat d'ambiance
- A = interrupteur de la pompe
- B = chaudière du C.C.
- M = pompe
- T = transformateur de la chaudière
- G = vanne de gaz
- DB = sécurité de manque d'eau
- MT = thermostat de maximum de la chaudière

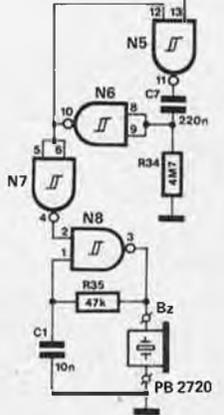


- N1 ... N4 = IC1 = 4093
- IC3, IC4 = 3140
- N5 ... N8 = IC13 = 4093
- LD1 ... LD4 = 7760 (D)

- D1 = thermostat d'ambiance
- D2 = chaudière
- D3 = thermostat de la chaudière
- D4 = moniteur en fonction
- D13 = pompe arrêtée



Si on désire utiliser ce montage avec une chaudière au mazout, on remplacera la partie en grisé par le circuit de la figure 3.



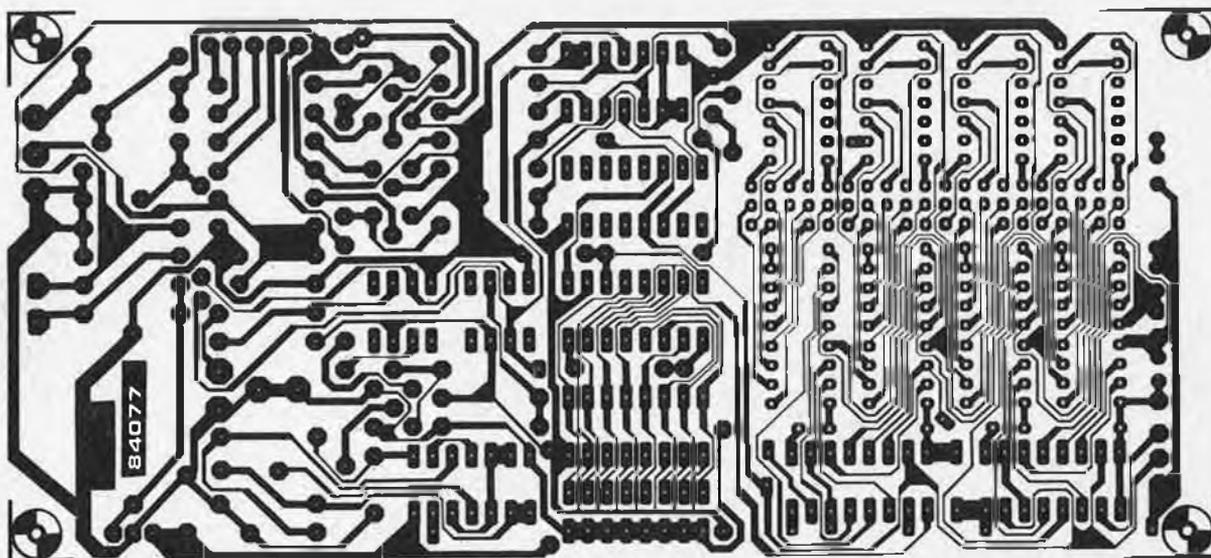


Figure 2. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie d'un circuit conçu pour ce montage.

Liste des composants

Résistances:

- R1, R15 = 220 k
- R2 = 470 Ω
- R3 = 1k5
- R4 = 560 k
- R5 = 18 k
- R6, R31, R33 = 10 k
- R7 = 2M2
- R8, R10, R12, R21*, R22* = 22 k
- R9, R11, R13, R14, R16* = 820 Ω
- R17* = 68 k
- R18*, R20* = 6k8
- R19* = 15 k
- R23...R30 = 100 k
- R32, R35, R37, R38 = 47 k
- R34 = 4M7
- R36, R39...R66 = 1 k
- P1* = ajustable 50 k

Condensateurs:

- C1 = 10 n
- C2, C7 = 220 n
- C3 = 2200 μ/25V
- C4, C8, C9 = 100 n
- C5 = 330 n
- C6 = 10 μ (6μ8/3μ3) MKM ou polyester (ne prend pas place sur le circuit imprimé)

Semiconducteurs:

- T1, T2, T4, T5*, T6*, T7 = BC 547B
- T3 = BC 557B
- D1 = LED jaune
- D2, D4 = LED verte
- D3, D13* = LED rouge
- D5, D6, D8, D9, D10, D11, D14*...D17* = 1N4001 (D14*...D17* ne prennent pas place sur le circuit imprimé)
- D7, D12 = 1N4148
- LD1, LD2, LD3, LD4 = 7760(D)
- IC1, IC13 = 4093
- IC2 = 7815
- IC3*, IC4* = 3140
- IC5 = 4060

demande de chaleur) et quelques secondes plus tard, abaissez à nouveau cette température de consigne. Ne touchez à rien pendant la période de rotation de la pompe succédant à cette manoeuvre, agir ensuite sur P1 jusqu'à obtenir l'allumage de D13. Vérifiez l'extinction de D13 lors d'une nouvelle demande de chaleur forcée.

Si vous vous contentez d'une luminosité moyenne des afficheurs LD1...LD4, vous pouvez même économiser de l'énergie sur celle nécessaire au fonctionnement du consommètre. La consommation de cet appareil (aux alentours de 400 mA), S11 étant ouvert, diminue si on fait passer à 1k2 ou même à 1k5 la valeur de R36 et R39...R66. (S11 fermé, la consommation ne dépasse pas quelque 50 mA, selon le nombre de LED allumées).

Le circuit sonore (IC13 associé au buzzer) peut aussi servir à des applications différentes que celles que nous avons décrites. On pourra s'en servir pour signaler (plus ou moins longuement) des événements importants autres que la consommation d'un m³ de gaz ou la passage de la facture au franc supérieur. On peut éventuellement penser à un dispositif comportant plusieurs buzzers donnant des signaux acoustiques de hauteurs différentes.

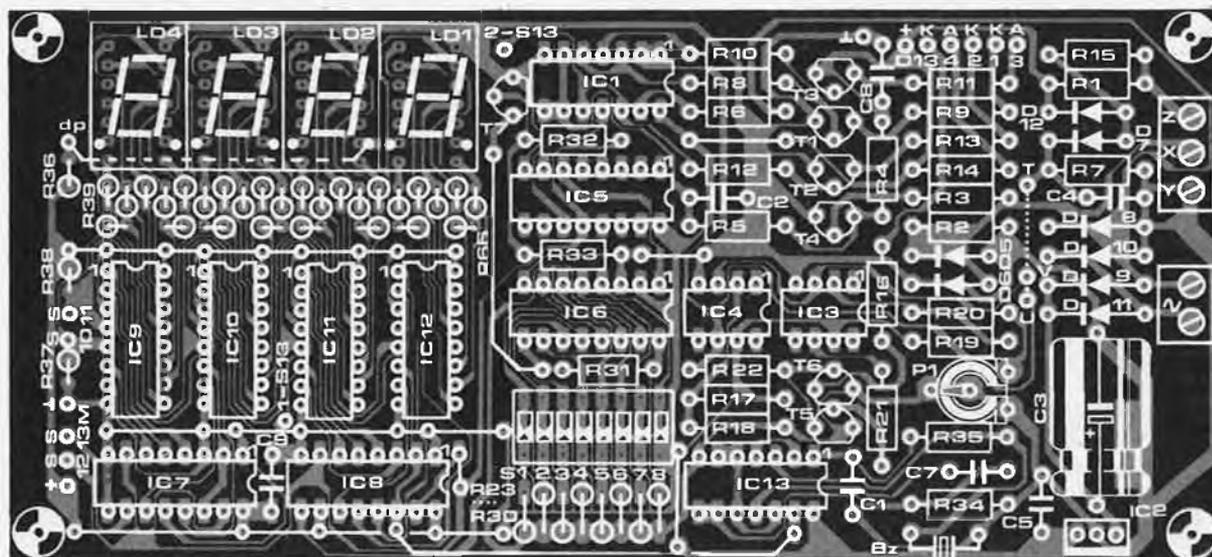
Si l'on veut entendre un son court il faut un passage "I/Ø" de la broche 13 de IC3 (interrompre les liaisons avec les broches 2 et 14 de IC8). Si l'on veut obtenir un signal acoustique permanent, la broche 2 de IC13 doit être haute (interrompre la liaison avec la broche 4 de IC14). Quelques exemples d'évènements pouvant être signalés: (début ou fin) de demande ou de réponse à une demande de chaleur, impulsions de comptage de IC8 (à chaque

dizaine de centimes ou dixième de mètre cube).

Nous consacrerons un encart particulier aux positions à donner aux interrupteurs DIL S1...S8.

Régulation de chauffage central

Une installation de chauffage central doit compenser la perte calorifique entre le milieu ambiant et l'extérieur. Si la production moyenne de chaleur compense la quantité de chaleur perdue, on se trouve en équilibre thermique: la température ambiante moyenne reste constante. Si tel n'est pas le cas, la température augmente (si la production de chaleur dépasse les pertes) ou diminue (dans le cas inverse). Si la température extérieure n'atteint pas des extrêmes, la chaudière ne travaille pas à 100% de sa puissance nominale; on dit que la chaudière travaille à "charge partielle" et non pas à "pleine charge". Les chaudières en tout ou rien ne travaillent pas en puissance moyenne, mais à puissance maximale (ou à puissance nulle lorsqu'elles sont éteintes). Ceci implique qu'en charge partielle une période de fonctionnement doit être suivie d'une pause d'une durée telle que la puissance moyenne fournie permette de maintenir l'équilibre thermique. Le temps de fonctionnement de la chaudière peut être rendu sous la forme d'un pourcentage (un rapport cyclique en quelque sorte). Une période de surproduction est suivie par une période de production nulle. Une augmentation de la température fait suite à une diminution de celle-ci et inversement. Il est possible de limiter les écarts de température importants dus à l'inertie thermique en dotant le thermostat d'ambiance de ce fameux dispositif d'anticipation de



chaleur (présent dans la quasi-totalité des systèmes de chauffage central domestiques) et en effectuant correctement le réglage. Nous n'allons pas nous arrêter à tous les aspects (fort intéressants au demeurant) de ce sujet. Ce qu'il faut en savoir, c'est que la diminution de l'amplitude des variations thermiques que permet ce dispositif se paie par une augmentation de la fréquence de fonctionnement de la chaudière. Et ceci est loin de favoriser les économies d'énergie. Des études ont montré qu'une variation totale de 0,6°C (0,3°C de part et d'autre de la valeur de consigne) reste, du point de vue du confort, parfaitement supportable. Il est de ce fait recommandé, en modifiant le réglage du dispositif à anticipation, de réduire (de moitié) le nombre de mises en fonction de la chaudière (en règle générale de l'ordre de 6 allumages/heure).

Adaptation à une chaudière au fuel

Comme nous l'avons signalé en début d'article, il est indispensable que cette chaudière fonctionne en tout ou rien. (Cet appareil ne convient pas à une chaudière à fonctionnement continu). Le principe utilisé est alors identique. Comme le montre le schéma de la figure 3 il est indispensable d'extraire d'une façon ou d'une autre l'information de fonctionnement de la chaudière. Pour ce faire, on intercale le circuit de dérivation de la figure 3 grâce auquel on obtient les impulsions de 50 Hz nécessaires au fonctionnement du consommètre. On peut dans ce cas, ne pas mettre en place tous les composants situés dans la partie grisée de la figure 1. On se retrouve ensuite dans le cas d'une chaudière au gaz, il faudra bien évidemment adapter les éléments, consommation

horaire, prix du litre de fuel etc. L'encart placé à la suite de cet article devrait vous donner les informations nécessaires et suffisantes permettant d'arriver au résultat escompté.

Positionnement de S1...S8

1. Il faut commencer par déterminer la consommation de gaz de l'installation de chauffage en se basant sur la quantité consommée pendant une période de référence. Il faut bien sûr veiller à ce que la chaudière soit le seul appareil consommateur de gaz pendant cette mesure (ne pas utiliser le chauffe-eau ou la cuisinière...). Faites en sorte que la chaudière puisse fonctionner pendant une durée relativement importante (en mettant le thermostat de la chaudière à 90°C et en choisissant une température de consigne du thermostat d'ambiance supérieure de 5°C au moins à la température de la pièce. Notez l'indication du compteur (seuls les 3 derniers chiffres, 000..999 litres nous intéressent). Notez la durée écoulée avec une montre chronomètre. Demandez à un(e) acolyte d'augmenter la valeur de consigne de 5°C et relevez l'indication du compteur minute par minute.

Une simple division de la consommation en litres par la durée de la mesure en minutes donne le débit en litres/minute. Ne pas tenir compte des valeurs notées au cours de la première minute (erreurs de mesure dues à l'inertie de l'installation).

2. Choix de l'élément que l'on désire visualiser: m³ ou 1/10 de F. Dans ce dernier cas, passer au point 8.
3. Pour compter les m³ savoir que:

$$n_{\text{var}} = \frac{300\ 000}{128 \times a}$$

IC6 = 40103
IC7, IC8 = 4518
IC9...IC12 = 4511

Divers:

- Tr1 = transfo secteur 15V/0,5A
- F1 = fusible 315 mA porte fusible domino triple pour circuit imprimé (points X, Y et Z)
- domino double pour circuit imprimé (15V)
- S1...S8 = interrupteur octuple DIL
- S9 = interrupteur secteur double
- S10, S11 = interrupteur miniature standard
- S12 = bouton-poussoir contact travail
- S13 = inverseur simple
- Bz = buzzer piézo (Toko PB2720 par exemple)
- radiateur pour IC2

Nota

1. Les composants ornés d'un * ne sont à utiliser que si l'installation de chauffage comporte un dispositif de commande de la pompe de circulation d'eau dont on désire visualiser la position "arrêt".
2. Si on ne veut pas doter l'appareil des LED de visualisation D1 et D3, on pourra, outre les composants marqués d'un *, supprimer également les composants suivants: R1, R2, R7, R8, R9, R10, R11, R15, C4, T1, T3, D1, D3, D7, D12.
3. Si l'on se contente du point décimal de LD2 pour indiquer que l'appareil est alimenté, on peut supprimer R14 et D4.
4. Si on peut se passer du signal acoustique, on supprimera R34, R35, C1, C7, IC13, Bz.

Exemple

- 1 On a trouvé un débit de:
a = 46 l/mn
- 2 Commencer par calculer les m³
- 3 $n_{var} = 300\ 000 : (128 \cdot 46) = 50,95$
- 4 $n_{var} = 51, n = 50$
- 5 50 - 128 donne un résultat négatif, S1 = 0;
50 - 64 est négatif, S2 = 0;
50 - 32 = 18, S3 = 1;
18 - 16 = 2, S4 = 1;
2 - 8 est négatif, S5 = 0;
2 - 4 est négatif, S6 = 0;
2 - 2 = 0, S7 = 1;
0 - 1 est négatif, S8 = 0
- Positions à donner aux interrupteurs S1...S8:

■	■	■	■	■	■	■	■
1	2	3	4	5	6	7	8
- 6 T = 128 · 51 : 50 = 130,6 s = 2 mn 10,6 s
- 8 Comptage des francs:
 $n_{var} = 168\ 350 : (128 \times 46) = 28,59$
- 4 $n_{var} = 28, n = 27$
- 5 27 - 128 est négatif, S1 = 0;
27 - 64 est négatif, S2 = 0;
27 - 32 est négatif, S3 = 0;
27 - 16 = 11, S4 = 1;
11 - 8 = 3, S5 = 1;
3 - 4 est négatif, S6 = 0;
3 - 2 = 1, S7 = 1;
1 - 1 = 0, S8 = 1
- Positions à donner aux interrupteurs S1...S8:

■	■	■	■	■	■	■	■
1	2	3	4	5	6	7	8
- 6 T = 128 · 81 : 50 = 207,4 s = 3 mn 27,4 s
- 9 Plaque de caractéristiques du C.C.
P = 27 kW (par ex.)
a = 27 · 1,709 = 46,14 l/mn
soit une erreur de +0,3%

(a = débit en litres/minute)
Calculer n_{var} à l'aide des résultats obtenus au cours de l'exécution du point 1 de la procédure.

4. Arrondir n_{var} au nombre entier le plus proche (minimum 2, maximum 256). Soustraire 1 à ce nombre; on obtient ainsi l'entier n.
- 5a. n - 128 est-il un nombre négatif? Si oui, S2 = 0, n reste inchangé; si non: S1 = 1, nouveau n = ancien n - 128.
- 5b. n - 64 est-il négatif? Si oui, S2 = 0, n reste inchangé; si non: S2 = 1, nouveau n = ancien n - 64.
- 5c. n - 32 est-il négatif? Si oui, S3 = 0, n reste inchangé; si non: S3 = 1, nouveau n = ancien n - 32.
- 5d. n - 16 est-il négatif? Si oui, S4 = 0, n reste inchangé; si non: S4 = 1, nouveau n = ancien n - 16.
- 5e. n - 8 est-il négatif? Si oui, S5 = 0, n reste inchangé; si non: S5 = 1, nouveau n = ancien n - 8.
- 5f. n - 4 est-il négatif? Si oui, S6 = 0, n reste inchangé; si non: S6 = 1, nouveau n = ancien n - 4.
- 5g. n - 2 est-il négatif? Si oui, S7 = 0, n reste inchangé; si non: S7 = 1, nouveau n = ancien n - 2.
- 5h. n - 1 est-il négatif? Si oui, S8 = 0, n reste inchangé, (c-à-d reste 0); si non: S8 = 1, nouveau n = ancien (=) - 1 (=0).

N.B. n ne peut être égal à zéro avant le point 5a; il l'est au plus tard au point 5h. Tous les interrupteurs "négatifs" sont à zéro.
6. Vérifier les positions des interrupteurs S1...S8. Court-circuiter momentanément C2. Mesurer la durée (T) s'écoulant entre une action sur le bouton-poussoir de remise à zéro S12 et le passage de "000.0" à "000.1" de l'affichage LD4...LD1. Cette durée correspond à celle nécessaire à la consommation de 100 litres de gaz ou à celle au cours de laquelle votre facture augmente de 1/10 de F. T peut se calculer à l'aide de la formule suivante:

$$T = \frac{128}{50} \times n_{var} \text{seconde}$$

dans laquelle n_{var} est un nombre entier, voir point 4.

7. Reprendre la procédure du point 6 installation de chauffage central en fonction. Faites en sorte que la chaudière consomme sans interruption, soit un minimum de 100 litres de gaz soit l'équivalent d'un dixième de franc. Passez au point 9.
8. Pour calculer en francs il faut connaître: le prix b en dixièmes de francs du m³. Actuellement: b = 17,82 (TVA incluse) frais non inclus.

La durée de chauffage pour un dixième de franc est 10/b fois aussi longue que celle obtenue par 100 litres. Le facteur de division variable n_{var} passe alors à:

$$n_{var} = \frac{3\ 000\ 000}{128 \times a \times b}$$

(comparez n_{var} à celui obtenu au point 3) Si b = 17,82 on a:

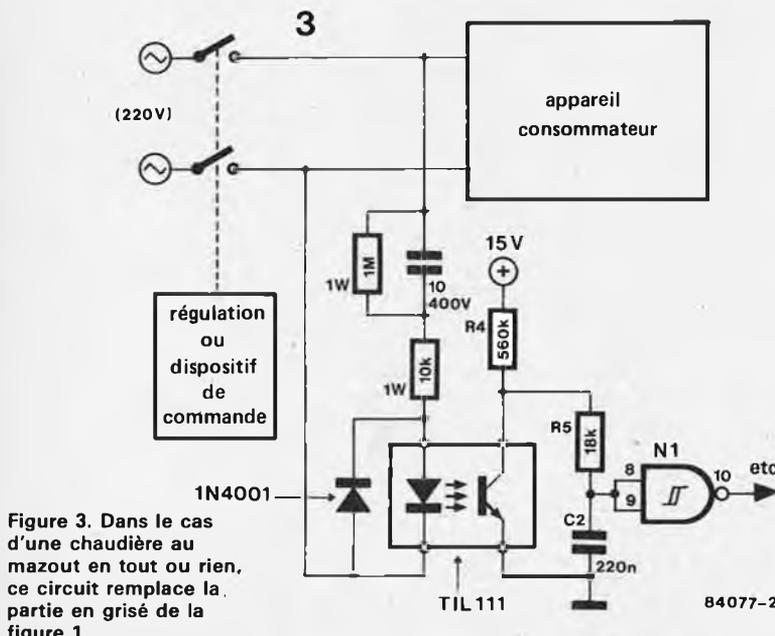
$$n_{var} = \frac{168\ 350}{128 \times a}$$

Calculez n_{var} en vous basant sur le résultat du point 1. Passez au point 4.

9. Il existe une certaine relation entre le débit (a) de gaz mesuré et la "puissance d'entrée" de la chaudière: la charge nominale sur le pouvoir calorifique supérieur (p.c.s.) est exprimée en kW (quelquefois en kcal/h). Cette puissance est indiquée sur la plaque de caractéristiques de la chaudière et ne doit pas être confondue avec la puissance nominale qui représente un pourcentage (le rendement en pleine charge) de la charge nominale. Lorsque l'on parle du pouvoir calorifique supérieur la chaleur de condensation de la vapeur est prise en compte dans le calcul de la puissance calorifique, vapeur d'eau naissant lors de la combustion du gaz. La relation entre le débit de gaz (a) et la charge nominale P est:

$$P = 0,585 \cdot a \text{ dans laquelle } a = 1,709 \cdot P \text{ (unités l/mn et kW).}$$

Il est risqué de ne pas effectuer la mesure spécifiée au point 1 et de calculer a à partir de P. En effet, la consommation réelle de gaz peut être très différente de celle que l'on aurait calculée, ne serait-ce qu'en raison d'une différence de la pression du brûleur. Une différence trop importante entre la consommation calculée (théorique) et réelle, devrait vous inciter à prendre contact avec la société d'entretien de votre chaudière: *il n'est pas question d'y toucher vous-même*. Une consommation de gaz trop faible se paie par une diminution du rendement, une consommation trop élevée pouvant être dangereuse en raison d'une combustion incomplète et de la surcharge thermique que cela représente pour la chaudière. (Certaines chaudières peuvent "officiellement" être mises à un régime plus faible. La perte de rendement qui en résulte est en partie compensée par la présence de retardateurs placés dans le canal d'évacuation des gaz de combustion.)



Avec la publication du modem d'Elektor, l'interface sériele au standard RS232/V24 trouve une nouvelle et magnifique application. Elle est différente des précédentes, puisqu'elle fait appel à un certain nombre de ces signaux de commande accessoires, peu connus et peu utilisés jusqu'à présent dans les montages d'Elektor. Le non-initié peut d'ailleurs se demander à juste titre pourquoi, s'agissant d'une interface sériele, celle-ci présente un nombre de lignes si élevé. C'est à cette question et à quelques autres encore que cet article cherche à répondre.

RS232/V24: tous les signaux accessoires

Le standard RS232/V24 est connu comme archétype de l'interface sériele, alors qu'il avait été instauré pour les liaisons spécifiques entre terminaux et modems, ou, pour reprendre les termes de la recommandation V24 du CCITT, "for interchange between data-terminal equipment and data circuit-terminating equipment." Si ces termes anglais sont cités ici, ce n'est pas par snobisme, mais plutôt parce qu'ils fournissent les acronymes en usage dans la terminologie: DTE (*data terminal equipment*) est celui des deux appareils interfacés qui produit et/ou traite l'information (ordinateur, terminal, etc); DCE (*circuit-terminating equipment*) celui des deux appareils interfacés qui se contente d'émettre et de recevoir les signaux sans traiter l'information: c'est le modem (modulateur/démodulateur téléphonique) aussi appelé *data set* par certains auteurs. Il est donc évident que si l'utilisation de RS232/V24 entre deux ordinateurs, ou entre un ordinateur et une imprimante, est certes possible, il s'agit cependant d'un détournement de sa fonction initiale. On comprend aisément que les signaux spécifiques à la communication d'un terminal avec un modem ne seront d'aucune utilité lors d'une communication entre un ordinateur et une imprimante. Cette mise au point faite, signalons brièvement que les caractéristiques électriques de RS232/V24 et le brochage du connecteur à 25 broches ne sont pas repris ici. On trouvera de précieuses informations à ce sujet dans l'article sur les standards RS232 et RS423 paru en mai 1984, Elektor n° 71, page 5-40, et surtout sur l'infocarte n° 64.

