

elektor

no.23
mai 1980

8 FF
63 FB

électronique pour labo et loisirs

l'électronique dans la voiture des années 80

indicateur de consommation
cadenceur d'essuie-glace



M 1531-23-8F

SUISSE: 4,60 FS
ITALIE: 2000 Lires
ESPAGNE: 180 Pesetas
CANADA: 1,75 \$ (incl. taxes)
CANADA: 2,65 \$ (incl. taxes)
ALGERIE: 10 Dinars
TUNISIE: 1000 Mill.

elektor

23

décodage

3e année

mai 1980

ELEKTOR sarl

B.P. 59; 45, Grand' Rue; Le Douliou; 59940 Estaires
Tél.: (28) 43.86.61 Telex: 132 167 F

Heures d'ouverture: 8h30 - 12h45 et 13h30 - 16h30,
du lundi au vendredi

Banque: Crédit Lyonnais Bailleul Compte no.:
6660.70030X CCP Lille 7-163-54R

Veuillez libeller tous vos chèques à l'ordre de Elektor sarl

Elektor paraît mensuellement

Le numéro 25/26 (juillet/août) est un numéro double

ABONNEMENTS: Elektor sarl	France	Etranger
Abonnement 1980 complet (11 numéros)	80 FF	100 FF
Abonnement à partir de juin 1980	45 FF	57 FF

Les anciens numéros sont disponibles au prix indiqué sur la couverture du numéro demandé (cf bon de commande)

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez nouvelle et ancienne adresse, en joignant si possible une étiquette ayant servi à vous envoyer l'un des derniers numéros

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie

REDACTION-FRANCE: Bernard Delvelter (responsable)
Jean François Desclaux

EDITEUR: W. van der Horst

REDACTEURS TECHNIQUES

J. Barendrecht

G.H.K. Dam

P. Holmes

E. Krempelsauer

G. Nachbar

A. Nachtmann

K.S.M. Walraven

Questions techniques par téléphone uniquement le lundi entre 13h30 et 16h30.

Les questions par écrit seront adressées au département QT.

Prière de joindre une enveloppe adressée à vous même et un timbre ou un coupon-réponse international.

Toute correspondance sera adressée au département concerné à l'aide des initiales suivantes:

QT = question technique	PUB = publicité
RE = rédaction (propositions d'articles, etc.)	ADM = administration

ABO = abonnements	EPS = circuits imprimés Elektor
-------------------	---------------------------------

PUBLICITE: Christiane Smuga

Pour vos réservations d'espaces et remises de textes dans l'édition Française veuillez vous repérer aux dates limites qui figurent en dernière page intérieure. Un tarif et un planning international pour les éditions Néerlandaises, Allemande, Anglaise, Italienne et Espagnole sont disponibles sur demande.

DROITS D'AUTEUR

Dessins, photographies, 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 la 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.

DROIT DE REPRODUCTION:

Elektuur B.V. 6190 AB Beek (L), Pays Bas
Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA
Elektor Publishers Ltd, Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.
JCE, 20092 Cinisello B., Milan, Italie
Ingelek S.A., Madrid 29, Espagne
Distribution en France: NMPP
Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688
SIRET-313.388.688 000 19 APE 5112 ISSN0181 7450
© Elektor sarl imprimé aux Pays Bas

Qu'est-ce qu'un TUN?
Qu'est un 10 n?
Qu'est le EPS?
Qu'est le service QT?
Pourquoi le tort d'Elektor?

Types de semi-conducteurs

Il existe souvent de grandes similitudes de caractéristiques entre bon nombre de transistors de dénominations différentes. C'est pourquoi, Elektor présente de nouvelles abréviations pour les semiconducteurs usuels:

- 'TUP' ou 'TUN' (Transistor Universel respectivement de type PNP ou NPN