RS232/V24 est un standard pour l'interfaçage d'un modem téléphonique et d'un poste de traitement de données

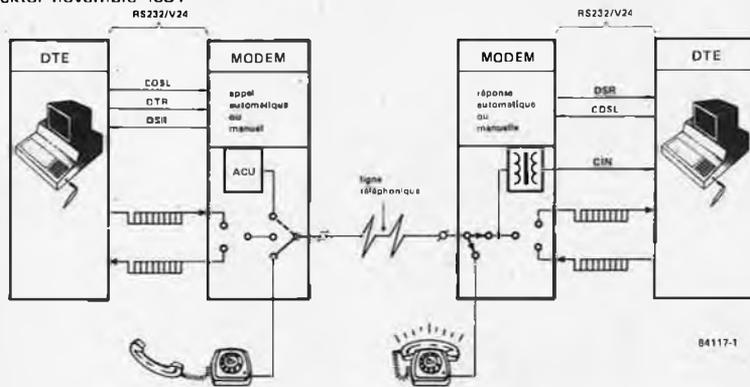
Il y a donc, à chaque extrémité d'une ligne téléphonique mise à contribution pour la communication entre deux stations de traitement de l'information, une interfa-

ce RS232/V24; non pas entre chacune de ces stations et la ligne téléphonique, mais d'une part entre l'ordinateur (ou le terminal émetteur de l'information) et son modem, et d'autre part entre l'ordinateur (ou le terminal récepteur) et son modem. Pour les liaisons bidirectionnelles avec un modem, plus complexes que les liaisons unidirectionnelles courantes avec les

On en parle peu, on les utilise peu. Qui sont-ils? A quoi servent-ils?

Tableau 1

CCITT	Fonction	DTE	DCE	
102	Signal ground or common return	↔	↔	masse
102a	DTE common return	↔	↔	
102b	DCE common return	↔	↔	
103	Transmitted data	→	←	données
104	Received data	←	→	
118	Transmitted backward channel data	→	←	
119	Received backward channel data	←	→	
105	Request to send	→	←	commande (état)
106	Ready for sending	←	→	
107	Data set ready	←	→	
108/1	Connect data set to line	→	←	
108/2	Data terminal ready	→	←	
109	Data channel received line signal detector	←	→	
110	Data signal quality detector	←	→	
111	Data signalling rate selector (DTE)	→	←	
112	Data signalling rate selector (DCE)	←	→	
116	Select standby	→	←	
117	Standby indicator	←	→	
120	Transmit backward channel line signal	→	←	
121	Backward channel ready	←	→	
122	Backward channel received line signal	←	→	
123	Backward channel signal quality detector	←	→	
124	Select frequency groups	→	←	
125	Calling indicator	←	→	
126	Select transmit frequency	→	←	
127	Select receive frequency	→	←	
129	Request to receive	→	←	
130	Transmit backward tone	→	←	
132	Return to non-data mode	→	←	
133	Ready for receiving	→	←	
134	Received data present	←	→	
140	Loopback/Maintenance Test	→	←	
141	Local loopback	→	←	
142	Test indicator	←	→	
191	Transmitted voice answer	→	←	
192	Received voice answer	←	→	
113	Transmitter signal element timing (DTE)	→	←	horloge
114	Transmitter signal element timing (DCE)	←	→	
115	Receiver signal element timing (DTE)	←	→	
128	Receiver signal element timing (DTE)	→	←	
131	Received character timing	←	→	



2

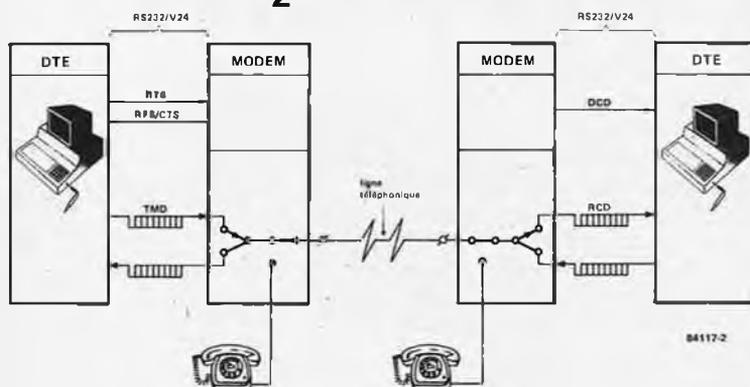


Figure 1. Procédure d'appel manuel (téléphone décroché par l'opérateur) ou automatique (ACU); la sonnerie est détectée dans la station appelée: elle est signalée au DTE par le modem qui active la ligne CIN.

Figure 2. Dans la station émettrice, le DTE demande au modem de se préparer à émettre (RTS); il lui envoie les données TMD dès qu'il a reçu la réponse RFS. Dans la station réceptrice, le modem signale la présence de la porteuse (DCD) à son DTE.

imprimantes ou les consoles de visualisation, et soumises aussi aux aléas du réseau téléphonique commuté, on dispose de toute une batterie de signaux protocolaires aux fonctions bien définies. Ce qui permet notamment d'automatiser les procédures de la prise de ligne, d'appel, de réponse, voire de choix du taux de transmission. Le choix et le nombre des signaux utilisés dépend bien entendu des options désirées: communication uni- ou bidirectionnelle, avec ou sans vérification, synchrone ou asynchrone, automatisation de l'appel ou de la réponse...

Le tableau 1 donne les signaux RS232/V24 au grand complet. Les numéros indiqués sont ceux des circuits (= lignes, signaux) CCITT, lesquels ne figuraient pas sur l'infocarte. Nous ne reviendrons ici ni sur les lignes de masse, ni sur celles de données. Concernant les circuits 118 et 119 (canal de retour), on consultera notamment les articles parus les deux derniers mois sur le modem. Les autres signaux (de commande, d'état et d'horloge) sont regroupés ci-après selon leurs fonctions.

Mise en service Prise de ligne Réponse automatique

Les signaux utilisés sont:
DSR (*data set ready*)
CDSL (*connect data set to line*)
DTR (*data terminal ready*)
CIN (*calling indicator*)

Dans le cas de liaisons via un réseau téléphonique, il convient, pour la station qui appelle, d'obtenir d'abord une ligne: l'appel peut être manuel (opérateur) ou automatique (*automatic calling unit*), de même que la réponse. Lorsque l'appel n'est pas automatique, le modem doit recevoir un signal CDSL: il prend la ligne et se déclare prêt à émettre en activant la ligne DSR; ceci suppose que, de son côté, le terminal a au préalable activé sa ligne DTR. Ainsi l'ensemble DTE + DCE appelant est prêt; il reste à obtenir une réponse.

Si la station appelée est dotée d'un dispositif de détection de sonnerie, le modem de cette station active la ligne CIN, ce à quoi le DTE de la même station répond par le signal CDSL. Lorsque la ligne est prise, le modem de la station appelée active sa ligne DSR indiquant ainsi à son DTE que la communication est établie. On trouvera l'ensemble de cette procédure résumée sur la figure 1.

L'appel automatique (ACU) relève d'un protocole particulier qui fait l'objet de la recommandation V25 et que nous réservons pour un prochain épisode.

Une fois la réalité physique d'une liaison entre modems établie, la procédure de transmission des données peut commencer; quelle que soit la manière avec laquelle on a établi cette liaison, il importe qu'aux deux bouts de la ligne, les signaux DTR et DSR soient actifs; une station est donc parée à émettre, l'autre à recevoir.

Transmission de données

Au cours du transfert de données (on suppose donc que CDSL, DTR et DSR sont actifs) ce sont les signaux suivants qui nous intéressent:

TMD (*transmitted data*)
RCD (*received data*)
RTS (*request to send*)
RFS (*ready for sending*)
DCD (*data carrier detector*)

Les données sérielles proprement dites circulent sur les lignes RCD et TMD entre DTE et DCE de chaque station (figure 2). Mais entre les deux stations, c'est à dire sur la ligne téléphonique, il se peut que les données circulent dans les deux sens à la fois sur une seule et même ligne. On distingue d'ailleurs deux modes de communication différents: duplex et semi-duplex (ou simplex selon le CCITT). En semi-duplex, la communication est strictement unidirectionnelle, ce qui implique pour un modem la nécessité de supprimer sa porteuse dès la fin d'une émission, afin de laisser à l'autre modem la possibilité d'émettre à son tour.

La mise en service du modem émetteur est obtenue à l'aide du signal RTS activé par le DTE de la station émettrice. Dans les liaisons en semi-duplex, ce signal bloque automatiquement le modulateur du DCE à l'autre bout de la ligne. Lorsque la porteuse est en place, le modem émetteur signale à son DTE qu'il est prêt à émettre

en activant la ligne RFS (aussi appelée *clear to send*). La présence de la porteuse, lorsqu'elle est constatée par le DCE démodulateur, est signalée aussitôt au DTE récepteur par la ligne DCD.

Une fois la ligne RFS activée, l'émission peut commencer (TMD); la donnée apparaît sur la ligne RCD, démodulée par le modem récepteur.

En duplex, une fois la donnée émise, la porteuse n'est pas supprimée. La distinction entre les modes duplex et simplex n'est pas une affaire de protocole entre modems; elle doit être effectuée au préalable au moyen de conventions orales ou logicielles.

Synchronisation et bases de temps

Avec les signaux mentionnés jusqu'ici, il ne peut y avoir de communication qu'entre modems asynchrones: chacun est doté de son horloge propre, et la synchronisation est assurée par les bits du même nom qui ouvrent et ferment l'émission de chaque caractère (bits de début et de fin). Entre modems synchrones, il est fait usage des signaux suivants:

TSET (*transmitter signal element timing*)

RSET (*receiver signal element timing*)

Ces signaux permettent de synchroniser l'horloge du démodulateur sur celle du modulateur. On dispose également d'un circuit de changement de taux de transmission (DSRS) utilisé notamment lorsque la communication est très perturbée: on réduit momentanément le taux de moitié "pour sauver les meubles"...

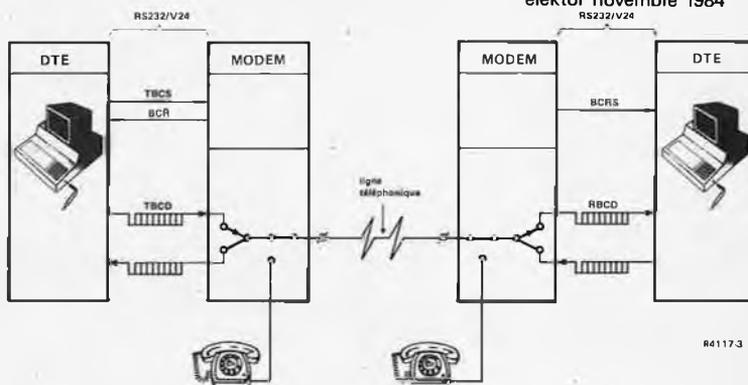
Mentionnons encore les signaux STF et SRF (*select transmit/receive frequency*) qui permettent aux modems en duplex avec canal de retour de s'attribuer chacun l'un des deux canaux. De sorte que si l'un occupe la bande de fréquences supérieure, l'autre occupera automatiquement la bande inférieure, et vice versa.

Ceci nous amène logiquement à évoquer les signaux relatifs au canal de retour dont nous avons eu l'occasion de parler à propos du modem. Leur fonction est identique à celle de leurs homologues du canal principal. Outre les lignes d'émission et de réception des données (*transmitted backward channel data* et *received backward channel data*), il y a le signal de mise en service du canal de retour (*transmit backward channel line signal*), le signal de réponse correspondant lorsque le DCE est prêt (*backward channel ready*), et enfin le signal de détection de la porteuse du canal de retour (*backward channel received detector*); on retrouve ces trois signaux sur la **figure 3**.

Les autres circuits

Il reste encore divers autres signaux, encore moins souvent utilisés que les précédents. Pour le canal principal et le canal de retour, un signal distinct de détection de qualité émis par le modem lorsqu'il ne constate aucune perturbation.

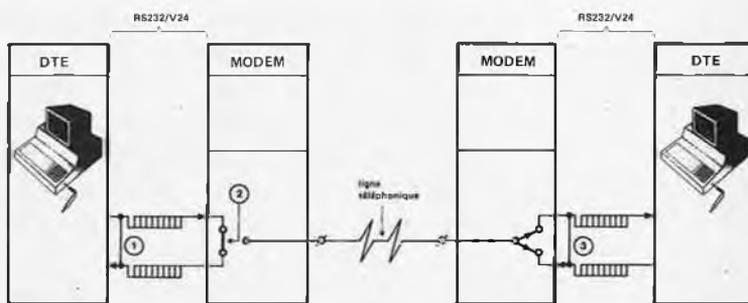
3



RS232C/V24: tous les signaux accessoires
elektor novembre 1984

84117-3

4



84117-4

Il y a aussi un sélecteur et un indicateur de changement de mode (*standby*), un sélecteur de groupes de fréquences, un signal de mise en service en mode réception (*request to receive* comparable au *request to send*), un autre pour la mise en service de la porteuse de retour, et pour en finir avec ces signaux quelque peu délaissés, des signaux de test dont l'utilité est beaucoup plus évidente. Il s'agit des circuits 140...142 qui permettent de mettre en boucle soit le dispositif local (DCE + DCE) soit les deux dispositifs via la ligne téléphonique (DTE + DCE émission et DCE réception), et de vérifier ainsi la qualité de la transmission. La **figure 4** illustre les trois boucles possibles. Puisqu'il a été beaucoup question de signaux de commande et d'état, il n'est peut-être pas inutile de rappeler que pour qu'un circuit de commande soit actif (ON), la tension sur la ligne correspondante doit être supérieure à 3 V; le même circuit est inactif lorsque la tension est inférieure à - 3 V. Par contre, sur les lignes de données, le niveau logique 1 est indiqué par une tension inférieure à - 3 V tandis que le niveau logique 0 est indiqué par une tension supérieure à + 3 V. C'est du moins ce que dit la recommandation V24; en pratique, il n'est jamais superflu de vérifier que les appareils en présence se conforment à ces niveaux.

Figure 3. La mise en service du canal de retour est obtenue par le dialogue TBCS/BCR; le modem de la station réceptrice signale à son DTE la présence de la porteuse du canal de retour, et lui transmet les données du même canal (RBCD).

Figure 4. Certains signaux spécifiques de la recommandation V24 permettent de réaliser des boucles de vérification: la première boucle concerne l'interface locale, la deuxième la ligne locale et la troisième la ligne à distance, le modem de la station réceptrice est alors inclus dans la boucle.



gradateur
automatique à
niveau de
luminosité
prédéterminé

Quel que soit le principe utilisé pour sa réalisation, le gradateur reste un appareil domestique très apprécié dont les "domaines" d'application privilégiés sont les salles de séjour et autres chambres à coucher (tant celles des parents que celles des enfants). Autodim n'est pas un gradateur comme il en existe des dizaines cependant. Il permet en effet le lancement d'une procédure de diminution progressive de l'intensité lumineuse jusqu'à un niveau prédéterminé, et cela par simple action sur un bouton-poussoir. Après quelque 30 minutes environ, le niveau fixé à l'avance est atteint. Le montage idéal dans une chambre d'enfant où il pourra ensuite servir de veilleuse. Après avoir bordé l'enfant, on actionne le bouton en sortant de la chambre; la chute de luminosité progressive est imperceptible et l'enfant ne tardera pas à voir passer le "marchand de sable".

Figure 1. Lors de l'achat des composants nécessaires à la réalisation de ce montage, vérifiez que le circuit intégré que l'on vous donne est bien un SL 440. Autodim ne peut pas fonctionner avec un circuit d'un type différent.

La consommation de l'ensemble du montage est en grande partie fonction de la puissance de l'ampoule La1.

Elektor a décrit plusieurs gradateurs dans ses colonnes. Autodim n'est cependant pas un remake de circuit déjà proposé. Il comporte bien évidemment un trait de parenté avec le "gradateur universel" décrit en juin 82 (page 6-68 et suivantes), puisque basé sur le même circuit intégré, le SL440; à cette similitude près, le montage décrit ici est inédit. Autodim ne fonctionne qu'avec des ampoules à incandescence (à filament) de puissance inférieure ou égale à 100W, puissance plus que suffisante (nous semble-t-il) pour

assurer l'éclairage convenable de n'importe quelle chambre à coucher.

Un circuit intégré spécialisé

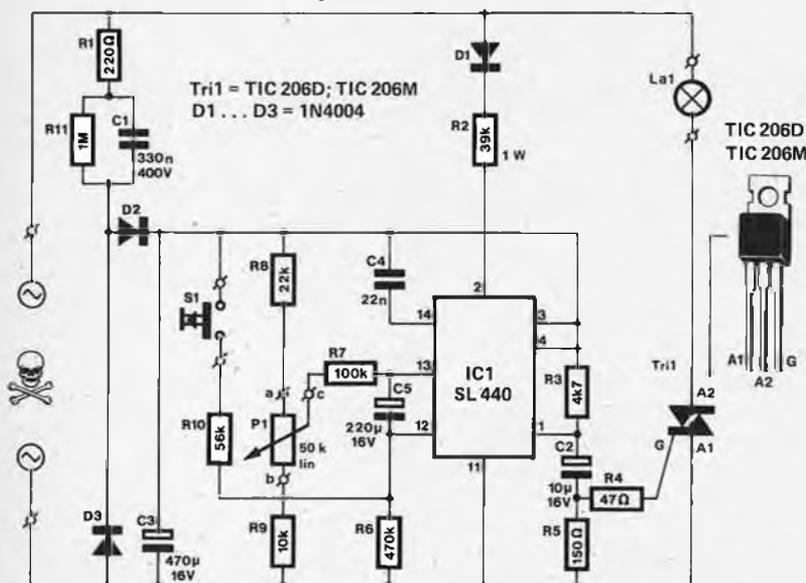
Au coeur de notre montage bat le fameux SL440 de Plessey, circuit qui avait pour fonction originelle de permettre la variation d'une tension alternative, (celle du secteur par exemple), par commande de phase. Ce numéro consacre un Applikator au SL440, aussi ne nous intéresserons-nous ici qu'à la façon d'adapter le SL440 à ce montage-ci.

Allons droit au but et parcourons le schéma de la figure 1 de gauche à droite. La tension secteur (220 V) arrive par les deux bornes placées de part et d'autre d'une tête de mort (= DANGER =); ne pas l'oublier lorsque vous manipulez le circuit imprimé hors de son boîtier.

Cette tension alternative est appliquée à la broche 2 de IC1 par l'intermédiaire de la paire D1/R2 et à sa broche 3 via R1, R11, C1, D2 et D3. Ces composants forment ce que l'on appelle une pompe à diode (diode pump circuit). C1 constitue un diviseur de tension à faibles pertes pour la tension alternative, et, en raison de la lenteur de sa décharge, amortit le battement du redressement monoalternance. La résistance R1 (220 Ω) est chargée de mettre le SL440 à l'abri des pics de tension lors de la mise sous tension. C3 fait, à strictement parler, également partie de l'alimentation puisqu'il a pour fonction de lisser la tension d'alimentation.

La seconde ligne du secteur est appliquée directement à la broche de "masse" de IC1 (broche 11).

1



84098-1

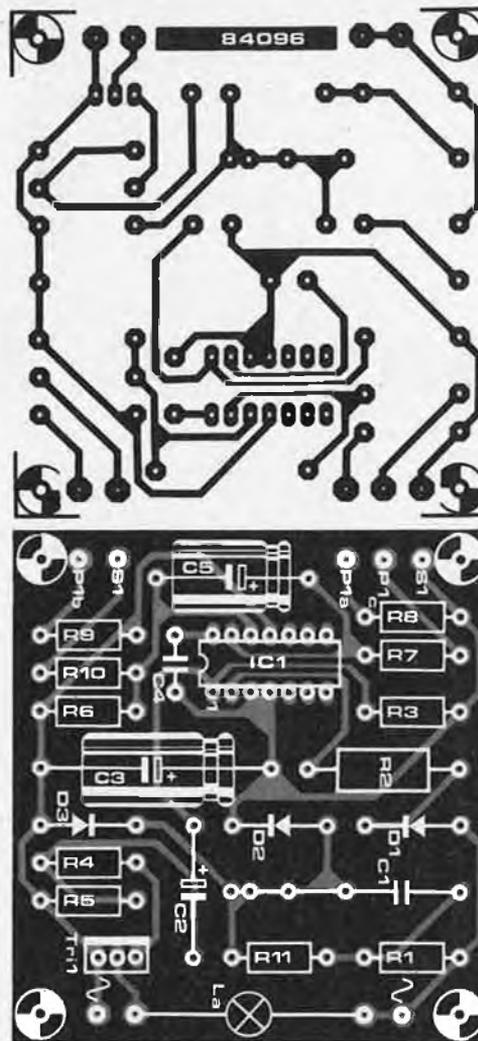
La broche 3 est reliée de façon interne à un régulateur de tension continue fournissant la tension d'alimentation des différents circuits situés à l'intérieur du SL440. Cette broche est maintenue à un niveau constant de 11,3 V, ce qui en fait une source de tension idéale pour l'alimentation de circuits externes.

Le circuit de détection du passage par zéro du SL440 reçoit un signal de 50 Hz par sa broche 3. Lors de la détection du passage par zéro, le générateur d'impulsions de déclenchement est arrêté et le circuit de définition du retard est remis à zéro. La charge du condensateur externe (C4) relié à la broche 14 commence. La vitesse de cette charge dépend du niveau de la tension continue appliquée en broche 13. Un simple coup d'oeil au schéma de la figure 1 montre que le niveau de cette tension peut être ajusté par action sur P1. Lorsque la charge de C4 atteint un niveau déterminé, le circuit génère une impulsion de déclenchement disponible à sa broche 1. Cette impulsion de gâchette négative est appliquée à Tr1 à travers C2 et R4 et produit l'amorçage du triac. Le condensateur pris entre les broches 12 et 13 de IC1 (C5 en l'occurrence) forme, en association avec les circuits internes du SL440, un intégrateur à pente très raide. Cette caractéristique est utilisée par le circuit pour le sous-ensemble de gradation automatique. Lors d'une action sur S1, C5 se charge lentement et la lampe voit sa luminosité diminuer doucement. La durée de ce processus est fonction des valeurs données à la paire C5/R6. Si les valeurs choisies pour ces deux composants sont celles du schéma, le déroulement du processus prend aux alentours de 30 minutes.

Réalisation et étalonnage

La photographie d'illustration de cet article devrait vous servir de fil d'Ariane pour la construction de ce montage. (Notez au passage la technique utilisée pour réaliser la résistance de 39 k, R2: une résistance de 47 k montée en parallèle sur une résistance de 220 k. (Le fait que nous manquions de résistances de 39 k 1W lors de la réalisation du prototype est la seule raison de cette curiosité technique). Pour l'étalonnage, C5 ne doit pas être mis à son emplacement sur le circuit imprimé. On met **autodim** sous tension après avoir connecté une ampoule à ses sorties. Le passage par rotation de l'une des positions extrêmes de P1 à l'autre, devrait permettre de faire passer l'ampoule de l'extinction à sa luminosité maximale. Si tel n'est pas le cas, on modifiera la valeur de R9. Pour la découvrir, deux solutions, soit par expérimentation, soit en utilisant la formule donnée en marge. Si la valeur donnée à C4 est de 22 nF (valeur du schéma), la tension continue présente à la broche 13 de IC1 se situe en principe entre 3 et 8 volts. Les tolérances des composants utilisés peuvent faire que cette plage est quelque peu décalée. La mesure de cette tension

2



Liste des composants

Résistances:

- R1 = 220 Ω
- R2* = 39 k 1W
- R3 = 4k7
- R4 = 47 Ω
- R5 = 150 Ω
- R6 = 470 k
- R7 = 100 k
- R8 = 22 k
- R9 = 10 k
- R10 = 56 k
- R11 = 1 M
- P1 = pot. 50 k lin.

Condensateurs:

- C1 = 330 n/400 V
- C2 = 10 μ/16 V
- C3 = 470 μ/16 V
- C4 = 22 n
- C5 = 220 μ/16 V

Semiconducteurs:

- D1...D3 = 1N4004
- Tr1 = TIC206D/TIC206M
- IC1 = SL440 (Plessey)

Divers:

- S1* = bouton-poussoir contact travail

* voir texte

doit impérativement se faire à l'aide d'un multimètre doté d'une impédance d'entrée égale ou supérieure à 1 MΩ. Après avoir trouvé la valeur à donner à R9, et si le montage fonctionne correctement, on met C5 à l'emplacement prévu à son intention sur la platine. On vérifie ensuite que le fonctionnement du montage répond bien aux spécifications initiales. Il se peut en effet que bien que tout se soit passé comme prévu jusqu'à présent, **autodim** se mette maintenant à faire des siennes. Il peut ainsi arriver qu'après extinction de la lampe, il y ait une augmentation de luminosité, sans qu'il n'y ait eu pour cela, action sur **autodim**. La solution à ce problème consiste à modifier la valeur de R9 (à l'augmenter dans le cas présent).

Remarques finales

Lors des manipulations effectuées sur ce montage il ne faut jamais perdre de vue qu'il est alimenté en 220 V et faire très attention "où l'on met les" pointes de touche (et/ou les doigts!). Les 7 cm de côté de la platine devraient vous faciliter, le cas échéant, la mise en place du montage dans la prise murale de l'interrupteur. On peut également le mettre dans un petit boîtier pour commander une lampe (de chevet ou autre).

Figure 2. Le dessin de circuit imprimé donné ici fait de la réalisation de Autodim un jeu d'enfant. Son épaisseur de 20 mm risque d'être limite pour la mise en place dans la prise murale de l'interrupteur commandant l'ampoule dont on veut faire varier la luminosité.

La tension présente sur le curseur de P1 peut être calculée pour toute la gamme des valeurs de R9 à l'aide de la formule suivante:

$$V_c = \frac{R_9 + P1'}{R_9 + P1 + R_8} \times 11,3 \text{ V}$$

formule dans laquelle V_c représente la tension présente au point "c" et P1 la résistance existant entre les points "b" et "c" (résistance pouvant prendre n'importe quelle valeur comprise entre 0 Ω et 50 kΩ).

La résolution de cette équation permet de trouver aisément les valeurs minimales et maximales théoriques de V_c .

Le "pot-pourri ZX" du mois de juin dernier nous a valu un nombre important de lettres en tous genres. Outre les "Eureka, ça marche", il comportait aussi quelques "comment faire pour connecter et mon imprimante et la platine de tampons?" et des "comment se fait-il que je ne puisse pas connecter simultanément une extension de mémoire ZX, l'imprimante, la platine de tampons et une seconde extension de mémoire?". Tenter de répondre à ces questions, (et à d'autres), est le but de cet article.

alternatives ZXiennes

Il est possible de répartir en trois courants le flux de questions nées de la publication de l'article cité dans l'introduction. La première catégorie, de loin la plus importante, concerne la connexion simultanée de la platine de tampons et d'autres extensions du commerce destinées au ZX81. Une seconde catégorie de questions concernait l'adressage de l'extension de mémoire pour ZX Spectrum et du circuit de commande. Un dernier groupe de lettres signalait une erreur dans les adresses indiquées dans le paragraphe "Manches de commande pour Spectrum". La correction de cette erreur ne demandant que fort peu d'explications, commençons par elle.

L'adresse 61486 donnée dans le texte en page 6-51, dans les tableaux 4 et 3 et dans la légende de ce dernier, est malheureusement inexacte: il faut lire 63486. De nombreux lecteurs ont découvert cette erreur en feuilletant le manuel du ZX et nous l'ont bien évidemment signalée. Merci.

La seconde adresse indiquée (61438) est correcte (ceci pour éviter tout malentendu).

Le circuit de tampons

Si on veut connecter simultanément l'imprimante, l'extension de mémoire 16-Koctets, (le RAM Pack) de Sinclair et la platine des tampons, les choses se compliquent et dans certains cas, semblent devenir critiques. En raison des connecteurs disponibles, la platine des tampons vient se brancher après l'imprimante et l'extension de mémoire; de ce fait, les lignes de bus du processeur auxquelles manquent des tampons, se voient appliquer une charge interne (dans le ZX-81) et une triple charge externe (les 3 extensions en question). On peut tenter cette interconnexion, avec un peu de chance, ça marche, (entre parenthèses, cette chance, nous l'avons eue!!!). Mais lorsque la longueur du câble plat multibrin reliant l'ordinateur à la platine des tampons devient trop importante (plus de 15 cm), il peut y avoir des problèmes. La solution consiste à donner au câble de connexion la longueur minimale et à refaire un essai.

Il ne s'agit là que du verso du problème,

l'adressage constituant son recto. Le RAM-Pack de Sinclair possède un domaine d'adressage immuable, 4000..7FFF_{HEX} (16384..32767 en décimal). Le décodage de la platine des tampons commence à 2000_{HEX} lui, (voir pot-pourri ZX, page 6-47). Il nous faut définir un nouveau décodage positionnant la platine des tampons à compter de 8000_{HEX} (32768 en décimal). Le schéma de la **figure 2** donne ce nouveau décodage.

On commence par supprimer la liaison de la ligne RAMCS avec la broche 12 de N34 (IC6), ce signal subissant un traitement à l'intérieur du RAM-Pack de Sinclair. On extrait ensuite l'ancien décodeur (74LS138) de son support (ou emplacement) et on le remplace par un nouveau décodeur (du type 74LS156). Tout au long de la ligne pointillée de la figure 2 on retrouve les broches du circuit original; à l'intérieur du cadre qu'elle forme on découvre le nouveau décodeur. Il "reconnaît", (comme le faisait auparavant le 74LS138 dans le montage d'origine), le bloc mémoire réservé à la ROM; de plus il permet le décodage du bloc compris entre les adresses 4000 et 7FFF_{HEX}, grâce aux sorties 2Y2 et 2Y3, en mettant le circuit de commande du bus de données en état de haute impédance (le mettant ainsi hors-circuit en quelque sorte).

Le circuit des tampons permet non seulement l'adaptation du bus du ZX-81 au bus d'Elektor, mais aussi de supprimer l'un des défauts les plus flagrants du ZX-81, à savoir l'absence de tampons internes sur les lignes des 3 bus du processeur (bus d'adresses, de données et de commande), économie mal placée en l'occurrence. Il est *techniquement* correct de connecter les diverses extensions *après* l'étage de tampons, le bus interne se trouvant surchargé dans le cas contraire. Cette façon de procéder a l'inconvénient de ne plus permettre la connexion directe des extensions du commerce (imprimante, extension de RAM 16K etc) dotées d'un connecteur de bus standard. Que faire? La solution la plus évidente, (elle exige cependant la mise en place de plusieurs connecteurs), consisterait à repasser du bus d'Elektor au bus Sinclair. Il est sûrement possible de trouver autre chose. Le schéma de la **figure 1** décrit une très

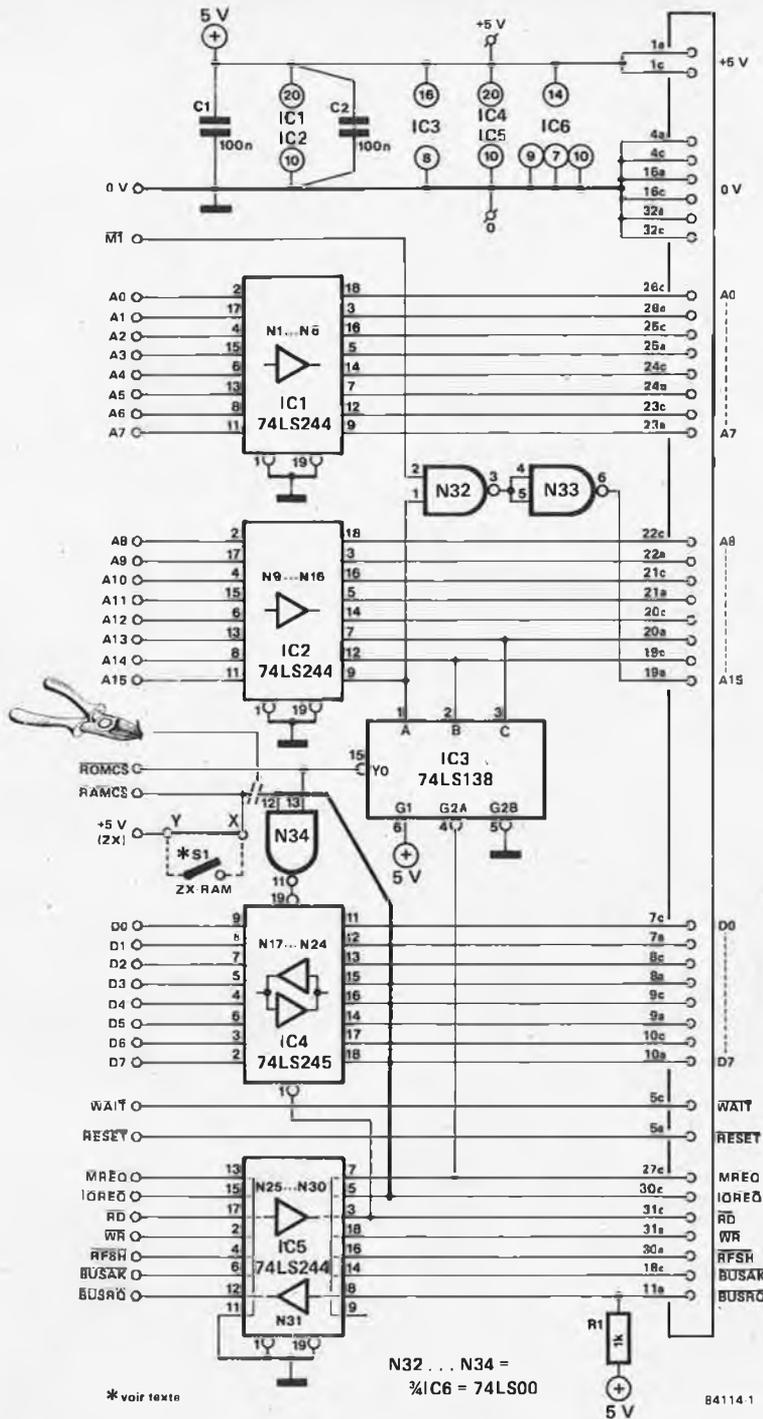


Figure 1. Une toute petite modification permet de connecter l'imprimante Sinclair avant le circuit de tampons.

légère intervention sur le circuit imprimé des tampons:

La ligne RAMCS est reliée définitivement au + 5 V (mise en place du pont X - Y). On interrompt la liaison allant de X à la broche 12 de IC6 (N34). Cette interruption est encerclée sur le dessin des pistes de la figure 3. C'est la seule coupure de piste à effectuer pour l'instant, nous parlerons des interruptions (et liaisons) supplémentaires un peu plus loin.

On relie ensuite la broche 12 de IC6 à la broche 5 de IC5 (à l'aide d'un petit morceau de fil de câblage).

L'imprimante se connecte maintenant avant la platine des tampons. A la suite de cette dernière on peut connecter l'extension de mémoire sur le bus d'Elektor (à

partir de l'adresse 4000_{HEX} (16384 en décimal). Au-delà du circuit des tampons il n'est plus possible de décoder des Entrées/Sorties que sous la forme "d'Entrées/Sorties décodées en mémoire" (memory mapped I/O) dans la zone d'adresse comprise entre 2000 et 3FFF_{HEX} (8192...16383 en décimal). Le 74LS156 étant un circuit intégré à sorties à collecteur ouvert, il est possible de relier sans autre forme de procès ses sorties 2Y2 et 2Y3; mais il faut dans ce cas mettre en place deux résistances de 2k2 qui forcent les sorties 2Y0 et 2Y2/2Y3 au niveau logique haut.

Si on relie d'autre part la broche 12 de N34 à la broche 5 de IC5 (IOREQ) à travers une diode au germanium, le tampon

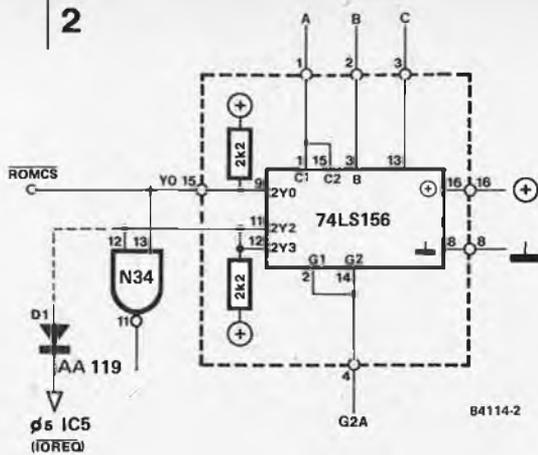


Figure 2. Si on veut connecter simultanément l'imprimante de Sinclair, l'extension mémoire de 16K (RAM-Pack) et la platine des tampons avec extension de mémoire supplémentaire, il faut définir un nouveau décodage d'adresse. Les éventuels problèmes sont évoqués dans le texte.

du bus de données se trouve bloqué lors d'un accès aux E/S (imprimante de Sinclair).

La transformation est loin d'être aussi délicate que pourrait le faire penser la lecture de ces lignes. On commencera par effectuer les interruptions des pistes aux endroits indiqués sur la figure 3. Pour réaliser une interruption propre, on fait à l'endroit choisi, deux fines coupures distantes de 1mm environ, à l'aide d'un instrument fin et très tranchant, un cutter par exemple. Il suffit ensuite d'appuyer la pointe d'un fer à souder bien chaud sur le segment ainsi défini, pour le voir se détacher. Lors de cette opération, procéder avec la fermeté et la prudence d'un vieux "patron" de bloc opératoire, de façon à éviter la coupure ou la destruction des pistes situées à proximité immédiate de la coupure. A la fin de ces ablations, on véri-

Figure 3. Les modifications à apporter au circuit imprimé pour respecter le décodage d'adresses indiqué en figure 2, restent relativement simples.

fie à l'aide d'un ohmmètre ou d'un testeur de continuité la coupure effective des pistes indiquées. Il ne reste plus ensuite qu'à extraire le pont de câblage dessiné en pointillés sur la sérigraphie de la figure 3, (si vous venez juste de vous lancer dans la réalisation du circuit imprimé, il suffira de ne pas le mettre en place).

On effectue ensuite les liaisons suivantes à l'aide de fil à câbler:

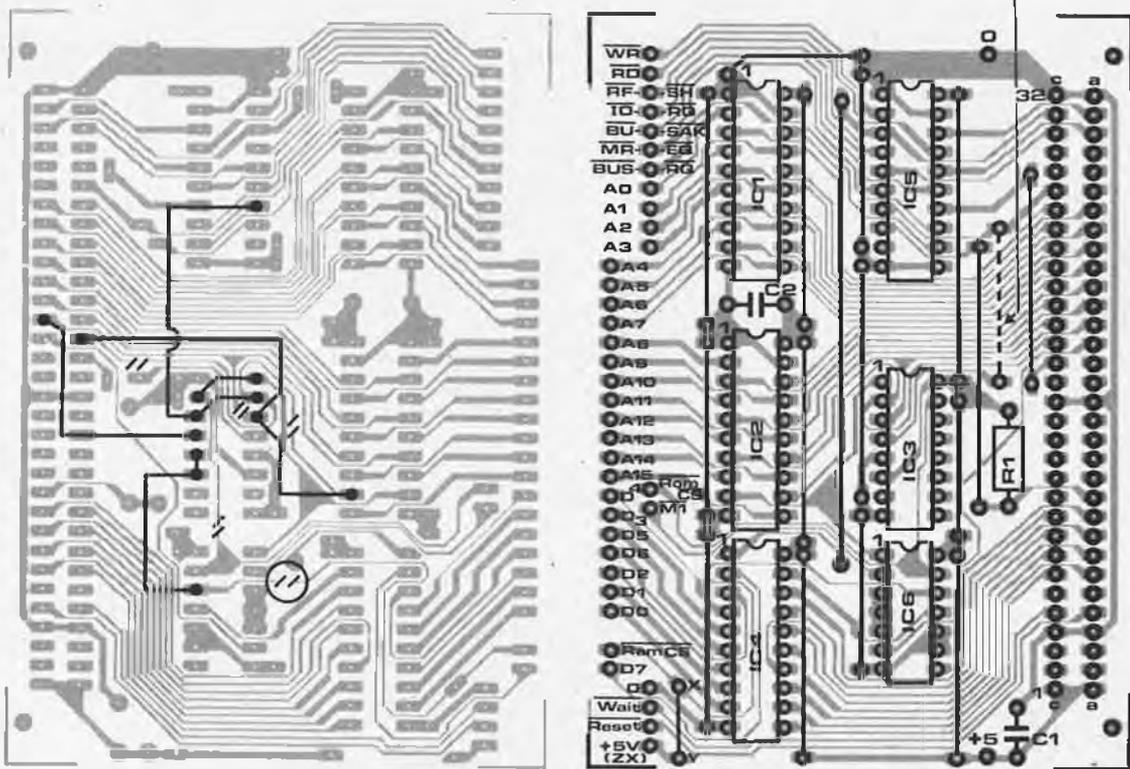
- broche 19c du bus d'Elektor à la broche 3 de IC3, liaison se poursuivant jusqu'à la broche 12 de IC2
- broche 1 de IC3 à la broche 15 du même circuit intégré
- broche 20a du bus d'Elektor à la broche 13 de IC3
- broche 7 de IC5 à la broche 14 de IC3, liaison se poursuivant jusqu'à la broche 2 de IC3
- broche 12 de IC6 à la broche 11 de IC3, liaison se poursuivant jusqu'à la broche 12 de IC3

Pour terminer on soude aux broches 9 et 11 (ou 12) de IC3 deux résistances de 2k2, leurs extrémités libres étant reliées au + 5 V, (à la surface cuivrée en forme de bonnet de nain dans laquelle est prise la broche 16 de IC3 par exemple).

Si on veut bloquer le bus de données lors des accès aux Entrées/Sorties, il ne faudra pas oublier de mettre la diode au germanium entre les broches 12 de IC6 et 5 de IC5.

Et si en dépit de toutes ces modifications, ça ne marche pas? C'est pas de chance!!! Comme nous le disions en début d'article, les lignes de bus devraient être tamponnées à l'intérieur du micro-ordinateur.

3



Nous ne pouvons être tenus pour responsables du manque de tampons internes... La solution la plus sûre consiste à ne pas modifier la platine des tampons, à la connecter directement à l'ordinateur et à ajouter un connecteur permettant de revenir du bus d'Elektor à celui du ZX-81. Si on soude les liaisons à même le connecteur du Sinclair, il faudra, outre la petite longueur de câble plat, un connecteur mâle à 64 broches à l'autre extrémité du câble de connexion et un connecteur femelle à 64 broches sûr la carte de bus Elektor. La définition du brochage du bus Elektor se déduit du dessin de la figure 2 de l'article de juin 84 (page 6-47), celle du connecteur du Sinclair de la figure 4a (page 6-49).

Spectrum

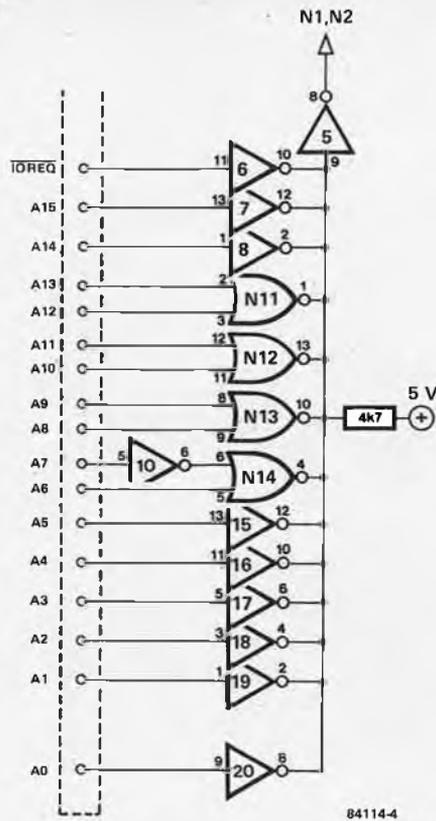
Quelques lecteurs ont évoqué la possibilité d'une erreur d'adressage dans le système de commutation des bancs de mémoire pour le Spectrum (figure 6, page 6-50). Les essais effectués dans nos laboratoires lors de la conception du montage, et les essais de vérification auxquels nous avons procédé à la suite de ce courrier, n'ont jamais donné la moindre indication d'un éventuel problème. Il en est de même des deux circuits que nous évoquerons en fin d'article. Bien que n'ayant jamais rencontré le moindre problème, nous allons ici nous pencher sur la question.

Dans le chapitre 23 du BASIC manual pour le Spectrum, il est dit que les bits d'adresses A0...A4 doivent être au niveau logique haut ("1") pendant les instructions IN et OUT. Dans ces conditions, notre adressage à 0001 n'aurait jamais dû fonctionner... Mais la mystérieuse fée électronique fait des miracles; (nous croyons dans notre fort intérieur que les informations données dans le manuel sont erronées en ce qui concerne ce point précis).

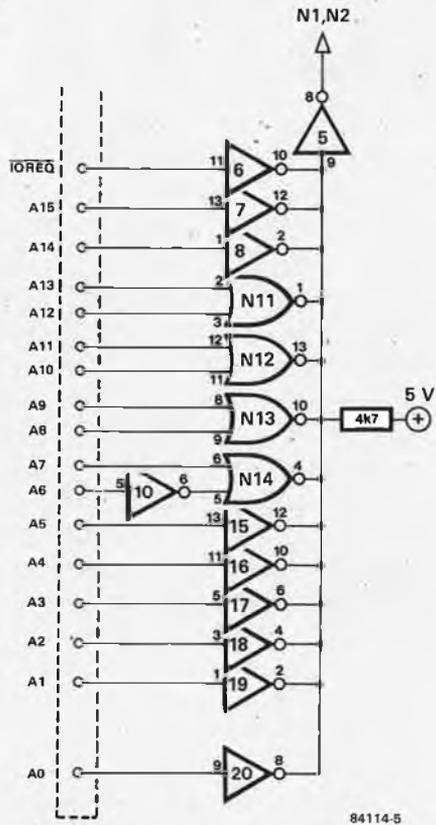
Quoiqu'il en soit, si le coeur vous en dit, il est possible de remplacer les tampons N15...N19 de la figure 6 par leurs homologues non-inverseurs; (il suffit pour ce faire de remplacer le 74LS05 par un 74LS07 ou un 74LS17) et de déplacer l'adresse à 003F_{HEX} (63 en décimal). Les instructions sont alors (évidemment) IN 63 et OUT 63,n. Les essais effectués dans ces conditions nous ont montré que là encore, tout fonctionne sans le moindre problème.

Résumons rapidement: le principe est identique en ce qui concerne les figure 7 (sortie de commande simple) et figure 8 (circuit d'entrée/sortie) de l'article "pot pourri ZX". La figure 4 montre la modification à réaliser pour la sortie de commande simple, la figure 5 donne celle à effectuer pour le "grand" circuit d'entrée/sortie. Nous ne donnons que le décodage. L'adresse décodée en figure 4 est 00BF_{HEX} (191 en décimal), en figure 5 cette adresse est 007F_{HEX} (127 en décimal). Il faudra, lors de la programmation, penser à tenir compte de ces modifications d'adresse.

4



5



Remerciements

Nous ne pouvons clore cet article sans remercier tous les lecteurs qui ont pris la plume, qui pour poser une question, qui pour décrire un problème, qui pour proposer une solution.

Figure 4. Ce nouvel adressage convient également à la sortie de commande pour Spectrum; il est réservé à ceux qui accordent plus de crédit au contenu du manuel de Sinclair qu'aux essais effectués dans nos labos.

Figure 5. Il en est de même ici, mais cela concerne le circuit d'entrée/sortie "grand modèle".



QuadriTube

Bien que la tendance, (il vaudrait mieux parler de vague déferlante) soit aux amplificateurs à circuits intégrés (solid state amplifier), le nombre de lettres prenant la défense des amplis à lampes semble indiquer qu'ils connaissent actuellement un regain d'intérêt. Combien de fois n'avons nous pas eu à entendre ou à lire qu'en dépit des miracles de la technologie d'aujourd'hui, les amplificateurs actuels sont incapables de lutter à armes égales avec leurs homologues à tubes "électroniques" (hé oui, eux aussi). Le son que rendent ces derniers est tout simplement plus moelleux, plus musical, plus vrai prétendent ces ardents défenseurs. Nous préférons ne pas prendre parti dans cette discussion "d'amateurs", au sens noble du terme. La véracité de l'affirmation pourra être vérifiée par chacun d'entre nos lecteurs, pour peu qu'il construise l'amplificateur à lampes à la "sauce ancienne", décrit dans cet article.

amplificateur
Hi-Fi 10 W à
lampes

Caractéristiques techniques

Puissance de sortie
nominale: 10 watts dans 4, 8 ou 16 ohms
(avec transformateur de sortie adéquat)
Puissance de sortie maximale: 12 watts
Distorsion harmonique: 0,5% (50 Hz. . . 20 kHz)
Rapport signal/bruit: dB
Sensibilité d'entrée: 200 mV_{eff}
Impédance d'entrée: 1 Mohm
Facteur d'atténuation: 25
Courbe de réponse
en fréquence: 20 Hz. . . 40 kHz \pm 1 dB (à 1 watt)
Contre-réaction: 26 dB environ

Quoi que puissent en penser certains, lorsque l'on parle de lampe (ou tube) radio, il ne s'agit pas de paléontologie (la science des fossiles). Elle reste irremplaçable dans de nombreux domaines, les applications HF à grande puissance notamment.

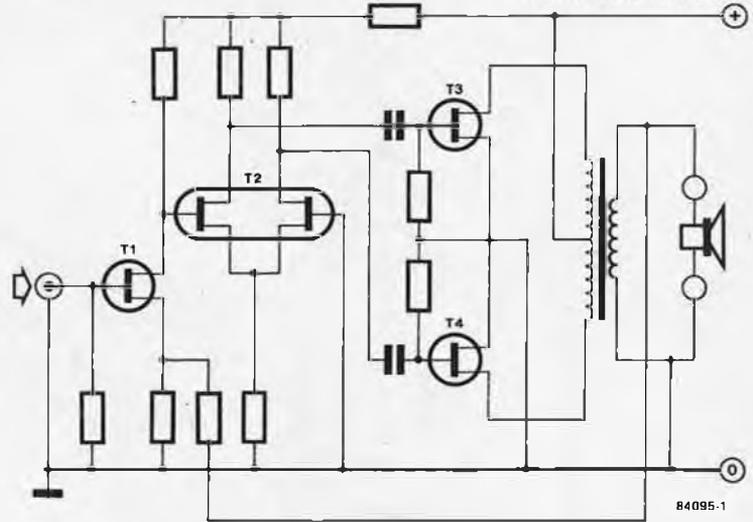
Dans un autre domaine, où elle a été remplacée par le transistor, il existe de nombreux irréductibles, techniciens ou amateurs qui la défendent contre vents et marées. Outre les audiophiles, de nombreux radio-amateurs ne jurent que par les tubes à l'éloge desquels ils pourraient passer des jours entiers. "Les transistors

c'est pas mal" avons nous entendu récemment, "mais leur filament est si fin...". Nous n'allons pas nous mettre à discuter. Si les HFistes présentent l'indestructibilité des lampes, les audiophiles ont d'autres raisons (ésotériques ??) d'apprécier les tubes. Le son rendu par un ampli à lampes possède une autre texture disent ces derniers. Que cette affirmation repose sur un fond de vérité, (ou non), il est de plus en plus fréquent de trouver des lampes dans les étages de puissance d'appareils audio de haut de gamme.

Les mois passant, nous nous sommes peu à peu sentis pris par cette ambiance rétro et n'avons pas pu résister à l'envie de vérifier par nous-même l'exactitude de ces affirmations. Ceci explique cela (la naissance de ce projet). Pour en limiter le coût et la complexité, nous avons opté pour un ampli de puissance moyenne, pour ne pas dire limitée, (10 watts). Qui sait, QuadriTube aura peut-être un grand frère un jour, (attention, il ne s'agit pas d'une promesse). On trouve sans trop de problème les principaux composants nécessaires à sa construction: tubes, transformateurs de sortie et d'alimentation. "Veuillez répéter la question posée au fond de la salle? "Le son de QuadriTube est-il meilleur que celui produit par le Crescendo?". La réponse à cette question aura une petite saveur d'Elle & Vire (marque normande comme tout le monde le sait). Après l'avoir écouté, il nous faut reconnaître que le son rendu par QuadriTube est bon... Ceci dit, meilleur que le Crescendo... Construisez-le et dites-nous ce que vous en pensez.

1

QuadriTube
elektor novembre 1984



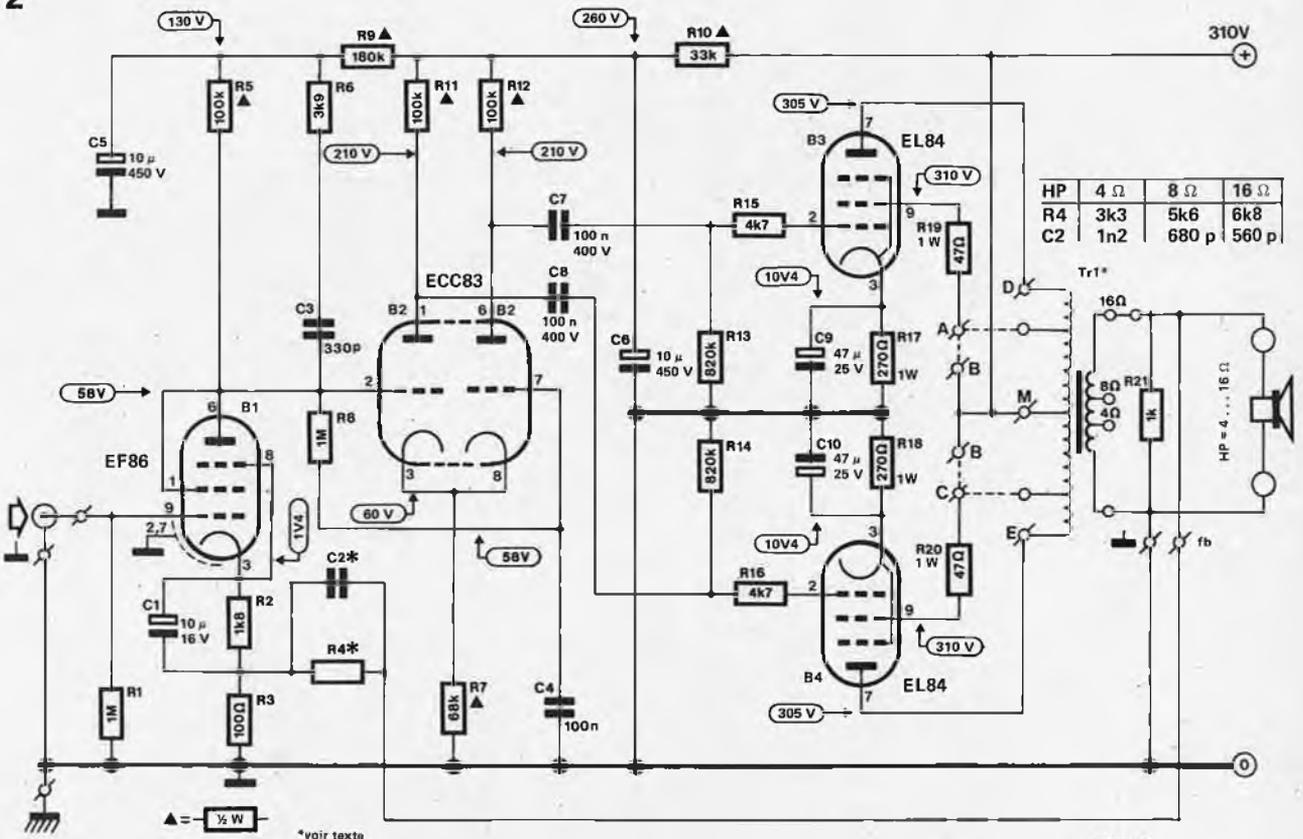
Le schéma

La disposition des sous-ensembles constitutifs de l'amplificateur est "classique". Pour vous permettre de mieux comprendre le principe utilisé, nous avons ajouté le synoptique de la figure 1, synoptique sur lequel nous retrouvons les composants d'un ampli similaire réalisé à l'aide de semiconducteurs. Le paradoxe nous a semblé séduisant; il y a 25 ans, le procédé inverse était très en vogue: pour expliquer le fonctionnement d'un montage à transistors, on remplaçait froidement ces derniers par des lampes! Le schéma de la figure 1 semblera sans

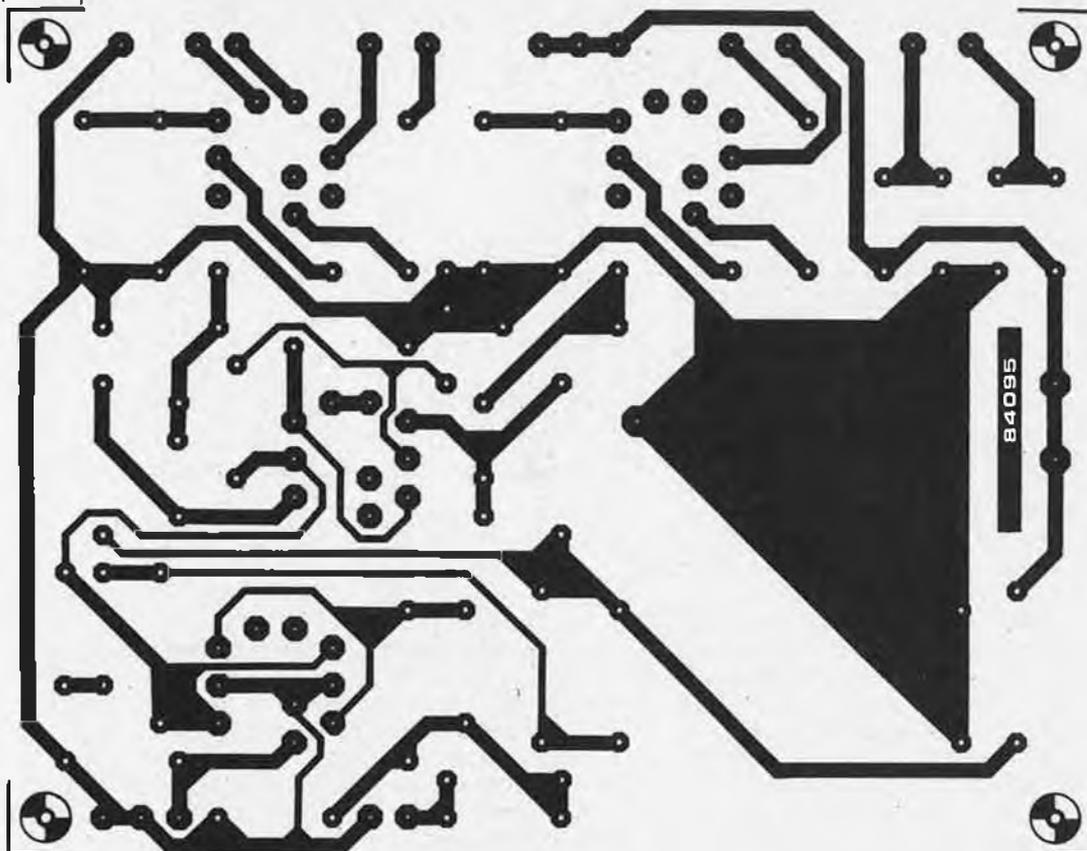
Figure 1. Schéma synoptique approximatif d'un amplificateur réalisé à l'aide de semiconducteurs. Un projet relativement simple.

Figure 2. Le schéma de principe réel de QuadriTube. Les quatre lampes utilisées sont de types courants. Les valeurs à donner à C2 et R4 dépendent de l'impédance du haut-parleur choisi.

2



84095-2



Liste des composants

Résistances (¼ W sauf indication contraire):

- R1, R8 = 1 M
- R2 = 1k8
- R3 = 100 Ω
- R4 = voir figure 2
- R5, R11, R12 = 100 k, ½ W
- R6 = 3k9
- R7 = 68 k, ½ W
- R9 = 180 k, ½ W
- R10 = 33 k, ½ W
- R13, R14 = 820 k
- R15, R16 = 4k7
- R17, R18 = 270 Ω, 1 W au carbone
- R19, R20 = 47 Ω, 1 W au carbone
- R21 = 1 k, ½ W

Condensateurs:

- C1 = 10 µ/16 V
- C2 = voir figure
- C3 = 330 p styroflex
- C4, C7, C8 = 100 n/400 V
- C5, C6 = 10 µ/450 V
- C9, C10 = 47 µ/25 V
- C11, C12 = 50 µ/450 V (dans boîtier commun)

Tubes et semiconducteurs:

- B1 = EF 86
- B2 = ECC 83
- B3, B4 = EL 84
- D1...D4 = 1N4007

doute d'une simplicité déconcertante à tout "non-spécialiste du tube". De gauche à droite un étage de préamplification (T1), un étage amplificateur différentiel (T2) et une paire de transistors de sortie (T3 et T4). De simples transistors bipolaires ne permettraient pas la construction d'un tel amplificateur, il faudrait au minimum lui adjoindre une paire de transistors de commande. C'est là l'un des points forts de la lampe. Dans le monde des semiconducteurs modernes, seul le FET-MOS peut se mesurer aux lampes avec une chance de succès.

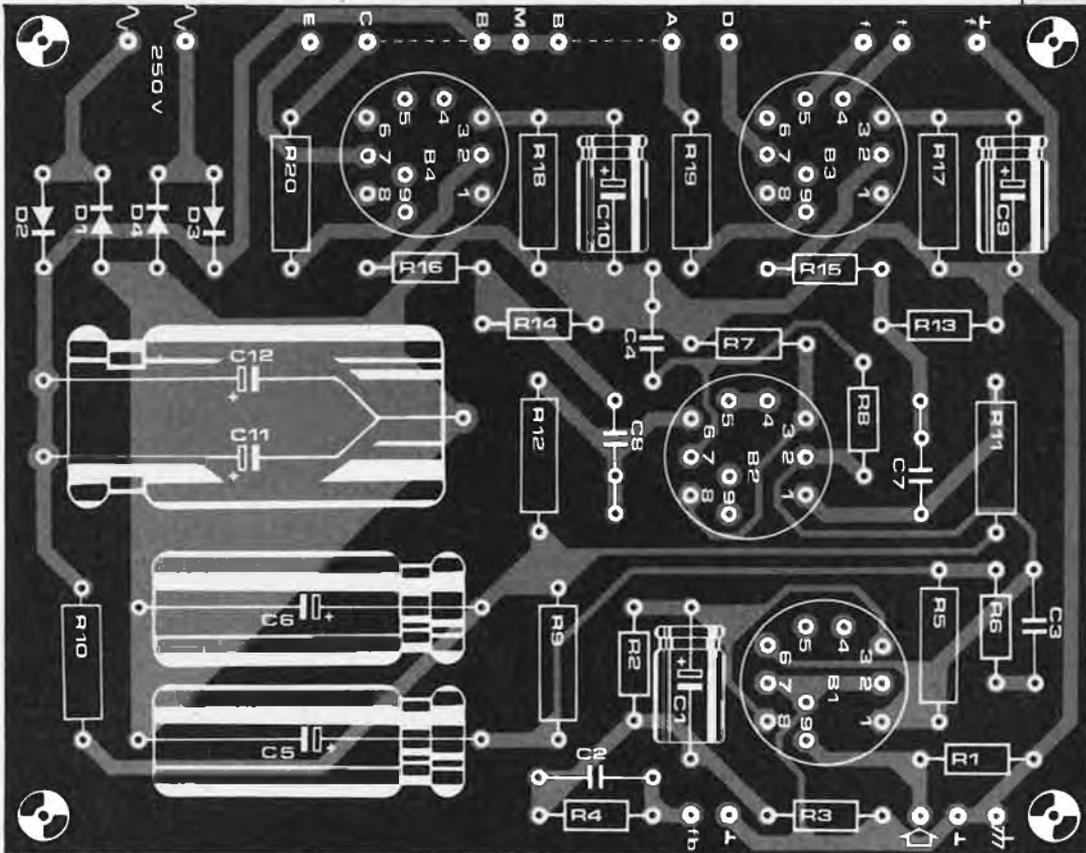
Passons au schéma de principe de la figure 2. Abstraction faite des réseaux de compensation et des condensateurs de découplage, on constate que la disposition est identique à celle du schéma précédent. Une pentode du type EF86 (B1) fait office de préamplificateur, la double triode ECC83 (B2) prenant à son compte l'étage différentiel, les deux pentodes EL84 constituant l'étage push-pull qui attaque le haut-parleur par l'intermédiaire d'un transformateur de sortie.

La EF86 est montée en triode et fournit un gain de 20 environ. Le filtre R6/C3 connecté en parallèle sur la résistance d'anode (R5) a charge de diminuer le gain aux fréquences élevées, mesure nécessaire pour assurer une bonne stabilité du circuit. Le déphaseur nécessaire à la commande des tubes de puissance est réalisé à l'aide d'une double triode ECC83 à couplage de cathode. La présence d'un étage différentiel de ce genre permet d'une part de limiter la distorsion et d'autre part de

réaliser un couplage direct avec la lampe de préamplification, sachant que les grilles de commande de la double triode doivent se trouver à une tension positive en raison de la chute de tension importante sur la résistance de cathode (R7). L'étage de puissance est réalisé selon le schéma classique de l'amplificateur push-pull, une paire de EL84 se voit appliquer une tension d'anode de 310 volts. Comme B3 et B4 ont chacune leur propre résistance de cathode, R17 et R18, il n'est pas indispensable d'utiliser deux lampes appariées, le gain réalisé en le faisant est limité. Les résistances d'arrêt montées en série avec les grilles de commande (R15, R16) et les grilles-écran (R19, R20) augmentent la stabilité du montage.

Il existe des transformateurs de sortie dont le primaire comporte des prises intermédiaires spécialement prévues pour être reliées aux grilles-écran. Si le vôtre en est doté, (on parle alors d'étage de sortie "ultra-linéaire"), les grilles-écran de B3 et B4 (points A et C) y seront bien évidemment reliées. Si le transformateur utilisé n'en comporte pas, les points A et C sont connectés au plus de la tension d'alimentation (point B).

Un mot concernant la contre-réaction. Elle se fait sur l'ensemble de l'amplificateur; depuis le secondaire du transformateur de sortie vers la partie non découplée de la résistance de cathode (point nodal R2/R3) de la première lampe. Les valeurs données aux composants du réseau de contre-réaction C2/R4 sont pour cette raison fonction de l'impédance du haut-



parleur utilisé. Le tableau inclus dans le schéma donne les valeurs de ces composants en fonction de l'impédance du haut-parleur.

Avant de terminer il nous faut ajouter un mot concernant l'alimentation. Il s'agit sans doute de la partie la plus simple du montage, puisqu'elle ne s'écarte pas du modèle classique: transformateur, pont de redressement et condensateurs électrochimiques. Il nous faut un transformateur pour tubes, (on en trouve encore sans trop de problèmes), comportant deux secondaires: le premier doit produire la tension d'anode de 310 V et sera un enroulement fournissant une tension de 250 V/75 mA minimum. Il nous faut d'autre part un enroulement de chauffage des filaments mettant à disposition une tension de 6,3 V à un courant de 2 A environ.

La réalisation

Bien que le circuit imprimé n'ait pas été le procédé de construction le plus courant pendant "l'ère des lampes", il n'y a aucune raison de se priver du confort qu'il procure. Il existe aujourd'hui des supports pour tubes électroniques pour circuit imprimé; les autres composants sont identiques à ceux utilisés pour la construction d'un amplificateur à transistors.

La figure 3 montre le dessin du circuit imprimé conçu pour QuadriTube. En dépit de ses faibles dimensions, tous les composants, exception faite de R21 à connecter aux bornes du haut-parleur et des transformateurs de sortie et d'alimentation,

y trouvent place. L'implantation des composants ne demande pas de discours dithyrambique. Si vous avez quelqu'expérience de la soudure, elle ne devrait pas vous prendre plus d'une heure. Précisons cependant quelques détails. Le circuit imprimé ne comporte pas les liaisons vers les filaments de chauffage des lampes; il vous faudra effectuer ces connexions par fil de câblage que l'on choisira de section suffisante (ne pas perdre de vue que le courant d'alimentation de l'ensemble des filaments atteint près de 2 A). N'oubliez pas d'entortiller les câbles de liaison comme on savait si bien le faire dans le temps. Les broches de connexion des filaments sont les broches 4 et 5 des tubes B1, B3 et B4, dans le cas de la double triode B2, ce sont les broches 4 et 5 (déjà interconnectées sur le circuit imprimé) et la broche 9. La sérigraphie de la platine réserve un emplacement particulier aux condensateurs de lissage C11 et C12 sous la forme d'un condensateur double (2 x 50 µ/450 V dans un boîtier commun), sachant qu'il s'agit là de la forme la plus courante pour la capacité indiquée. Il n'est pas interdit d'utiliser un condensateur unique de 100 µ/450 V. Une dernière remarque qui pourra sembler superflue à certains: refrénez votre impatience et attendez d'avoir terminé la mise en place des composants avant d'implanter les tubes dans leurs supports!

Au tour des transformateurs! Lors de l'étude du schéma, nous avons rapidement fait mention des transformateurs d'alimentation et de sortie. Certaines firmes se sont

Figure 3. Représentation du dessin des pistes d'un circuit imprimé étudié pour l'amplificateur à lampes. Tous les composants, exception faite des deux transformateurs, y trouvent aisément place. Contrairement à ce que prétend la sérigraphie, R7 est bien une résistance de 1/2 watt.

Divers:

- S1 = interrupteur secteur double
- F1 = fusible lent 1 A + porte-fusible
- Tr1 = transformateur de sortie pour 2 x EL84 primaire 2 x 4 kΩ avec prise éventuelle pour grille-écran secondaire: 4, 8 et/ou 16Ω, (par ex. Löwe NTR4 ou NTR5)
- Tr2 = transformateur d'alimentation 250V/75 mA + 6,3 V/2 A
- 4 supports noval pour lampes
- 1 socle cinch (entrée)
- 2 douilles pour fiches banane (sortie)

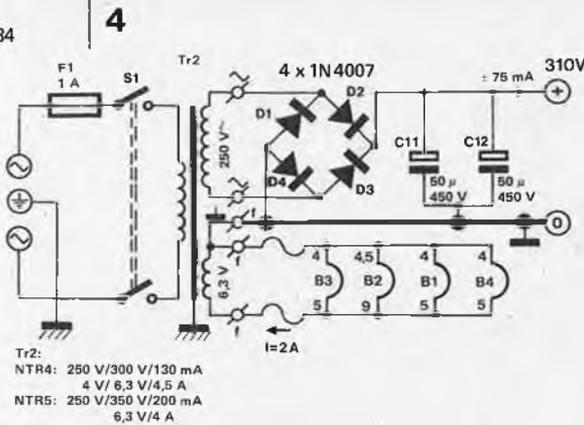


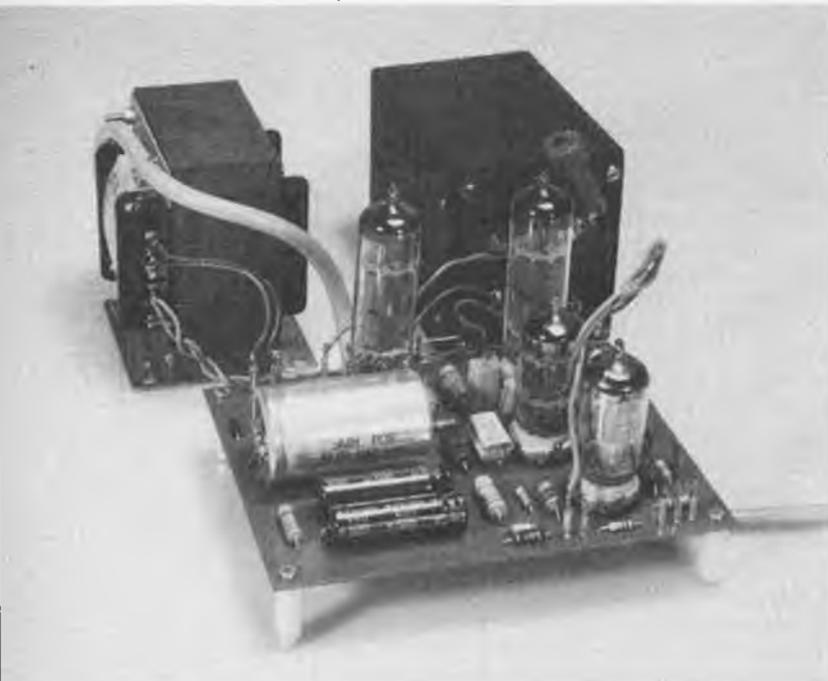
Figure 4. En dépit de son apparence étrange, l'alimentation de QuadriTube reste d'une remarquable simplicité.

fait un nom dans la fourniture de transformateurs de ce genre; en fouinant un peu, il ne devrait pas être très difficile de trouver un transformateur convenable. Il en est de même en ce qui concerne le transformateur de sortie. Pour répondre aux caractéristiques demandées, il doit avoir une impédance de $2 \times 4 \text{ k}\Omega$, et être doté, si possible d'une prise intermédiaire pour grille-écran. L'impédance du secondaire est fonction de celle du haut-parleur utilisé. La meilleure solution consiste à demander à votre revendeur un transformateur de sortie pour ampli à lampes de 10 W ou un transformateur pour étage push-pull à 2 EL84. Notre prototype utilisait un modèle très ancien, Unitran type 9U14, et fonctionnait parfaitement.

Mise en boîtier et câblage

Du point de vue de la mécanique, la finition d'un amplificateur à lampes est bien plus facile que celle de son homologue à transistors. Les lampes ne connaissent pas les radiateurs, ornements indispensables des transistors de puissance. Le choix du coffret en est notablement facilité; n'importe quel boîtier métallique offrant suffisamment d'espace à l'ensemble du

Plan de câblage sous forme photographique.



montage fera l'affaire. Une remarque en passant: il faut que ce boîtier ait suffisamment d'orifices d'aération pour permettre à la chaleur produite par les tubes de se dissiper. Si les dimensions du boîtier choisi sont un peu justes, implantez-y le circuit verticalement: les lampes seront couchées. C'est dans ces conditions-là que l'échange thermique (par convection) est le plus efficace.

L'un des points délicats (et importants) auquel il faut porter toute son attention lors de la réalisation d'un amplificateur, quel qu'il soit, est son câblage. Une erreur se paie presque impitoyablement par un ronflement audible, défaut dont il est ensuite très difficile de débarrasser l'appareil. Les règles valables pour un amplificateur à transistors le sont aussi pour un amplificateur à tubes. Rappelons-en les plus vitales:

il faut toujours prévoir un point de masse **central** auquel arrivent directement tous les points de masse de l'amplificateur! La liaison entre le châssis métallique du boîtier et l'amplificateur se fait soit à ce point, soit directement à l'entrée. Choisir la méthode donnant le ronflement le plus faible! Les connexions entre l'entrée et le circuit imprimé doivent être réalisées à l'aide de câble blindé. Pour terminer, réduisez la longueur des liaisons au strict minimum et tâchez d'éviter la formation de boucles de masse.

Attention à la polarité de la connexion de contre-réaction du transformateur de sortie. En cas d'inversion des connexions "chaude" et "froide" vers le haut-parleur, l'entrée en oscillation de l'amplificateur sera nettement audible.

Avant de mettre l'appareil sous tension il est indispensable de vérifier que les anodes de B3 et de B4 sont reliées au plus de la tension d'alimentation (à travers Tr1). Si cette liaison manquait, la grille-écran prendrait à son compte la fonction de l'anode avec toutes les conséquences destructrices pour la lampe concernée.

En guise de conclusion

Lorsque vous avez terminé la mise en place des composants sur le circuit imprimé en respectant les recommandations d'usage et que le câblage le reliant aux transformateurs d'alimentation et de sortie est fait selon les règles de l'art (figure 4), l'ampli devrait prendre vie dès la mise sous tension. Cet amplificateur ne demande pas de réglage. Pour pouvoir dormir tranquille sur vos deux oreilles, il n'est pas mauvais de vérifier la présence des tensions indiquées aux points marqués sur le schéma. En cas de différence notable, prenez le temps de vérifier le circuit, il comporte certainement une erreur. Enfonçons pour finir une porte ouverte. Si on veut réaliser une version stéréo de QuadriTube, le QuadriTubeSter, il faut construire en double exemplaire les ensembles décrits sur les figures 2 et 4: deux circuits imprimés, deux transformateurs d'alimentation et deux transformateurs de sortie.

le tort d'elektor

tachymètre numérique

Elektor n° 75, septembre 1984, page 9-41
La formule donnée pour le calcul de la fréquence de l'oscillateur est erronée. Il faut lire:
 $f = 1/(2,2 \times C4 \times (R5 + P1))$.
La gamme des fréquences indiquée n'est pas correcte non plus: elle s'étend en fait de 688 à 1194 Hz.

modem

Elektor no. 76, octobre 1984, page 10-32...
Après avoir essayé le modem "sous toutes les coutures", nous vous proposons deux très légères corrections qui devraient en garantir le fonctionnement parfait. Remplacer C15, (ancienne valeur 100 nF) par un condensateur au tantale de 1 μ F, dont le pôle positif est relié à la résistance R52.
Il arrive exceptionnellement, lors de la mise sous tension, que FF3 soit positionné, à la

suite de la crête de tension née de cette mise sous tension. Pour garantir une initialisation correcte de FF3 dans tous les cas, il suffit de souder un condensateur de 470 pF entre les broches 7 et 11 de IC7, un 4013. On est certain de cette façon que FF3 est bien remis à zéro lors de l'application de la tension d'alimentation.

économiseur d'essence

Elektor no. 69, mars 1984, page 3-26...
Quelques lettres et coups de téléphone nous ont fait part de problèmes rencontrés avec l'économiseur d'essence. Il semblerait qu'à certains régimes, l'étage d'entrée ne soit pas capable de fournir un signal de sortie sans équivoque, en raison du nombre d'impulsions produites par le rupteur. Pour cette raison, nous recommandons de modifier l'étage d'entrée comme décrit sur le schéma joint, qui

est en fait une partie de celui du tachymètre numérique publié en septembre 1984.

PARSER

Elektor n° 73/74, juillet/août 1984, page 7-23
Il semblerait que quelques ordinateurs aient des problèmes lors de l'exécution de ce programme BASIC. Les modifications suivantes devraient les résoudre.
Supprimer les lignes 160 et 1110.
Recopier les lignes 1000 à 1100 (inclusive) et les placer entre les lignes 150 et 170, en leur donnant les numéros de ligne 151 à 161 (inclus).
Il faut dans ce cas bien entendu modifier les THEN en conséquence; dans la ligne 151, ...THEN 1080 devient ...THEN 159, dans la règle 120, ...THEN 1090 devient ...THEN 160 et pour terminer, dans la ligne 140, ...THEN 1080 devient ...THEN 159.

peaufineur d'impulsions pour ZX81

Elektor n° 76, octobre 1984, page 10-45
Comme le montre éloquentement la photo de la figure 1, un niveau logique bas est bien rendu par une quadruple impulsion, un niveau logique haut l'étant par 9 et non pas par 8 comme indiqué par erreur dans le texte.

baladeur FM

Elektor n° 73/74, Juillet/août 1984, page 7-79
Le transistor T6 doit être du type BC 550C et non pas 560 C. Comme il s'agit d'un NPN, son collecteur est relié au +5 V.

Nouvelle gamme de connecteurs Scotchflex

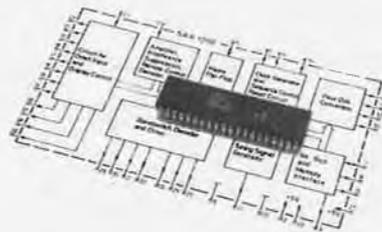
3M Propose une nouvelle gamme de connecteurs Scotchflex femelles, de type W.W.P., répondant à la norme HE 10, munis de nez de polarisation central et de fentes pour polarisation par clé.
La présence d'un nez de polarisation central facilite la mise en place des connecteurs en diminuant le nombre d'erreurs de positionnement.
Les connecteurs Scotchflex de type W.W.P. munis de nez de polarisation sont disponibles dans tous les nombres de points: 10, 14, 16, 20, 26, 34, 40, 50 et 60.

3M France
Bd de l'Oise
95006 Cergy Pontoise cedex
Tél. 3/031.61.61



SAA 1290 — Circuit intégré à grande échelle pour la syntonisation et la télécommande de téléviseurs couleur

Le SAA 1290 réunit sur un seul chip, monté dans un boîtier plastique DIL à 40 broches, les fonctions: syntonisation par synthèse de tension, affichage du numéro de programme et réception de télécommande IR (l'émetteur étant le SAA 1250).



Il a été conçu comme une solution économique pour les téléviseurs couleur de gamme moyenne. Comme mémoire, pour les données d'accord de 16 programmes et pour quatre réglages analogiques, on utilisera la mémoire non volatile MDA 2061 fabriquée en technologie "floating-gate". La périphérie ne comporte que peu de composants externes.

ITT Composants et Instruments
157, rue des Blains
F-92220 Bagneux

Transistors pour CRT Vidéo à très haute résolution

TRW RF Devices annonce une nouvelle série de transistors de commutation pour CRT vidéo

marché



destinés à des applications graphiques haute résolution (CAO/FAO, etc...).

Ces transistors bipolaires associent une forte tension de claquage (120 V), une faible capacité de sortie (<2 pf) et une vitesse élevée ($f_m > 2 \text{ GHz}$ > 80 mA), ce qui les rend particulièrement bien adaptés à des applications nécessitant une résolution horizontale de 550 pixels ou plus, à des vitesses de balayage élevées (bande vidéo de 100 MHz et plus).

De plus, leur robustesse exceptionnelle leur permet de supporter de grandes intensités de courant en modes BV_{ceo} et BV_{ces}, grâce à une métallisation or dont la fiabilité n'est pas à démontrer.

Ils sont commercialisés en trois versions: le LT 1839 en boîtier TO-39, le LT 817 en boîtier TO-117 strip line et enfin le TO-1820 en boîtier plastique TO-220.

TRW
REA
9, r. Ernest Cognac - BP 5
92301 Levallois Cedex

"BIBLIO" PUBLITRONIC



microprocesseurs MATERIEL

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi-universelle à la carte pour Z80 en passant par la carte de mémoire 16K et l'é programmeur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation.

33 récréations électroniques l'Electronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer... le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque, aussi ne serez vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques.

LE FORMANT

Tome 1 - avec cassette.

Tome 1: Description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthétiseur modulaire à très hautes performances. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de son utilisation et de son réglage.

Tome 2: Voici de quoi élargir la palette sonore de votre synthétiseur: extensions du clavier, du VCF; modules LF-VCO, VC-LFO.

Le SON, amplification filtrage effets spéciaux

Nous invitons le hobbyiste à faire preuve de créativité en réalisant lui-même un ensemble de reproduction sonore et d'effets spéciaux.

	FF	FF
Préamplificateur	9398	32,50
amplificateur-correcteur	9399	22,—
equaliser graphique	9832	55,—
equaliser paramétrique:		
cellule de filtrage	9871-1	19,50
filtre Baxandall	9897-2	19,50
analyseur audio	9932	45,—
compresseur dynamique haute fidélité	9395	49,50
phasing et vibrato	9407	50,—
générateur de rythmes à circuits intégrés:		
générateur de tonalité	9344-1	14,50
circuit principal	9344-2	34,—
générateur de rythme avec M252	9110	20,50
générateur de rythme avec M253	9344-3	21,—
régénérateur de playback	9941	17,50
filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50

le cours technique

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout).

Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique.

programmation: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C.

Nichols et Peter R. Rony.

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer®, un microordinateur de SGS-ATES.

interfaçage: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C.

Nichols et Peter R. Rony.

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80.



85F

67F



57F



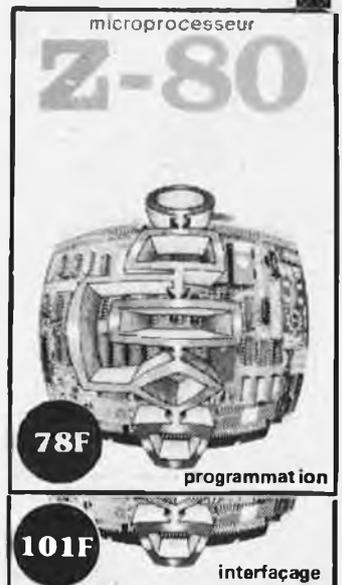
50F



110F



61F



78F

101F

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec

— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

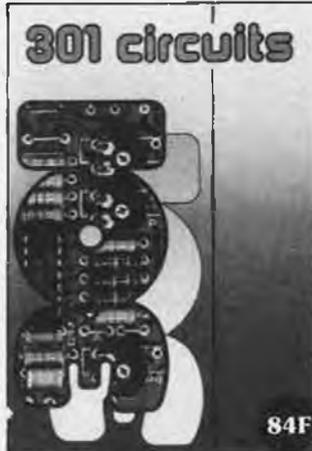
"BIBLIO" PUBLITRONIC



digit 1
85F

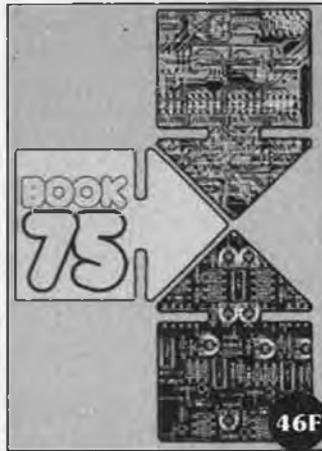
Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements des systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise.

C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. (avec circuit imprimé)



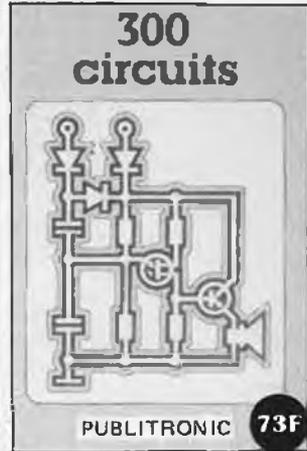
301 circuits
84F

Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en œuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!)



Do you understand English?

Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75", où sont décrits de nombreux montages.



l'un de nos BEST SELLERS

300 circuits
73F

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué.



ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

Le Junior Computer est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. Nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant.
Tome 1 - 2 - 3 - 4



VIA 6522
38F

Circuit intégré complexe que l'on trouve dans la quasi-totalité des micro-ordinateurs à base de 6502. Ce circuit périphérique, méconnu, est un véritable acolyte du programmeur et de l'unité centrale qu'il décharge de tâches spécifiques et fastidieuses, dans le domaine notamment, de la temporisation primordiale au cours des échanges entre le système et son environnement.



PUBLI-DECLIC

257 schémas inédits pour labo et loisirs
56F

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux. Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits.

paperware, le logiciel qu'il vous faut

- **Paperware 1** (prix 27 FF): modifications de PM/PME, désassembleur, eprom programming utilities
- **Paperware 2** (prix 27 FF): moniteur hexadécimal et amorce du DOS OS65D
- **Paperware 3** (prix 32 FF): console vidéo universelle (description et listings)
- **Paperware 4** (prix 34 FF): gestion de l'écran avec la carte VDU sur le Junior Computer avec la carte VDU sur le Junior Computer avec interface pour disques souples deux programmes de démonstration graphique

Disponible: — chez les revendeurs Publitronic
— chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

02100	SAINTE QUENTIN	Loisirs Electroniques - 7, bd H. Martin
08000	CHARLEVILLE-MEZIERES	Sowag Elec. - 5, r V. Hugo
25000	BESANÇON	Reboul - 72, rue de Trépillot
25000	BESANÇON	Reboul - 34, rue d'Arènes
25000	BESANÇON	µP microprocessor - 16, rue Pontarlier
25600	SOCHAUX	Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc
39000	LONS LE SAUNIER	Micro 39 - 7, av. de la Marseillaise
51000	CHALONS/MARNE	Goutier Electro Service- 2 bis, rue Gambetta
54400	LONGWY	Comelec - 66, rue de Metz
55100	VERDUN	Electronic Burgun - 71, rue St Sauveur
57000	METZ	CSE - 15, rue Clovis
57007	METZ Cedex	Fachot Electronique - 5, bd R. Sérot
58000	NEVERS	Coratel - 12, rue du Banlay
59000	LILLE	Decock Electronique - 4, rue Colbert
59100	ROUBAIX	Electronique Diffusion - 62, rue de l'Alouette
59100	ROUBAIX	Electroshop - 20, rue Pauvrée
59140	DUNKERQUE	Loisirs Electronique - 19, rue du Dr L. Lemaire
59200	TOURCOING	Electroshop - 51-53, rue de Tournai
59500	DOUAI	Digitronic - 4, rue de la Croix d'Or
59800	LILLE	Sélectronic - 11, rue de la Clef
60000	BEAUVAIS	Hobby Indus Electronic - 6, rue D. Simon
60340	ST LEU D'ESSERENT	Baudier & Cie - Rte de Creil, BP14
62700	BRUAY en ARTOIS	Elec - 59, rue Henri Cadot
67000	STRASBOURG	Bric Electronique - 39, Fg National
67000	STRASBOURG	Dahms Electronic - 34, rue Oberlin
67000	STRASBOURG	Selfco Electronique - 31, rue du Fossé des Treize
68000	COLMAR	Micropross - 79, av. du Gal de Gaulle
68100	MULHOUSE	Wigi Diffusion - 7, rue de la Loi
68260	KINGERSHEIM	Hi-Fi Electron. Artisanale - 91a, r. Richwiller
70000	VESOUL	Electro Boutique - 3, rue des Ursulines
80450	PETTIT CAMON	S.E.P.A. Sarl - "les Alençons"
89100	SENS MAILLOT	Sens Electronique - Galerie Marchande GEM
90000	BELFORT	Electronic 2000 - 1, rue Roussel
90000	BELFORT	Electron Belfort - 10, rue d'Evette

BELGIQUE

1000	BRUXELLES	Cotubex - rue de Cureghem, 43
1000	BRUXELLES	Elak - rue des Fabriques, 27
1000	BRUXELLES	Halelectronics - av. Stalingrad, 87
1000	BRUXELLES	MVD Belgium Sprl - av. de l'héliport, 24-26



1000	BRUXELLES	Radio Bourse - r. Marché aux Herbes, 14-16-18
1000	BRUXELLES	Triac - bd Lemonnier, 118, 120
1070	BRUXELLES	Midi - square de l'Aviation, 2
1190	BRUXELLES	Kit House - ch. d'Alsemberg, 265a
1190	BRUXELLES	Presley Belgium - Av. Mal Joffre, 60-62
1300	WAVRE	Electroson Wave - rue du Chemin de Fer, 9
1300	WAVRE	Microtel - rue L. Fortune, 97
1400	NIVELLES	Tévélabo - rue de Namur, 149
1500	HAL	Halelectronics - rue des anciens combattants, 6
1800	VILVOORDE	Fa. Pitteroff - Leuvensestraat, 162
2000	ANVERS	Fa. Arton - Sint Katelijnevest, 31-35-37-39
2000	ANVERS	Radio Bourse - Sint Katelijnevest, 31-35-37-39
2000	ANVERS	Triac - Amerikalei, 167-171
2060	MERKSEM	MEC - Laaglandlaan, la
2110	DEURNE	Jopa Elektronik - Ruggeveldlaan, 798
2140	WESTMALLE	Fa. Gerardi - Antwerpsesteenweg, 154
2180	KALMTHOUT	Audiotronics - Kapellensteenweg, 389
2200	BORGERHOUT	Telesound - Bacchuslaan, 78
2500	LIER	Stéréorama - Berlatif, 51-53
4000	LIEGE	Ets Léopold Fissette - en Féronstrée, 100
4000	LIEGE	Radio Bourse - rue de la Cathédrale, 112
4000	LIEGE	Centre Electr. Liégeois - r. des Carmes, 9C
4634	SOUMAGNE	Electromix - rue César de Paeye, 38
4800	SOUVIERS	Longtain - rue Lucien Defays, 10
4900	ANGLEUR	CDC Electronics - rue Vaudrée, 294
5500	DINANT	Electrocomputer - rue de Collèle, 15
5700	AUVELAIS	Pierre André - rue du Dr Romedenne, 25
6000	CHARLEROI	Elektrokit Pirson - 12, bd Audent
6000	CHARLEROI	Labora - rue Turenne, 7-14
6000	CHARLEROI	Lafayette Radio - bd P. Janson, 19-21
6071	CHATELET	Au Passe Temps - rue Neuve, 12
6700	ARLON	S.C.E. - Grand Place, Marché au beurre, 33
7000	MONS	Best Electronics - rue A. Masquelier, 49
7660	BASECLES	Electro-kit - rue Grande, 278
7700	MOUSCRON	Dedecker Electronique - rue des Moulins, 49
8500	COURTRAI	International Electronics - Zwevegernsestr, 20
9000	GAND	Radio Bourse - Vlaanderenstraat, 120
9000	GAND	Radiohome - Lange Violettestraat

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

FRANCE

13140	MIRAMAS	OMEGA Electronic - 6 rue Salengro
72000	LE MANS	Electronic Loisirs - 231, avenue Bollée

BELGIQUE

5000	NAMUR	Centre Electr. Namurois - Rue Bas de la Place, 18
------	-------	--

ARITECH, worldwide leader in manufacturing and distribution of security and fire protection products, presently has an opening for a

PRODUCT MANAGER SECURITY

in it's European headquarters in Brussels, Belgium.

We will expect suitable candidates to be able to translate market needs into product requirements, to turn technical innovations into communicatable user-benefits, to coordinate between our European sales-force and our production facilities in Europe and the U.S.A.

Furthermore, active sales support to the European branch offices will be a major task.

We primarily look for commercially (marketing) trained candidates with a working knowledge of electronics, but the reverse may do very well too.

Of course, experience in the security field will be an advantage.

If you fit the above brief description, are aged 25-35 years, and are willing to relocate to Brussels, this challenging, well rewarded job may be yours soon.

Please send your application and C.V. in English to :

ARITECH EUROPE S.A./N.V.
Excelsiorlaan 9
B-1930 Zaventem
(Belgium).

Attn : Mr. Joep Maas, Marketing Manager

For further information you may call (02) 720 95 30 in Belgium and ask for our Marketing Manager Joep Maas. If he is not in, his secretary, Anita Nardon, will be happy to take note that you called.

First Studio 84. 1043

ARITECH →

YOUR PARTNER IN PROTECTION

COMMANDEZ DES A PRESENT VOTRE
 COLLECTION D'INFOCARTES,
 CLASSEE DANS UN BOITIER TRES PRATIQUE



Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 66)
 39 FF (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

RESI & TRANSI DECOUVRENT L'ELECTRONIQUE



Deux albums en couleurs pour s'initier à l'électronique:

Résistances et Transistors n° 1
"Echec aux Mystères de l'Électronique"
Construire soi-même un testeur de continuité, un manipulateur de morse, un amplificateur, et réaliser les expériences proposées pour s'initier à l'électronique et à ses composants.
Prix: 67 F avec le circuit imprimé d'expérimentation et le résistimètre.

Résistances et Transistors n° 2
"Touche pas à ma bécane"
Construction d'une alarme et d'une sirène à monter sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utilité à l'agréable.
Prix de l'album: 48 F
Les circuits imprimés sont vendus séparément:
Alarme (Réf. 8399A-1): 28,50 F
Sirène (Réf. 8389S-2): 29,50 F

Forfait de port 14 FF. Disponibles chez:
— Publitronic, BP 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (utiliser le bon de commande en encart) — Les revendeurs Publitronic — Certains libraires.

M.V.D. BELGIUM S.P.R.L.

30, avenue de l'Héliport
1000 BRUXELLES
BELGIQUE

Tél. 02.218.26.40 telex 24 364 "DMOERB-b"

Départ une fois par mois de notre Service Achats "Composants électroniques Passifs et Actifs" sur les marchés locaux des 5 continents.

Petites commandes acceptées.
Pas de majoration abusive sur les prix.

Premier tour du monde: JANVIER 1985.

Demandez nos conditions (valable pour nos amis européens).

LOISIRS ELECTRONIQUES

Articles en Promotion

RAM 6116 ou NEC 449C . 95 F	8085 Intel 64 F
RAM 4164 73 F	MC 6800P 22 F
EPROM 2716 49 F	Connecteurs:
EPROM 2732 plastic . . . 54 F	DB 25P (Mâle) 18 F
EPROM 2764 99 F	DB 25S (femelle) 24 F

sous réserve de disponibilité
Minimum de commande 100 F + frais d'expédition
et paiement en contre-remboursement.



19, Rue du Dr Louis-Lemaire
59140 DUNKERQUE
☎ (28) 66.60.90

elektor

ICI NOUS PARLONS ELECTRONIQUE
WE SPEAK ELECTRONICS
HIER SPRICHT MAN ELEKTRONIK
SE HABLA ELECTRÓNICA
PARLIAMO ELETTRONICA
HIER SPREEKT MEN ELEKTRONICA

elektor

LE MAGAZINE
D'ELECTRONIQUE
INTERNATIONAL

CATALOGUE

ST QUENTIN RADIO

6 rue St QUENTIN
75010 PARIS

126 pages. 21x29,7

20f au comptoir

28f par correspondance

CE CATALOGUE ANNULE LE PRECEDENT

arquié
composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE

☎ (63) 64.46.91

PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT

DES SUPER-LOTS DE COMPOSANTS NEUFS ET DE GRANDE MARQUE A DES SUPER PRIX !

N° 003 LEDS rouges B 3 les 10	7,50 F	N° 320 CMOS: 4520 B les 2	15,00 F
N° 003 LEDS rouges B 5 les 10	7,50 F	N° 328 CMOS: 4528 B les 2	15,00 F
N° 034 Photodiodes BPW 34 les 2	24,00 F	N° 334 C.I. LM 334Z: TOB 0134SP les 2	21,20 F
N° 050 AFFICHEURS D350 AC 13 mm les 2	19,60 F	N° 335 C.I. LM 335Z: TOB 0135SP les 2	24,00 F
N° 050 AFFICHEURS D350 CC 13 mm les 2	19,60 F	N° 362 C.I. CA 3161 E + CA 3162 E les 2	69,00 F
N° 150 TRIACS BA 400 V isolés TO220 les 3	15,00 F	N° 386 C.I.: LM 386 les 2	20,00 F
N° 105 Régulateurs 1,5 A: 7805 les 3	17,10 F	N° 420 C.I. Timer: 555 les 5	12,50 F
N° 112 Régulateurs 1,5 A: 7812 les 3	17,10 F	N° 424 C.I. LM 324 les 2	17,40 F
N° 117 Régulateurs 1,5 A: LM 317T les 2	15,60 F	N° 430 C.I. ampli OP: 741 les 5	12,50 F
N° 120 Régulateurs 2 A: 1200 les 2	22,00 F	N° 440 C.I. Ampli 7 W TBA B105 les 2	12,40 F
N° 123 Régulateurs uA: 723 les 2	15,60 F	N° 45R C.I. Double Ampli OP: LM 1458 les 2	8,80 F
N° 201 CMOS: 4001 B les 5	10,50 F	N° 470 C.I. TDA 7000	32,00 F
N° 202 CMOS: 4002 B les 2	9,20 F	N° 504 Diodes: 1N 4304 les 10	8,00 F
N° 211 CMOS: 4011 B les 5	10,50 F	N° 507 Diodes: 1N 4007 les 10	5,00 F
N° 212 CMOS: 4012 B les 2	6,20 F	N° 548 Diodes: 1N 4148 les 20	4,00 F
N° 216 CMOS: 4016 B les 2	8,20 F	N° 555 Diodes ZENER BZX 55C 5,6V les 10	5,60 F
N° 217 CMOS: 4017 B les 2	9,60 F	N° 559 Diodes ZENER BZX 55C 9,1V les 10	5,60 F
N° 220 CMOS: 4020 B les 2	17,40 F	N° 570 Diodes ZENER BZX 55C 10V les 10	5,60 F
N° 224 CMOS: 4024 B les 2	13,80 F	N° 572 Diodes ZENER BZX 55C 12V les 10	5,60 F
N° 225 CMOS: 4025 B les 2	8,20 F	N° 610 Transistors: 2N 1711 les 10	23,00 F
N° 227 CMOS: 4027 B les 2	11,20 F	N° 620 Transistors: 2N 2222A les 10	16,50 F
N° 228 CMOS: 4028 B les 2	14,40 F	N° 630 Transistors: 2N 2907 les 10	18,00 F
N° 229 CMOS: 4029 B les 2	12,00 F	N° 635 Transistors: BC 237 B les 20	11,00 F
N° 230 CMOS: 4030 B les 2	9,20 F	N° 640 Transistors: BC 307 B les 20	11,00 F
N° 233 CMOS: 4033 B les 2	30,00 F	N° 650 Transistors: BC 547 B les 20	11,00 F
N° 240 CMOS: 4040 B les 2	16,20 F	N° 660 Transistors: BC 557 B les 20	11,00 F
N° 246 CMOS: 4046 B les 2	18,60 F	N° 670 Transistors: BF 454 les 3	3,90 F
N° 247 CMOS: 4047 B les 2	16,00 F	N° 740 Cond. Chim: 1000 µF 40 V les 3	12,90 F
N° 249 CMOS: 4049 B les 2	12,60 F	N° 750 Cond. Chim: 2200 µF 40 V les 2	16,20 F
N° 250 CMOS: 4050 B les 2	10,80 F	N° 810 Cond. MKH B 32510: 10 nF les 10	7,50 F
N° 266 CMOS: 4066 B les 2	13,60 F	N° 820 Cond. MKH B 32510: 100 nF les 10	9,50 F
N° 268 CMOS: 4068 B les 2	9,20 F	N° 830 Cond. MKH 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 100 - 220 - 470 nF 1/2 W 5 de chaque	61,00 F
N° 271 CMOS: 4071 B les 2	9,20 F	N° 900 QUARTZ 0,032768 Mhz les 2	24,00 F
N° 272 CMOS: 4072 B les 2	9,20 F	N° 903 QUARTZ 3,2768 Mhz les 2	34,00 F
N° 275 CMOS: 4075 B les 2	9,20 F	N° 910 QUARTZ 10 Mhz les 2	32,00 F
N° 277 CMOS: 4077 B les 2	9,20 F	N° 950 RÉSISTANCES 5% - 1/4W série E6 de 10 Ω à 1M Ω 10 de chaque soit 310 pièces	27,90 F
N° 278 CMOS: 4078 B les 2	9,20 F	N° 1008 SUPPORTS C.I. 8 pattes les 10	10,00 F
N° 281 CMOS: 4081 B les 3	6,60 F	N° 1014 SUPPORTS C.I. 14 pattes les 10	10,00 F
N° 283 CMOS: 4083 B les 3	9,20 F	N° 1016 SUPPORTS C.I. 16 pattes les 5	8,50 F
N° 285 CMOS: 4085 B les 3	12,60 F		
N° 311 CMOS: 4511 B les 2	12,00 F		
N° 318 CMOS: 4518 B les 2	12,00 F		

CONDITIONS DE VENTE: Paiement à la commande + 25 F de frais de PORT et D'EMBALLAGE. Nos PRIX sont T.Y.C. Expéditions en RECOMMANDÉ SOUS 24 HEURES du matériel disponible. FRANCO au-dessus de 350 F.

UN NOUVEAU CENTRE A BRUXELLES... DES PRIX JAMAIS VUS...

Presly-Belgium, S.A.

343/345 Chaussée d'Ixelles
1050 Bruxelles

tél. 02-649.00.50 (3 lignes)
telex 64 675 presly b

INFORMATIQUE:

Hardware: Computers Apple, Sinclair Spectrum et QL, Oric Atmos... avec tous les périphériques, interfaces, floppy disk (slim), moniteurs vert ou ambre, R G B ou R G B + composite.

Software: K7 et diskettes jeux, gestion comptable, stock, facturation, package fonctions libérales, pharmacie, industrie.

Programmes spécifiques tels conception et réalisation de circuits imprimés, etc., etc. . .

ELECTRONIQUE:

Tous les composants actifs et passifs, circuits intégrés, plaques sensibles, transfos, etc., etc. . . E.P.S. Publitrone ou Kits Elektor.

Liste de prix sur demande

Vente par correspondance dans toute la C.E.E.

elc

MARQUE FRANÇAISE
DE QUALITÉ

CENTRAD

LES ALIMENTATIONS

AL 823



Alimentation double 0 à 30 V - 0 à 5 A
permet 0 à 60 V - 0 à 5 A
ou 0 à 30 V - 10 A
limitation en tension ou en courant
mesure sur galvas
classe 1,5 **2965,00 F**

AUTRES MODÈLES :

AL 781 : 0 à 30 V - 0 à 5 A
2 galvas de mesure **1482,50 F**
AL 812 : 0 à 30 V - 0 à 2 A
2 galvas de mesure **640,40 F**

ALIMENTATIONS FIXES à triple protection

AL 786 : 5 V - 3 A **237,20 F**
AL 784 : 13,8 V - 3 A **237,20 F**
AL 785 : 13,8 V - 5 A **355,80 F**
AL 813 : 13,8 V - 10 A **711,60 F**
AL 792 : Multiple + 12 à 15 V - 1 A
+ 5V - 5 A ; - 5 V - 1 A **770,90 F**

FREQUENCEMÈTRE

346



Fréquencemètre 1 Hz à 600 KHz
(3 gammes), Résolution 0,1 Hz en gamme
10 Hz. Sensibilité 10 mV à 500 mV selon
fréquence.
Le fréquencemètre 346 **1779,00 F**



GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS 368

Fréquence de 1 Hz à 200 KHz en 5 gammes.
Sortie 600 Ω - 0 à 10 V - Offset réglable
SINUS : d < 1 % (100 Hz), < 3 % (toute gamme)
CARRÉ : tm < 250 ns
TRIANGLE : IIn - meilleure que 1 %
Sortie TTC - Wobulation **1423,00 F**

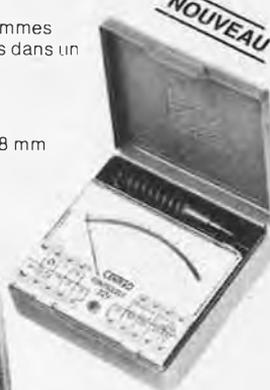
LE 312 +

20 000 Ω/V - 40 gammes
Toutes vos mesures dans un
format de poche.

Dim. 103 x 103 x 38 mm
380,00 F



NOUVEAU



L'IRREMPLACABLE

819
20 000 Ω/V
80 gammes de mesure
avec cordons et étui
469,00 F

LES NOVOTEST : 71 gammes de mesure - protection électronique

TS 141 : 20 000 Ω/V **468,00 F**
TS 161 : 40 000 Ω/V **492,00 F**

VOTRE POINT PILOTE elc CENTRAD

Demandez notre catalogue général
(voir notre publicité dans ce numéro)

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE : 11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

XR7

anniversaire d'ouverture un cadeau vous attend!

- Tirage de vos circuits imprimés en 30 minutes d'après mylar.
DES PRIX

Microprocesseurs	Accessoires	Redressement	Régulateur 5,— F.
EF 6800 P 40 F.	Inter 2 pos 8,— F.	IM 4004 0,60 F.	Résistance 1/4W .. 0,10 F.
Z80 A promo	DIN mâle 5b 2,— F.	pont 1 A 5 3,50 F.	Ventilateur 158,— F.
Z8001 promo	DIN chassis 5b 2,— F.	Zener 0,4 W 0,60 F.	Relais 2T, 15A, 5V 25,— F.
EF 68000 promo	Jack mâle 2,50 F.	Puissance	
Périphériques	RCA 1,50 F.	Triac 8A 400V	
CDM 6116 84 F.	Transistors	isolé 7,— F.	Vente de fibre
ET 2716 40 F.	2N2907 2,— F.	Triac 40A 700V	synthétique au mètre
EF 6821 18 F.	2N3055(100V) .. 6,— F.	isolé 60,— F.	0,5 mm 1,10 F.
Circuits Intégrés	BC 557 0,60 F.	Opto	1 mm 2,30 F.
NE 555 4,50 F.	BD 136 3,— F.	Coupleur 6,— F.	1,5 mm 4,80 F.
NE 741 3,— F.	BD 137 4,— F.	LED rouge 3mm .. 0,70 F.	Programmation d'EPROM
TPA 810 9,— F.	BD 241 B, C 5,— F.	Afficheur 7seg. 7mm,	2716, 2732,
TCA 900 6,— F.	BD 242 B, C 5,— F.	cc 6,— F.	2764 à l'unité.
TDA 2600 18,— F.	BUY 69 A 26,— F.		
TDA 2593 15,— F.			

BON POUR UNE DOCUMENTATION
joindre 5 timbres à 2,10 F.

XR7

32, rue Louis Braille
75012 Paris

nom
adresse

Les prix ne sont qu'indicatifs et peuvent
varier selon les approvisionnements.

87, rue de Flandre - Paris 19^e
Tél. : 239.23.61

Métro Riquet et Crimée - Parking très facile

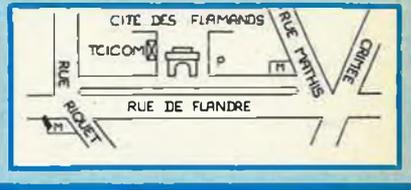


Table with multiple columns listing various electronic components such as LINEAIRES ET DIVERS, MICRO PROCESSEURS, COMPOSANTS JAPONAIS, OPTO-DIVERS, TRANSISTORS, QUARTZ, and TIL DIVERS. Each entry includes a part number and its price.

VENTE PAR CORRESPONDANCE
Nous expédions dans toute la France et à l'étranger vos commandes DANS LA JOURNÉE MÊME sauf en cas de rupture de stock
PAR CORRESPONDANCE COMPTER 30 F DE PORT - ASSURANCE ET EMBALLAGE Par contre-remboursement... 50% à la commande + 40 F (port, etc). Pour l'étranger contre-remboursement 50 F libras (coupons internationaux)...

Petites Annonces Gratuites (*) Elektor

Vds synthétiseur formant complet 14 modules clavier Kimber-Allem plus doc. Elektor 2000 F. Tél. 93/73.39.97 le soir.

Vds transfo double C4 x 21 V 20 A + 50-60-70-80 V 3 A 450 F Transfo EI 2 x 16 V 16 A 300 F 1 moteur Tri 220-380 V 2 CV 500 F. Tél. AP 19 h 3/052.35.94.

Vds lecteur disquette 8 pouces "per-tec FD 510" 1500 F imprimante numérique "Sedelec TL 12" 800 F. Tél. 91/22.87.71 Marseille 13009.

Vds FT 207 250 F E/RSSTV Robot 400 2900 F 6800 D2 + coffret 650 F Micro Texas 990/189 650 F Imp MX 80 + int 2500 F. Tél: 93/43.11.62.

Vds urgent chenillard 10 voies programmable chenillard 4 voies livres d'électronique très bas prix. Tél. 37/26.71.10.

Vds Oric 1 48 8 02/84 + 9 logiciels Jeux + gestion + logiciels émis/réception Jarrice. Tél. 74/03.61.34 69870 Poule les Echarmeaux.

Vds à technicien ordinateur Z80 clavier 80 touches 2 x Shugart 400 écran 24 Lig 80 caract. le total + oscillo 3000 F. Tél. 6/007.78.55.

Recherche schémas de Ram 4116 et 4164 et aussi Elektor n° 43 Grt pu Pyl. Tél. 3/981.80.37 ou 3/076.80.27 après 20h30.

Recherche Microkit 09 ou carte micro 6809 recherche compilateur Fortran 77 pour Apple IIe. Tél. 1/558.33.04.

Vds synthé Formant complet 15000 F + chambre Réver 2000 F Rectem 42/4 R Puit Communale 6240 farciennes Belgique.

Vds 2 mot pas à pas + circuit int de commande 300 F mat neuf Bresciani patrice "Bv d'Althen 84170 Montoux Tél. 90/62.22.59.

Cherche schéma photocopié du téléviseur noir Blanc Ribet Déjardins type 610 Année 70 Pamiers BP 7 34201 Sète Cedex Tél. 67/53.27.33.

Vds JC complet avec alim parfait état 500 F MRF 464 80 W 30 MHz pas soudé 100 F Récepteur cony FM, stéréo 150 F. Tél. 1/539.55.91.

Achète E.P. Elektor, livres TV Hamoun Gf sidi Bommédine Tlemcen Algérie.

Vds Lynx 96 k + interf Joyst + K7 + nombreuses astuces + livre + revue Prix: 3800 F Butel 2 r anc combat. indochine 14700 Falaise Tél. 31/40.03.21.

Vds technics SX-250 ourgue synthé Rythmes Stéréo Parfait état 3500 F Tél. 1/842.06.94 J Pierre.

Cherche prog sur carte 8ES ZX81 pr trains miniatures poursuite cantons simon Ch 31 r M Lecat 95210 St Gratien Tél. 3/417.12.35.

Vds neuf Val 24000 F géné Metrix GX416D tiroir GX2416D sonde HX75A 12500 F Tél. 63/65.01.43.

Vds Terminal siemens TBE; doc complète sorties V24; modem bande de base; hardcopy: 20 000 FB - 2800 FF). F. Schaefer Luxembourg Tél/23631.

Vds ou échange carte CPU 6502 complète logiciel + TMS 6164 référence: 0565D-V3-3. Tél. 02/648.83.86/648.83.52 entre 10 et 16 h.

cherche Gel Photo elect. RTC By 13 neuve ou occasion. Tél. 1/483.01.08.

Vds coll Elektor 1 à 72 + 4 cassettes de rang ex état pri 400 F Tartenson 10 P Souham 75013 Paris Après 17 h.

Vds oscillo 2 MHz mono portable ancien TBE notice détail Prix 600 F + port Tél. matin 80/52/89.29 A midi 80/52.39.89 URGENT.

Vds FT101Z + XTAL CW + Vent PA + SP 901 5000 F FC 901 1200 F FT 221 3000 F Vidéo génie 2500 F GP80m 2000 F Beam 204 Ba 2000 F FGAF C Tél. 8/356.82.33

Vds Calculateur programmable HP 97 avec imprimante; lecteur de cartes magnétiques + manuels, programmes; papier 2400 F Tél. 31/64.13.28.

Vds Junior computer avec int + elekterminal + clavier dans rack 18' parfait état (neuf = 4950 F, vendu 2800 F) Ch peres. Tél. 61/49.64.78 HR

Vds TRX concordes Ham 227CX AMFM BLU Valeur: 2700 F A DE-BATTRE TBE Savry Nimes Tél. 66/21.75.02 (19 h).

Vds ord jeux TV (elektor N° 17) + extension + en nombres aléatoires + 3 cassettes ESS + 1 magnéto: 8000 FB le tout. Tél. 085/23.38.88 Belgique.

Vds micro ordi MC 10 tandy + 16 K garantie 05.85 + livre de jeux très peu servi 1300 F Briand dominique 6 R A Isaac 69600 Oullins.

Vds modem Multi modes sortie RS 232 par servi 3000 F + accordeur électronique Korg WT 12 neuf 1000 F Leguen r JJ Rousseau 95200 Sarcelles.

Vds ZX81 + livres 450 F, ORIC ATMOS + livres 2000 F, KIM-1 + alim + batterie programmable 1500 F, clavier 5 oct + contacts + boîtier + modules synthé PAIA à débattre. Tél. 20/48.81.63.

Vds Juke box Emap hone état moyen prix à débattre Brillot 13 R. Guilbert 14300 Caen. Tél. 31/85.34.26.

Achète plans de TV couleur Brandt. 67/981 de TV NB Philips X24 T763/29 Geiger 7 rue de versailles 57100 Yutz Tél. 8/256.21.91.

Vds voltmètre Electronique Heathkit av sonde HF IM5228 1200 F récepteur Heathkit 0-30 MHz SW717 800 F Brillo Tél/31.85.34.26.

Vds oscillo 5 MHz: 1000 F osc 15 MHz 1500 F osc VHF echant 3000 F géné Metrix OA 50 MHz 1500 F Multi électr 400 F Tél. 6/008.26.64 ap. 18 h.

Vds tube vidicon 7262A 600 F Tél après 18 h au 6/063.39.39.

Vds ZX81 + 32 K + Cla mec Hrg + son + man jeux + programmeur 2716 + livres + K7 jeux, util 2000 F Bodar M Gendarmerie 43140 St Didier en Velay.

Vds casio FX702P + FA2 + FP10 + cordons + doc. 1200 F. Tél. 439.52.01 Gomiero Didier 92, all Modigliani 77190 Dammarie Les lys.

Cherche cour électricité électronique de institut technique européen de Belgique 1975 Peno Joel BP 102 61100 Flers.

Vds TRX 144 MHz FM FT 207 + chargeur + alim + mic + casque 1500 F + port et cours radioamateur 1000 F + port Tél. 81/97.60.63 après 20 h.

Vds ordinateur VIC 20 + magnéto cassette + super expander + doc 1300 F Tél. 86/64.29.65 le soir.

Cherche lampemètre ou plans de lampemètre. Tél. 22/90.48.43 Lollien marc 16 R de Liomer 80430 Bequamps le vx.

Achète appels selecti FS "SC 100 Z" Ham international faire offre Jacquet J CI 01560 St Nizier Réponse assurée Tél. 74/52.92.07.

Cause cess activité OM vds TCVR Belson 600 GTA 1000 F Module F8CV F11610 300 F P 28 180 F Mat Tonna 4 x 2 M jamais servi 500 F Tél. 1/223.76.16.

Vds jeux drives 8 pouces doubles faces "Schugart jamais servi prix 4000 F à débattre. Tél. après 19 h 89/60.56.13.

Vds oscillo Hameg 203/4, Housse, Visière 2 sondes générateur BF; alim 5-38 V 0-2 A le tout 4500 F Paul Bernard Tél. 6/432.34.53.

Cause achat TRS-80 modèle 4 Vds TRS-80 modèle 3-48 KRAM + les manuels d'utilisation 5500 + F Tél. 23/24.48.75.

Vds 2250 F Vic 20 Secan + interf K7 garantie 4/85 + lcteur K7 état neuf + TV N/B 29 cm Philips + 4 livres Tél. 3/443.51.34.

Vds touches "Fatuba" pour clavier ASCII 8890 F. Tél. 89/52.06.13 après 16 h.

Vds clavier violon jeu string. Machine 2007 1000 F. Tél. 3/946.11.07 soir.

Petites Annonces Gratuites Elektor

règlement:

- Les petites annonces sont gratuites pour les particuliers. Les annonces considérées à caractère commercial sont payantes d'avance au prix de 33,20 FF par ligne. (28 FF/HT).
- Les textes, lisiblement rédigés, ne seront acceptés que dans l'espace limite prévue sur la grille ci-dessous (ou sa photocopie). N'oubliez pas d'inclure dans votre texte vos coordonnées ou n° de téléphone avec indicatif.
- L'offre est limitée à une annonce par mois et par lecteur: joindre obligatoirement le coin justificatif valable jusqu'à la fin du mois indiqué.
- Indiquer aussi en dehors du texte votre nom et votre adresse complète: les envois anonymes seront refusés.
- Elektor se réserve le droit de refuser à sa discrétion les textes reçus, notamment en raison des limites de l'espace disponible ou d'un texte ne concernant pas l'électronique.
- Elektor n'acceptera aucune responsabilité dans les offres publiées ou les transactions qui en résulteraient.
- L'envoi d'une demande d'insertion implique l'acceptation de ce règlement.

Texte de l'annonce (inclure adresse ou téléphone plus indicatif):

Compléter obligatoirement:

nom _____

adresse _____

Joindre ce coin à toute demande d'insertion et envoyer avant la fin du mois indiqué.

Elektor
p.a.g.e.
BP 53
59270 Bailleul

LA LIBRAIRIE de l'INFORMATIQUE

Vous offre son catalogue gratuit n° 9 Tous titres, auteurs, niveaux, matériels. Vente par correspondance... Ecrite **FORMATOR** Librairie 96, rue du Faubourg Poissonnière, 75010 Paris ou **EDIKIT** 166, rue M. Gretry B-4020 Liège (pour la Belgique).

Vds synthétiseur "pro one" de sequential circuits. Bon état. Peu servi. Prix 3500 F. Tél. 61/89.30.75.

Vds Oric 1 48 Ko, péritel, cordon K7, cassettes jeux, manuels. 2000 F. Tél. 3/964.53.49 apr. 18 h.

Vds synthé Formant Réglé 3 VCO 1 VCF 24 dB 1 VCA 1 LFO 1 RCM 2 ADSR fait avec des composants prof 2500 F à débattre. Tél. 6/084.44.04.

Vds MB8264A12 DRAM RAPIDE 64K1 Accès/cycle 120/200 ns Accès série 4 bit. 25/50 ns (16K4) 80 F pce. Faucon 43 R Victor Hugo 07400 Le Teil.

Vds pour ZX81 imprimante "ZX Printer" 450 F Cassette "O save" 16 K et 64 K 150 F Tél. 1/682.04.26 apr. 19 h.

Vds RX Heathkit HR1680 5 bandes Déca + convertisseur 144 MHz 900 F après 18 h Tél. 23/70.43.79.

Cherche pour abonnement adresse en italie revue "Nova Elettronica" Louveau Lycée Technique 81000 Albi. Tel. 63/33.10.64.

Vds APPLE 2 + carte 80 c, langage, couleur, drive, minuscules, joystick 8000 F Imprimante GP 100 A + contrôleur: 2200 F. Tél. 42/04.30.36

Cherche n° d'électronique applications années 77, 78, 80, 81 ou bien albums Basso Ch 11 R de Tarragona 66000 Perpignan. Tél. 68/55.37.67.

Vds table mixage 5 entrées TBE 800 F magnéto AKAI bande 1000 F Mr Nigues Phil 210 R G Cornier 49400 Saumur.

Vds pocket terminal 150-300 bds R5 232 C caractères Alpha 600 F carte Affichage 12 nixie multiplexés 150 F Tél. 1/245.33.96 le soir.

Vds omnibus Elektor complet 400 F carte mémoire universelle sans CI 200 F 2732 35 F, 6809 40 F, 6844 70 F. Tél. 1/252.71.28.

Vds CBM 4032 + Double drives 4040 + Printer 4022 + divers 10 000 F DBX 224 2400 F Equaliseur JVC SEA 80 3000 F. Tél. 1/333.66.14 le soir.

DEPOSITAIRE ELECTRON BBC ACORN LOGICIELS IMI MONCEL 54270 ESSEY

Vds Apple Ile 64 K Ram carte CP/M 80 colonnes avec minuscules très nombreux logiciels. TBE 10000 F Najand Tél. 26/85.16.34.

Vds 2 floppy drive 8 pouces SA800 Shugart état neuf Tél. S. Randy 74/90.26.55 apr. 20 H.

Ach mire Pal-Secam couleurs et détecteur de métaux. Faire offre écrite Mr Khaldi 7, square L. Lagrtange 78190 Trappes.

Vds Lynx 48 K, 20K Rom + 3 jeux + prgmtion Z80 + modif 96 K SS gar 2700 F Batailler Ch des sablons 91360 Epinay sur Orge. Tél. 6/909.03.12.

Vds ou Echange Orgue RiHa Adagio 2 claviers Led 13 notes 31 registres Leslie Percu vibrat + boîte 12 rythmes 3000 F Tél. 6/077.40.80.

Vds ordin. Jeux TV CI Cable, cod SECAM, mod. cass. jeux, documentation complète, px: 500 F Le Breton Tél soir 3/036.58.74.

Vds Spectrum 48 K + modulateur UHF + Magnéto K7 le tout s/garantie. Tél. 6/015.15.71.

Vds PC2 (= PC1500) Tandy + imprimante TBL traçante + manuels + pgms 2500 F. Le Gentil S 82 bd de la liberté 59800 Lille.

Vds enceintes acoustiques Siare E60 50 W 300 francs l'unité neuve 10 mois Tél. 20/04.75.31 apr. 20 h à Lille Hellemmes.

Vds pour spectrum; interface manette programmable; 190 F Chan T 1 r Leon Pavot 49000 Angers Tél. 41/88.76.68 ch 117 20 h à 21h30.

Vds alphantronic PC janvier 84 peu servi 4900 F moniteur Zenith vert 850 F. gillet D 38 av Ile de France 25000 BESANCON.

Vds ampli sono prof. Marque "HH" 2 x 300 Watts parfait état 5000 F Foucher G après 20 h Tél. 3/064.96.93 de 10 h à 18 h 1/277.12.33 pte 48-40.

Vds CI pour table de mixage 10 entrées testée + face avant 1600 F Port compris Thiennon Ph Tél. 48/50.54.18.

Spectrum: Etudiant vend prog originaux hors commerce renseignements c/envel timbrée Phil Sellier Les Oliviers 06610 La Gaudie.

Vds 2 drive 8 pouces parfait état adap t. Tavernier ou Echange cpropte 5 pouces 1000 F pièce. Tél. 89/65.10.224.

Vds TO7 état neuf lect. enr de cas. + ext. 16 K RAM + microsoft 16 K BASIC + 1 jeux + DOC. COMPLTE PRIX 4500 F. Tél. 40/24.73.96.

Belgique cherche manuel oscilloscope modèle 1018 Heathkit faire offre Stallaert Av Renard 51/21 1070 Bruxelles.

Cherche personne ayant réalisé chronoprocess + décpd france-inter problèmes décodage porteuise Belgique Tél. 02/347.12.18 le soir.

Vds mon Junior computer + tome 1 et 2 pour 500 F; Tél. 16/60.32.91 poste 387 Ch 1311 Demander Eric Rignot.

Vds ampli Braun CS V500 2 x 35W bon état 500 F Tuner FM Braun CE 1000 bonne musicalité 500 F Liot Le Perreux. Tél. 1/324.17.39.

Vds oscilloscope Tektronix 647A 2 x 100 MHz double base de temps Prix 5000 F. Tél. 1/726.75.49.

Vds transistormètre mesure ICBO-ICEO-ICS B x 1 x 10 x 100 Test des diodes avec notice. hardy J Cl 96 RN St Gervais 41350 Vineuil.

Cherche pour LNW 801 LNW Basic haute résolution Bechade Fr 79 R de la Gaieté 37600 Loches. Tél. 47/59.47.27.

Multimode II HS 700 F magnet; tk 140 400 F F é x boomer 80 W Heco 500 F Perceuse Percus 400 F ou éch. contre fréquencemètre. Tél. 38/80.26.29.

Vds sharp PC 1500 + 8 K sous garantie Prix 1900 F Ecrite à Mr Grégeac 344 R Montesquieu 46000 Cahors.

Vds mixage Power MPK304 - 1 mois dans flight case; alim 12-24 V 5A Echange possible avec RX OC (complément possible). Tél. 1/572.24.77.

Vds Atari 2600 + "k7 1500 F + chenillard 4 voies réglable 300 F. Tél. 56/08.65.72.

Vds livres informatique électronique 50% du prix neuf liste sur demande Tél. 3/469/88.60 après 19 h et WE.

Vds matériel informatique divers modems terminaux CPU prix sacrifiés liste sur demande Tél. 1/235.17.89 Paris.

éch ou **vds** program pour Spectrum 48 K bas prix: jeux d'Aventure, utilitaires, etc. Tél. 35/72.47.65.

Vds orgue Farfisa vip 205 R Boîte à rythme incorp accompagnement automatique ampli 50 W 3000 F. Tél. 21/23.21.30.

Liquide stock CI, trans, capa; rés. à très bon prix joindre env. timbr. pour prix de vos composants Reeb 150 av A briand 92220 Bagneux.

Jeune sans moyen **cherche** généreux donateur d'un oscilloscope. Tél. 38/30.04.74.

Vds matériel et composants bas prix. Liste ctre enveloppe timbrée Terrisse 10 all Feuillantines 94800 Villejuif.

Vds toute l'Electronique et Radio Plans années 1974 à 1976 pour moitié prix. Tél. 1/954.45.56 le soir.

Vds Elektor N° 1 à 54 400 F HP fame acoustics 8 ohms 100 Weff diam 46 cm 450 F Delaporte 14 sq J Cesar 95120 Ermont.

H 36 ans **cherche** emploi contrôle réglage maquetage horaire indifférent Paris ou 91 Pilot 9 R. Joliot curie 91700 Boissy/St Yon.

Vds imprimante Epson MX82F/T + interface APPLE 2 (+/e) + man. fr. + tr. T x T Ap. writ. 2 + man Fr (val 800 F) 5000 F. Tél. le soir 20/06.35.49.

Vds Junior Computer + interface + alim + livre 2, 34 1800 F Elekterminal 350 F Clavier 200 F program Eprom 200 F Coavoux Fr. Tél. 77/72.17.93.

Atari 400 - 600 - 800 Echange programmes. arcades, simulations, etc. Lurquin P r de Nalinnes 380, 6001 Marcinnelle Belgique.

Achète Elektor N° 1 à 47 bon état Bruno Delfosse 45 R de la Ferte 91000 Corbeil Tél. 6/088.06.65.

Cherche personnes ayant monté unité disket 5" sur sym 1 d'après Elektor novembre 82 Mandard 2 rue de cygnes 74000 ANNECY LE VX.

Vds Accordeur électronique Korg WT 12-5 octaves Calibrage sélecteur Oct + notes - 1000 F Leguen C Lycée JJ Rousseau 95200 SARCELLES.

URGENT! Achète 50 F + Frais envoi schéma complet ou photocopie TV Schneider type Calalo Fargeix Tél. heures bureau 80/92.00.89.

Achète détecteur de métaux Elektor N° 41 complet ou non faire offre 3a Chausse D RES Dombasle St Etienne 42100 Tél. 77/57.07.71.

Recherche CI Plessey SL480. Denier Phapt B37 Les glycines 14600 Honfleur.

Vds Télescope Equatorial catadioptrique kryns 114/1000 F/D 8,7 avec tous access. neuf, jamais servi car manque de temps Prix: 2950 F + port éventuel Mr Florido 27 r de la poste 11150 Bram. Tél. 68/76.11.53 après 20 h.

Vds Junior Computer Bus, carte universelle terminal, alimentation 2000 F clavier ASCII "cherry" 700 F Tel. 6/426.35.67. après 20h30 Chelles.

Vds Sym interf visu 16 x 64 clavier 64 T Basic assembleur Rae sacrifié 2900 F + fort Petit Jean 8 R Moncells 54270 Essey les nancy.

Vds Osc Philips GM5655 TBE 650 F + CRC OC504 en panne 300 F + plans 422 à 442 120 F + R-Ref + composants Tél. 94/53.98.88 soir.

Désire cours radio FM réception théorie offre cent francs par heure Région Paris. S.O. Tél. Batt 3/609.78.58 609.77.87 Hrs bureaux.

Cherche urgent module fréqu Vekano FM77T bloc toko LA181 83214 Monté sur american CB 832 Chabanon. Tél. 85/44.85.09 71240 Sennecey le Grand.

Vds 2 CB 27 MHz 40 canaux AM FM 2 watts boîtier semi-étanche, ttes commandes dans le mike + ampli 10 W + tos m 2000 F les 2. Tél. 98/71.11.47.

Vds photocopieur 3M 12 copies/mn, tous types papier; poss recto verso Format maxi 257 x 355 avec fournitures et manuel technique: 2500 F Tél. 98/71.11.47.

Vds récept. Heathkit SW717F OC SW 0 30 MHz et antenne dipôle 30 m 1300 F. Chabrol 97, av V Hugo 75116 PARIS.

Vds CBS + donkey + Zawyoni + Cosmic avenger 22.12.83 Px 2000 F Tél. 77/36.51.47.

Vds synthé Korg MS20 2000 F Equaliseur Boss pour guitare 300 F ou échange contre micro ordinateur Oric 1/Tél. 75.43.16.30.

Vds tous composants pour Vegas Proms disquette Basic VSFLEX avec docs 1500 F. Tél. 3/981.54.32 après 19 h.

CBM 64: Echange plus de 300 programmes: Heilig Y 1 r d'Alsace 67400 Illkirch Tél. 88/66.16.02.

Recherche une Eprom 27128 pour 150 F max vierge ou non Tél. 41/64.03.57 Touzet P. La roche richard 49360 Maulevrier.

Vds "AIM 65" + clav + alim + Imprim 20c + 4 Ko + Basic + assem + PL65 + manuel fr: 2000 F TTC Bosal C 13 R Des indépendants 95190 Goussailville.

Achète tube cathodique A28-14 W.

Achète schéma téléviseur Reela TV1600 Romand 5 r Bossuet 45100 Orléans Tél. 38/69.24.58.

Vds carte RVB Sonotec pour Apple 450 F. Le guen Rte du phare de Trezien 29229 Plouarzel. Tél. 98/89.68.16.

Vds moniteur couleur thomson 36 neuf 1000 Caractères moyen def 3500 F. Tél. 6/901.63.89 le soir.

Vds impr microline 80 parfait état Acj 11/82 Prix 2000 F. Tél. 88/92.86.80.

Vds carte TVSG en bon état pour visu 16 x 64 caractères Bas prix cause double emploi. Tél. 88/94.87.00 le soir 19 à 20 h ou WE.

où trouver vos composants ?



Hobby Indus Electronic
 Spécialité: MICROLOG/ASSEMBLAGE
 Technicien/techniciennes
 6, rue Denis Simon - Beauvais - Tél. 445.56.66
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
 MESURE
 MATÉRIEL C. B.
 LIBRAIRIE SPÉCIALISÉE

TOUS LES RELAIS



Radio-Relais
 18, rue Crozatier
 75012 Paris
 Tel. 344.44.50
 (cat. s/demande - réf. Elektor)

MAXITRONIC SARL

SEMICONDUCTEURS GROS/DETAIL
 141 BD. BOISSON • TEL: (91) 34 49 79
13004 MARSEILLE

EXPORT

Ouvert du lundi au samedi de
 9 h 30 à 19 h 00

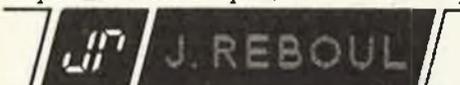


335.41.41

ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS
 La qualité industrielle au service de l'amateur
 174, bd du Montparnasse - 75014 PARIS

Composants
 Micro-Informatique
 Librairie Technique
 Appareils de mesure
 Outillage

Composants Electroniques/Micro-Informatique



J. REBOUL

34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France
 Tél. (81) 81.02.19 - Telex 360593 Code 0542
 Magasin industrie: 72, rue de Trépillot - Besançon
 Tél. (81) 50.14.85

RADIO LORRAINE

Spécialiste des transistors et circuits intégrés
 Pièces détachées, kits, H.P., etc...
 tubes, livres, outillages
 120/124, rue Legendre Paris XVII
 Tel. 627.21.01 et 229.01.46

BG Electronique

- composants grand public et professionnels -
 - kits - mesure - outillage -
 Vente par correspondance
 10, rue Nericault Destouches 37000 Tours
 Tel. 47/05.04.00

PIECES DETACHEES : plus de 20000 articles en stock
 BON A DECOUPER (ou à recopier) pour recevoir le
 CATALOGUE (200 pages) que tout électronicien doit posséder,
 et à adresser à CIBOT, 3, rue de Reully, 75580 CEDEX PARIS (XII)
 (Envelir nos tarifs d'appareils pour télex, auto-radio, etc. et notre liste de kits)

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

Ci-joint la somme de 20F en chèque bancaire en chèque postal en mandat-lettres

Tartaras 42800 Rive de Gier
 Tel. (16-1-77) 75.80.56

MEDELOR

Envoyez-nous 10,50 F et votre adresse,
 vous recevrez notre nouveau catalogue
 et tarif 1984/85.

dans le 77 la chasse aux composants



OUVERT
LE DIMANCHE MATIN

C'est G'Elec sarl - 22, av. Thiers
 77000 Melun - Tél. 439.25.70

ROGELEC

- composants électroniques - kit - HP -
 - CB - Sono -
 - circuits imprimés - librairie technique - etc.
 Galerie Fenelon 46000 Cahors - Tél. 65/30.14.92

77 Nouveau tarif 84-85 : 5,00 F en timbres

SANTEL Sarl

3, rue du bois de l'Ile - La Chapelle Rablais
 77370 NANGIS - Tél. (6) 408.44.20.

COMPOSANTS JAPONAIS

Livraison rapide de tous transistors et circuits intégrés
 Liste de prix contre 10 F en timbres
 Tarif spécial professionnels

ELECTRONIQUE DIFFUSION

62, rue de l'Alouette - 59100 Roubaix - Tel. 20/73.17.10

E.79
 59, rue d'Alsace Lorraine.
 79 Niort - Tel. 49/ 24.69.16

NOUVEAU A NIORT

Composants - Kits ...
 Mesure - etc ...

LA BOUTIQUE «PRO» SIEMENS
 EXTRAIT DE TARIF N°26 CONTRE 10,50 F
 EN TIMBRES
11 bis, rue Chaligny
75012 PARIS
 Tél. : 343.31.65 +



A tous les lecteurs d'elektor en SUISSE
 Pour mieux vous servir Elektor et Publitronec
 ont créé un réseau de distribution
 Circuits imprimés EPS - Livres et Logiciels ESS Publitronec
 Revue Elektor - Cassette de rangement
 par vos revendeurs habituels et

URS MEYER ELECTRONIC

2052 Fontainemelon
 Rue de Bellevue 17
 Téléphone 038 53 43 43



4, rue de la Croix d'or
59500 DOUAI
Tél. (27) 97.29.64

Le spécialiste du kit - sonorisation et jeux de lumière

Horaires: 9 h à 12 h - 14 h à 19 h (fermé le lundi matin)

ELECTRONIC DISTRIBUTION

13, rue F. Arago

97110 Pointe à Pitre - GUADELOUPE

Tél.: 96/82.91.01 - Téléx 919.907

Tél.: (596)82.91.01 - Téléx 919.907

Distribue: JELT - HP - divers - Kits - Composants électroniques - Département librairie.

à Strasbourg DAHMS ELECTRONIC KARCHER

34 Rue Oberlin

tél: (88) 36.14.89 — Telex 890858

KANTELEC DISTRIBUTION

26, rue du Général Galliéni

97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE

Tél.: (590) 71.92.36

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P. - Résistances - Condensateurs - Département librairie.

TOUT POUR LA RADIO

Électronique

66, Cours Lafayette
69003 LYON

Tel. (7) 860.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures - micro-ordinateurs - kits - alarmes - Hifi - sono - CB - librairie.



halelectronics

Kits électroniques Elincom

Composants électroniques en gros

Liste de prix 88 pages sur demande

(joindre 50 FB ou 10 FF en espèces)

6, place des anciens combattants - B - 1500 Halle Tel. 02.356.03.90

Les composants ne sont pas toujours rares et chers,
pour vous en assurer:

HEXATRONIX

BP 40

78730 - Saint Arnoult

Tél.: 1/621.60.08

(Vente par correspondance uniquement)

HOBBYLEC

CÔTE D'AZUR MICRO - ORDINATEURS

Etudes et Prototypes
Tirages Circuits imprimés
Petites séries

COMPOSANTS
GROS ET DETAIL

3 Bd de la Plage
06800 Cagnes sur Mer
Tél. 93/73.49.45

La cassette de rangement ELEKTOR

prix:
37 F

Ne laissez plus votre magazine à la traîne...

Avec le temps il prend
de la valeur...

Une solution élégante..



ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'ELEKTOR.

Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publiée l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

La cassette de rangement ELEKTOR ne comporte aucun système d'attache compliqué. Vous pourrez retirer ou remettre en place chaque numéro simplement et à votre convenance.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 14F frais de port) à:

ELEKTOR

BP 53 59270 BAILLEUL

ANTENNE VHF-UHF D'INTERIEUR TV AMPLIFIEE

Pour la réception en casavine, camping, vacances, secondaire. Réglage de gain par potentiomètre. VHF 10 dB UHF 30 dB. Alm. 220 V 112 V.



Prix: **379'**

CASQUE WALKMANN

MODELE LUXE (accroche double) 35 69'

MODELE LUXE (réglage de volume sur cordon) 69'

Bonnette de recharge 9,80'

INTERRUPTEUR HORAIRES JOURNALIER THORSEN TIMBER

3 contacts, 3 relais en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. 70 x 70 x 42 mm.

Prix: **108'**

LASER EN KIT MODULES PRETS A ETRE MONTES 3 mW

Tube, transfo, cathode, circuit imprimé, composants et accessoires. Sans batteries.

Prix: **1899'**

MIGRO FM (antenne télescopique) MIGRO HIPI (gordon) double utilisation

Micro électrostatique. Câble télescopique de 80 à 100 cm. Alm. par 15V. Batterie portable.

Prix: **189'**

MIGRO UD 180 UNIBRONIC

UD 175 80-12000 Hz. Imp. 20000 Ω. UD 200 80-14000 Hz. Imp. 200 Ω. Micro unidirectionnel. Fréquences de 100 à 12000 Hz. 2 impédances: 50/600 Ω.

Prix: **139'**

WRAPPING

Duval à wrapper WSU 30 M. Démonte wrapper, décapant. Prix: **118,80'**

Rechargeur de 114 chaudières au choix. 15 rebrousse. Prix: **80,80'**

Coupe à ébarber et à couper. Prix: **98,40'**

Pince à souder les CI. Ex 1. Prix: **86'**

Ex 2 pour 24 à 40 broches. Prix: **143'**

Duval à insérer les CI. 1418. Prix: **87'**

PISTOLET A WRAPPER

Sur batterie. Prix: **499'**

Embout de recharge pour pistolet. Prix: **87,80'**

SUPPORTS A WRAPPER

8 broches. Prix: **3'**

14 broches. Prix: **4'**

16 broches. Prix: **4,80'**

24 broches. Prix: **7,40'**

28 broches. Prix: **8,80'**

40 broches. Prix: **11,80'**

TABLE DE MIXAGE MPX 88

Détorsion 0,3%. Prix: **399'**

FUPTIRE DE MIXAGE STEREO

Avec gain réglable, 5 entrées. L'ajuster et 2 vu mètres éclairés. Prix: **889'**

CENTRALE UK 862 ALARME OMNIBOX

Ensemble complet d'alarme à distance. Alimentation incorporée. Large bande. 2 impédances: 100 à 12000 Ω. 2 impédances: 50/600 Ω.

Prix: **420'**

AMPLI D'ANTENNE TV

R6 L'entré. 11 F. Par 4, l'une. 9 F. R14 L'unité. 36 F. Par 4, l'une. 36 F. R20 L'unité. 82 F. Par 4, l'une. 48 F. Batterie à pression. Type 6 F 22 - 9 V. 75 F.

Prix: **420'**

BOOK 100 SUPPORT MURAL D'ENCRISSE

Inclinaison verticale 150°. Inclinaison horizontale 0,42°. Charge maxi 25 kg. Prix: **188'**

RFAÇEUR PROFESSIONNEL DE CASSETTE

Spécialement recommandé pour l'informatic. Prix: **149'**

FILTRE ANTI-PARASITE HIPI

DISPATCHING FOUR 8 Paires. D'ENCRISSÉS HIPI. Prix: **249'**

COFFRETS 40 ou 60 CIRCUITS

48 broches. Prix: **189'**

60 broches. Prix: **269'**

CENTRALE D'ALARME A ULTRA SON

Protège l'habitation par ultra-son, le coffre, le capot et les portes par contacts d'ouverture. Prix: **399'**

COFFRETS «ESM»

Modèle	Dim. (mm)	Prix
ES 1160 FP	115 x 48 x 125	32,20
ES 1160 FS	115 x 48 x 125	34,20
ES 1160 FT	115 x 48 x 125	35,20
ES 1160 FA	115 x 48 x 125	36,20
ES 1600 FP	165 x 48 x 135	43,20
ES 1600 FS	165 x 48 x 135	45,20
ES 1600 FT	165 x 48 x 135	47,20
ES 1600 FA	165 x 48 x 135	49,20
ES 2100 FP	210 x 48 x 155	57,20
ES 2100 FS	210 x 48 x 155	59,20
ES 2100 FT	210 x 48 x 155	61,20
ES 2100 FA	210 x 48 x 155	63,20

SERIES -ER- et -ET-

Modèle	Dim. (mm)	Prix
ER 4000	440 x 27	288,00
ER 4010	440 x 27	300,00
ER 4020	440 x 27	312,00
ER 4030	440 x 27	324,00
ER 4040	440 x 27	336,00
ER 4050	440 x 27	348,00

SERIE -EP-

Modèle	Dim. (mm)	Prix
EP 2104	210 x 110	114,20
EP 2108	210 x 110	118,20
EP 2112	210 x 110	122,20
EP 2116	210 x 110	126,20
EP 2120	210 x 110	130,20
EP 2124	210 x 110	134,20

SERIE -EM-

Modèle	Dim. (mm)	Prix
EM 3000	300 x 150	30,20
EM 3500	350 x 150	35,20
EM 4000	400 x 150	40,20
EM 4500	450 x 150	45,20

ENSEMBLE MEGAPHONE PUBLIC ADDRESS «SPECIAL VOITURE»

1 mégaphone (pour parler avec l'extérieur). Utilisation réglementée. 1 ampli stéréo. 4 systèmes de police d'enceintes. 1 système ambulation. 1 effet. 1 micro. Alimentation 12 V. Prix: **100 Wch. 429'**

ANTENNES TV PORTABLES

R6 L'entré. 11 F. Par 4, l'une. 9 F. R14 L'unité. 36 F. Par 4, l'une. 36 F. R20 L'unité. 82 F. Par 4, l'une. 48 F. Batterie à pression. Type 6 F 22 - 9 V. 75 F. Antenne caravanne. Prix: **528'**

TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL

Prix: **1190'**

TELECOMMANDE D'ALARME A CODAGE PROGRAMMABLE. Prix: **599'**

BATTERIES PLOMB RECHARGABLES

Volts	Amperes	Prix
6 V <td>1,2 A</td> <td>86 F</td>	1,2 A	86 F
6 V <td>3 A</td> <td>129 F</td>	3 A	129 F
12 V <td>1,9 A</td> <td>210 F</td>	1,9 A	210 F
12 V <td>3 A</td> <td>230 F</td>	3 A	230 F
12 V <td>6 A</td> <td>280 F</td>	6 A	280 F
12 V <td>24 A</td> <td>638 F</td>	24 A	638 F

STRIBES

Police américaine 106 dB à 1 m. Prix: **190'**

SUPERTEX à turbine 12 V, 10 A, 1200 l/min. Prix: **239'**

MINITEX à turbine, 12 V, 0,9 A, 110 dB. Prix: **80'**

CENTRALE D'ALARME A ULTRA SON

Protège l'habitation par ultra-son, le coffre, le capot et les portes par contacts d'ouverture. Prix: **399'**

LIGNES RETARD MONOACO

RE 4. Entrée 150. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25/30 mS. Durée retard 2,5-9 Dim. L 238 x H 30 x l 55 mm. Prix: **89'**

RE 6

Entrée 150. Sortie 10 kΩ. Fréquences 100-6000 Hz. Retard 30 mS. Durée retard 2,5-5 Dim. L 255 x H 26 x l 32 mm. Prix: **89'**

RE 16 NOUVEAU

Prix: **849'**

RE 21

Entrée 150. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 16 mS. Durée retard 1,5-5 Dim. L 103 x H 2,5 x l 33 mm. Prix: **69'**

TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 E/T

40 kHz. La paire. Prix: **59'**

PERCEUSE PGV 18.000 T/mn

42 watts avec 89'. Attachage sur 24 h. Éclairage. Châssis métallique. Prix: **89'**

COFFRET PERCEUSE

Perceuse + transfo + OUTILS. Prix: **149'**

PERCEUSE P4

Perceuse seule. 50 W. 20.000 t/mn. Support de pression. Prix: **188'**

PERCEUSE P4

Perceuse seule. 50 W. 20.000 t/mn. Support de pression. Prix: **188'**

PERCEUSE SOUS BLISTER

Perceuse P4 + 15 outils sous blister. Prix: **184'**

PERCEUSE P8

83 watts. 16.500 t/mn. Moteur ventilé. Axe sur roulement à billes. Prix: **224'**

QUADRI-PRISE

4 prises pour brancher votre chaîne Hi-Fi et autres appareils, intensité admissible: 6 A. Prix: **53'**

DIGICAR

Moteur gigacar à quartz, attachage 24 h. Éclairage. Système de rampe à 1 heure. Prix: **199'**

CHROMO CAR

Moteur c-glace avec chronométrage. Attachage sur 24 h. Éclairage. Châssis métallique. Prix: **219'**

ALUMAGE TRANSISTORISE

Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Économie d'essence jusqu'à 7%. Alm. 12 V. Prix: **199'**

ALARME ELECTRONIQUE

Al 12S. Conforme au code de la route. Signale l'ouverture de la porte. Montage très facile. Prix: **199'**

TRANSFORMATEUR P4, P8, INTÉGRALE

Pour P4, P5 et intégrales. 220 V 112 V, 24 VA. Prix: **118'**

KIT ANTIPARASITE OMNIBOX

Composé de 4 boucles de 1 sur distrib. 2 condensés 22 MF. 2 condensés pré-filtrés. 1 resse de masse. Avec schéma. Prix: **99'**

PLATINE A 2 BRAS POISS

Permet une assistance pour travaux de soudure précis. Prix: **89'**

VARIATEUR POUR P4, P8, INTÉGRALE

Pour P4, P5 et intégrales. 220 V 112 V, 24 VA. de 1000 à 20.000 t/mn. Prix: **850'**

ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV FM

Rotation 360°. Alm. 220 V. charge 50 kg. Période de rotation 60". Prix: **699'**

CHASSIS KIT D'ISOLATION EN KIT

370 à 400 mm. compact. avec notice en kit. Prix: **790'**

COMPTES-TOURS ELECTRONIQUE

Pour moteur à essence 4 cylindres. Jusqu'à 1000 l/mn. Alm. 12 V. CI 80. Prix: **350'**

ECONOMISEUR

Pour moteur à essence 4 cylindres. Jusqu'à 1000 l/mn. Alm. 12 V. CI 80. Prix: **350'**

INTERPHONE FM

2 canaux. Branchement d'essai sur prise 220 V. La paire. Prix: **399'**

TRANSFORMATEUR TORIQUES «SUPRATOR»

Non rayonnants. Vendus avec couple de fixation. Prix: **437'**

COFFRETS STANDAARD

SERIE ALUMINIUM	Prix
1A (37 x 72 x 25)	11 F
2A (57 x 72 x 25)	12 F
3A (102 x 72 x 25)	14 F
4A (140 x 72 x 25)	16 F
5A (180 x 72 x 44)	18 F
6A (140 x 72 x 44)	14 F
7A (180 x 72 x 44)	16 F
8A (180 x 72 x 44)	18 F
9A (180 x 72 x 44)	20 F
10A (180 x 72 x 44)	22 F
11A (180 x 72 x 44)	24 F
12A (180 x 72 x 44)	26 F
13A (180 x 72 x 44)	28 F
14A (180 x 72 x 44)	30 F
15A (180 x 72 x 44)	32 F
16A (180 x 72 x 44)	34 F
17A (180 x 72 x 44)	36 F
18A (180 x 72 x 44)	38 F
19A (180 x 72 x 44)	40 F
20A (180 x 72 x 44)	42 F

LAB - DBC

330 contacts. 88,00 F. 500 contacts. 88,00 F. 1000 contacts. 188,00 F. Pas 2,54. Sans soudure.

MACHINE A GRAVER KP

Surface de plaque 180 x 240 mm. Sans chauffe. Avec recharge. Prix: **698'**

BOÎTE CIRCULAIRE

80 watts. 16.000 rpm. Table 130 x 110 mm. Prix: **250'**

TABLE BATTI EAU

Table 150 x 120. Hauteur 250 mm. Prof. 125 mm. Prix: **190'**

POMPE A BRASSER SUPER PROMO

Fer de préchauffage pour micro-soudure. Précisions imprimées, etc. Type 6. 18 W. 220 V. Prix: **90'**

A SOUDER «JBC»

Fer à souder, 15 W. 220 V avec panne longue durée. Prix: **97 F**

A SOUDER «ENGL»

Minirent 30 W. 220 V. Pas de Mini-fer. Prix: **165'**

«WIAL»

Le «Wial» iso-tig se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soude à l'étatement 80 à 250 points de soudure sans torches. Éclairage du point de soudure. Livré avec son socle-chargeur et 2 pinces. Prix: **437'**

ACER ACCESSOIRES
OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Reully (fermé le lundi matin) et Montparnasse de 14 à 19 h du mardi au vendredi. Samedi toute la journée

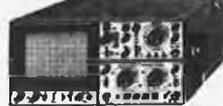
OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 18 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Rouilly (fermé le lundi matin) Montparnasse de 14 h 30 à 19 h du mardi au vendredi. Samedi toute la journée

OSCILLOSCOPES • Frais de port en sus avec assurance • Forfait 59 F

3 JOURS METRIX
à Paris et ses environs
du Jeudi 8 au samedi 10, 1987

DU NOUVEAU CHEZ METRIX
MULTIMETRE MX 111
ANALOGIQUE
42 gammes
20 000 ΩV-CC
6 320 ΩV-CA
1600 VCC-CA.
469 F
2 bobines d'entrée sur tous les calibres. Protection 230 V. Cablage panoramique. Déclatage automobile et capacitance battante. Une avec cordons et sondes, 1 pile et fusibles de rechange.

HAMEG
avec sonde



CHOISISSEZ AVEC VOTRE OSCILLOSCOPE SOIT
• 2 sondes combinées
• l'oscillo-base
• OU...
CONSULTEZ-NOUS

NOUVEAU HM 103 Y : 10 Mhz 2 mV/div max X : 0,2 µs/cm à 0,2 Scm. Déclatement : 0,3 à 300. Testeur de composants Avec sondes 2380 F	HAMEG 204 Double trace 20 Mhz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 µs. Régl. de 0,2 S à 0,5 µs + expansion par 10 types de compo. Inscr. + TV. Prix..... 5270 F	NOUVEAU HM 203/4 Double trace 20 Mhz 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 µs. Régl. de 0,2 S à 0,5 µs. L. 285 x H. 145 x P. 390. Réglage lin et tube cath. Pile Avec tube rémanent. 4030 F	HM 806 Double trace 60 Mhz 1mV/cm expansion Y x 5. Ligne retard. Prix..... 6748 F
METRIX OX 710 2 x 15 Mhz 3 mV à 20 V/cm. QUANTITE LIMITEE Avec sondes 2690 F	NOUVEAU OX 710 B 2 x 15 Mhz 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X mV. Testeur de com- posants. Avec sondes Prix..... 3190 F	NOUVEAU OX 712 D 2 x 20 Mhz 1 mV. Post acc. 3 kV XY. Addition et sélection des voies Prix..... 4890 F	

GENERATEUR HF, BF et FM • Frais de port en sus avec assurance • Forfait 39 F

LEADER HF - LSG 17 Fréquences 10 kHz à 390 MHz sur harmoniques. Prix..... 1399 F	LEADER BF - LAQ 27 10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Dist. 0,5% BF - LAQ 120 A 10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Dist. 0,05% Prix..... 2799 F	MONACOR GENE BF AG 1000 10 Hz à 1 MHz ≥ 5 V eff. sinus ≥ 10 V CC, carré Prix..... 1590 F	ELC GENE BF 791 S 1 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V. Prix..... 945 F	GENE FONCTIONS THANDAR TQ 100 Géné. de fonction. Sinus, carré, triangle 1 Hz à 100 kHz. Prix..... 1675 F	GENE FONCTIONS BK 3010 Signaux sinus, carrés, triangles. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Imp. de montage < 100 Ω. Tension de charge réglable. Entrée VCO per- mettant la voloution. Prix..... 3000 F	GENE FONCTIONS BK 3020 Géné. de base de 0 à 200 Hz à 24 MHz. Sinus, rectan- gulaire, carré TTL. Impu- dances. Sortie : 0 à 10 V 30 Ω. Atténuateur 0 à 40 dB Prix..... 5279 F	GENE FONCTIONS BF 2431 5 Hz à 500 kHz. 6 calibres. Sortie 2 V eff. sin. 10 V carré. Imp. réglable. Dist. < 0,1% Imp. 600 Ω Sortie TTL Prix..... 1879 F	GENE FONCTIONS BF 2432 0,5 Hz à 5 MHz. 7 gam- mes. 3 fonctions. Sortie max. 10 V eff. carré. Imp. 50 Ω. Sortie TTL. Prix..... 1897 F
--	---	---	---	---	---	--	---	--

MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEUR • Frais de port : Forfait 21 F

METRIX MX 583 2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de me- sure de température. Prix..... 2000 F	MX 522 2 000 Points de mesure. 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres 1 000 VCC. 750 VAC Prix..... 788 F MX 582..... 889 F	MX 582 2 000 Points. 3 1/2 digits. 20 000 points. 21 calibres. 20 fonctions. Compteur de fréquence. Prix..... 1 060 F	MX 578 20 000 points. 21 calibres. 20 fonctions. Compteur de fréquence. Prix..... 2205 F	MX 001 T. DC 01, V à 1 600 V. T. AC 5 V à 600 V. Int. DC 50 kΩ à 5 A. Int. AC 100 Ω à 1,6 A. Résist. 2 Ω à 5 MΩ. 20 000 Ω/V DC. Prix..... 391 F	MX 453 20 000 Ω/V CC. VC : 3 à 750 V. VA : 3 à 750 V. IC : 30 mA à 15 A : IA : 30 mA à 15 A : Ω : 0 à 5 kΩ Prix..... 646 F	MX 202 C T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 1 000 V. Int. DC 25 Ω à 6 A A. Int. AC 60 mA à 5 A. Résist. 10 Ω à 12 MΩ. Di- cible : 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V. Prix..... 818 F	MX 482 G 20 000 Ω/V CC. Classe 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC 100 µs à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ. Prix..... 709 F	MX 430 Pour alimentation 40 000 Ω/V DC 4 000 Ω/V DC 4 000 Ω/V AC Avec cordon et piles Etu AE 161 Prix..... 117 F
BECKMANN T 100 B Digits 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision 0,5%. Calibre : 10 am- pères. V = 100 µV à 750 V. V = 100 nA à 10 A. = 100 mA à 10 A. R = 1 Ω à 20 MΩ. Prix + étui..... 779 F	T 110 B Digits 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision 0,25%. Calibre : 10 am- pères. Prix + étui..... 836 F	TECH 300 A 2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonc- tions. 29 calibres. Prix..... 1 080 F	TECH 300 S 2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonc- tions. 29 calibres. 10 A CC/AC. Prix..... 1 789 F	ACCESSOIRES MULTI- METRE : Etuil pour : T 100 T 110..... 76,20 Etuil Tech 300..... 81,10 Etuil Tech 3020..... 287,00 Diverses sondes de tem- pérature.	FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE 73 3200 points. Attachages mètre, et analogique par Bargraph gamma, auto-di- gnose 0,7%. Prix..... 945 F	76 3200 points. Mêmes ca- ractéristiques que 73. Précision 0,5%. Prix..... 1095 F	77 3200 points. Mêmes ca- ractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%. Prix..... 1395 F	
CENTRAD 312 + 20 kΩ et 4 kΩ ca. CC 9 gammes CA 7 gammes IC 6 gammes A 6 gammes DB 6 gammes Résist. capac. Prix..... 347 F	819 20 000 Ω/V CC. 4000 ΩV-CA. 80 calibres, livré avec piles cordon et étui. Prix..... 469 F	NOVOTEST T 280 20 000 Ω/V. 32 calibres. Projection totale amp. gaz. Commutateur rotatif. Prix..... 289 F	NOVOTEST T 141 20 000 Ω/V. 71 calibres. Précise les diodes. Possi- ble Ω x 10 000. Prix..... 349 F T 161 Prix..... 389 F	PERIFELEC 2001 Cristaux liquides 3 1/2 di- gits. 100 µV à 1000 V. CC/AC. 0,1 µA à 2 ACC/AC. 11 Ω à 20 mΩ. Capacimétrie de 1 pF à 20 µF. Prix..... 1819 F	DIGITEST 82 Multimètre numérique Capacimétrie Thermomé- trie Mesure des conduc- tances Testeur..... 1897 F	880 R 20 000 Ω/V DC 4 000 Ω/V AC 80 gammes de mesures Livré avec cordons et pi- les. Avec étui. Prix..... 499 F	680 G 20 000 Ω/V CC 4 000 Ω/V CC 48 gammes Avec étui, cordons et pi- les. Prix..... 420 F	ICE 80 20 000 Ω/V C 4 000 Ω/V AC 36 gammes Avec étui, cordons et pi- les + MEMOIRE Prix..... 329 F
PANTEC MAJOR 20 K Universal. Sensibilité : 20 kΩ/V. ACC/DC. 39 cal- bres. Prix..... 399 F	MAJOR 60 K 40 000 V = et 1 VC : de 0,3 à 1 000 V. VA : de 3 à 1 000 V. IC : 30 µA à 3 A IA : 30 mA à 3 A. Ω : de 0 à 200 MΩ. Prix..... 499 F	PAN 3003 58 calibres. AAC/DC 1 µA à 5 A. VAC/DC 10 mV à 1 Kv. 100 à 10 MΩ sur une seule échelle linéaire. Prix..... 799 F	PORTATIF BANANA CC 20 kΩ/V CA 10 kΩ/V CC ± 2 % CA ± 4 % Prix..... 299 F	TRANSISTORS TESTER Contrôle l'état des diodes transistors et FET, NPN, PNP en circuit sans dé- montage. Quantité limitée. Prix..... 399 F	PANTEC Contrôle l'état des diodes transistors et FET, NPN, PNP en circuit sans dé- montage. Quantité limitée. Prix..... 399 F	ELC - TE748 Vérification avant hors cir- cuit FET, Diodes à diodes et transistors PNP ou NPN. Prix..... 239 F	BK 810 Très grande précision. Contrôle des semi- conduct. en/et hors circuit indication du collecteur- émetteur, base. Prix..... 1700 F	

MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCIMETRES • Frais de port : Forfait 26 F

CAPACIMETRE 22 C A cristaux liquides 12,7 mm. Haute précision 0,5%. Gamme 200 pF à 2000 µF. Répétible de me- sure. Prix..... 959 F	CAPACIMETRE BK 820 Affichage digital. mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F. Prix..... 2190 F	CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE 50 - 500 - 5000 - 50000 500000 PF Prix..... 490 F	MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A Fréquences 100 µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz Prix..... 2190 F	MIRES et MINI MIRES	SADELTA MC11L hétéroconver. UHF/VHF Secam, barres couleur, garanti, convergences, pointes, lignes verticales. Garantie 1 an MC 11 Version PAL Prix..... 2950 F MC 11 Version PAL Prix..... 2590 F	SADELTA LABO MC 32 L Mire performante de la boratoire veitron Sietem Version PAL Prix..... 4490 F Version PAL Prix..... 4150 F	FREQUENCE METRES	THANDAR TF 200 200 MHz Affichage cris- taux liquides Prix..... 3090 F PMF 200 PROMO Prix..... 899 F
---	--	---	---	----------------------------	---	---	-------------------------	---

ALIMENTATIONS STABILISEES • Frais de port : Forfait 25 F

ELC Alimentation universelle 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12 V 1 A ligne protection AL 81 0 à 30 V, 2 A..... 389 F AL 745 AX 2, 15 V CC à AL 181 0 à 30 V, 5 A..... 1300 F	(protection électronique) PFI AS 121 AS 144 Sortie V 176 V 138 V Sortie W 25 W 60 W Prix 140 F 257 F	AUTO-TRANSFO VARIABLE Modèles disponibles Prim. : 250 V puissance lens. second. Prix 220 VA De 0 à 250 V 380 F 350 VA De 0 à 250 V 420 F 550 VA De 0 à 250 V 490 F	Nouveau ALIM. VARIABLE Se branche directement sur secteur par prise incorpo- rée. Intensité variable de 0,5 à 2 A. Tension variable de 2,5 à 15 V primaire 220 V. Prix..... 499 F	SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000 HM 8001. Module de base avec 6000 composants 1399 F HM 8002. Multimètre numérique 3 1/2 chiffres HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres HM 8020. Fréquencecomètre 6 calibres 0 à 15 MHz HM 8030. Géné. de fonction. Tensions constantes sinusoïdale. Carré. Triangle. De 0,1 à 1 MHz HM 8040. Géné. d'impulsions 0,2 à 20 Hz sorties : carré 0,1 HM 8050. Géné. d'impulsions 22 Hz à 20 MHz 2680 F	
ACER composants 42, rue de Chabrol, 75001 PARIS. Tél. 770.99.34	ROUILLY composants 78, boulevard Diderot, 75012 PARIS. Tél. 872.79.17	MONTPARNASSE composants 3, rue du Maine 75014 PARIS. Tél. 320.37.10	ALIMENTATION Etuil 220 V à 5 A sortie 3 - 4, 5, 6 - 7, 8 - 9 et 12 V CC sur multiprise 300 mA 500 mA 38 F 59 F	ALIM. UNIVERSELLE 3 - 4, 5 - 6 - 7, 8 - 12 V 1 A 6 séries réglables stabilisé mixte 1 W Prix..... 198 F	ALIM. A DECOUPE + 5 V - 5 A + 12 V 15 A + - 12 V 0,5 A - 5 V 6 A 779 F

ATTENTION : pour éviter les frais de démontage, nous vous conseillons de cliquer
les commandes indiquées sur les boîtes en papier. ENVOI CONTRE-
REMBOURSEMENT 30 J. à l'adresse de « port » dans le DR. Par poste 39 F. S.F. 39 F
Prix de gros pour les détaillants à l'UNIQUEMENT.
Autres adresses sur demande

CREDIT SUR DEMANDE • CCP ACER 668.42 PARIS • TELEX : OCER 643 808

Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements

RENDEZ VOTRE APPLE * ENCORE "PLUS"

Cartes et accessoires additionnels compatibles APPLE II

ENFIN UN MODEM ABORDABLE
BUZZ BOX 300 Bauds 1299 F
 30 cps - compatible RS 232 livré avec cordon et notice en français.

POUR JEUX VIDEO ET MICRO-ORDINATEURS

INTERFACE
 PHS 60
 UNIVERSELLE
 Compatible
 tous micro-ordinateurs
 et jeux vidéo.
 Entrée PERITEL.
 Sortie LHF - SEGAM L
 Régulateur de tension incorporé.



PVP80 - PALPERITEL PS 90 convertisseur
 Prix 759 F PAL-SECAM 1380 F

449 F

FLOPPY DRIVE pour APPLE 8 POUCES

2349 F



SUPER PROMO
3 POUCES
MD3 HITACHI
 1960 F

PROMOTION DISQUETTE POUR FLOPPY

5" SF-DD 48 TPI, l'unité 21 F
 par 10 pièces l'unité 19 F, par 50 pièces l'unité 18 F
 3" double face DD, 500 K octets, l'unité 65 F
 3 1/2 simple face DD 80 pistes, l'unité 69 F

photo non contractuelle

«MONITOR BASE» SOCLE ORIENTABLE POUR MONITEURS NB ou COULEUR



S'oriente en toutes directions
 Angle de 12,5° en position avant et arrière (soit 25°)
 Mobile ou fixe avec blocage
 Pains antidérapants
 Supporte plus de 80 kg.

199 F

CARTE LANGAGE 16 K RAM



Pour extension du 48 K RAM en 64 K. Compatible FORTRAN PASCAL, LISP, BASIC. Entièrement équipée

549 F

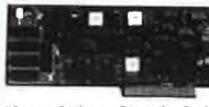
CARTE D'EXTENSION 128 K RAM



Emulation disk-drive sous DOS, PASCAL ou CP/M. Entièrement équipée

1980 F

CARTE 80 COLONNES



80 car. x 24 lignes. Résolution 7 x 9. Compatible avec la plupart des traitements de texte BASIC, PASCAL, CP/M, MODEM. Entièrement équipée

749 F

CARTE Z 80



Fonctionne sous CP/M. Utilisation de tout logiciel sous CP/M. Entièrement équipée

799 F

CARTE INTERFACE POUR 2 FLOPPY-DRIVE



Entièrement équipée

449 F

CARTE DE PROGRAMMATION 2716-2732-2764



Programmation lecture/copie chargement de programme directement sur 2716. Entièrement équipée.

799 F

CARTE DE CONNECTION série RS 232 C



798 F

JOY-STICK



PROMO 219 F

équipé de 2 trimes pour recherche du point zéro

PROMO 149 F

TABLE GRAPHIQUE 999 F



VENTILATEUR «FAN» pour Apple 498 F

ALIMENTATION A DECOUPAGE COMPATIBLE «APPLE»

Plus de problème d'alimentation
 + 5 V - 5 A • + 12 V - 1,5 A •
 - 12 V - 0,5 A • - 5 V - 0,5 A

779 F



KITS EN PROMOTION

CARTE D'UNITE CENTRALE double processeur 6602 et Z 80 64 K RAM

Fonctionne sous CP/M 7 slots d'extensions. Entièrement équipée (sans ROM)

3350 F

CLAVIER ASC II

68 touches. Alphanumérique. Majuscules, minuscules, décimales, 8 touches de fonctions programmables

960 F

ALIMENTATION 220 V, 5 A

779 F

COFFRET pour carte de base

698 F

5277 F

L'ENSEMBLE : 5199 F

LES DEUX ENSEMBLES 9999 F

L'ENSEMBLE 5489 F

MONITEUR ZENITH 12"

écran vert

999 F

DRIVE 5"

2349 F

IMPRIMANTE

GP 500A

2390 F

5738 F

CARTE RVB



pour moniteur couleur

695 F

CARTE INTERFACE BUFFERISÉE IMPRIMANTE



Pour toutes marques sortie CENTRONIC'S - Buffer 64 K RAM. Livrée équipée en 16 K (extension jusqu'à 64 K)

1890 F

CARTE INTERFACE POUR 4 IMPRIMANTES EN BATTERIE

Interface série permet de brancher de 1 à 4 imprimantes.

799 F

CARTE «SPEECH»

Carte langage en Anglais et phonèmes

698 F

CLAVIER POUR APPLE MULTITECH



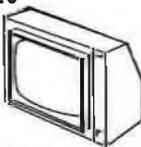
- 90 touches sur un clavier ergonomique et esthétique
- 12 touches de fonction programmables par l'utilisateur
- 10 touches de fonctions définissables par l'utilisateur
- 52 touches pour les commandes en Basic ou DOS
- Cordon de 1,60 m
- LED pour «cap lock» et «num lock»
- Parfaitement adapté pour l'Apple

1490 F

1590 F

ALBER XIV Le moniteur couleur 14" de votre micro

Alimentation 220-240 V + 15% - 40% 50/60 Hz. Puissance consommée 40 W (nominal). Désassemblage du tube image automatique 220/240 V. THT 23 kV (avec protection rayon X). Signal d'entrée vidéo RVB positif 1 V crête crête. Sensibilité pré-réglable. Synchronisation niveau élevé: 3,5 à 10 V séparée ou composite. Source positive ou négative sélectionnée automatiquement. Niveau labile: 0,3 à 1 V composite avec un composant supplémentaire sans négatif. Impédance d'entrée vidéo RVB 57 kΩ cha que canal. Fréquences lignes 15,625 KHz pour 50 Hz verticalement 15,750 KHz pour 60 Hz verticalement sélectionnées automatiquement.



2990 F

IMPRIMANTE SEIKOSHA

GP 500 A

Majuscule, minuscules Graphisme haute résolution 50 cps 80 colonnes

2390 F

GP 500A 2390 F
 STAR GEMINI 10 x 3390 F
 GP 50 A 1250 F

MONITEURS

ZENITH 12" écran vert 999 F
 Ecran ambré 1090 F

EFFACEUR D'EPROM EN KIT

Complet avec notice 180 F

* APPLE est une marque déposée et appartient à APPLE COMPUTER S.A.

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE
 Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port). FORFAIT DE PORT : 25 F.

Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h. (Lundi matin à partir de 9 h 30)

ACER MICRO

42, rue de Chabrol, 75010 Paris.
 Tél. 770.28.31.
 Telex OCER 643 608

LE NOUVEAU METRIX OX 710 B



MULTIMETRE ANALOGIQUE MX111

42 gammes de mesures - 1600 V. CC/CA.
20.000 Ω V/CC - 6320 V/CA — Précision 2% CC - 3% CA
2 bornes d'entrée pour tous les calibres
galvanomètre à suspension antichoc,
Cadran panoramique. Miroir antiparallaxe.
Lecture directe et repérage des fonctions et échelles par couleurs.
DWELLMETRE AUTOMOBILE — CAPACIMETRE BALISTIQUE.
Sécurité conforme à la CEI 414.
Douilles de sécurité et pointes de touche
avec anneau de garde.
PROTECTION TOTALE CONTRE 220 V/CA.



NOUVEAU METRIX 469^F

Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (-3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B (\pm YB).
- Fonction addition et soustraction (YA \pm YB).
- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur).
Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commuté par le choix de la vitesse de la base de temps.

AVEC 2 SONDES

3.190^F + port 48 F

CRÉDIT SUR DEMANDE

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

DISTRIBUÉ PAR :

ACER COMPOSANTS
12, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

MONTPARNASSE COMPOSANTS
3, rue du Maine 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10
De 14 h à 19 h du lundi au samedi.
Samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin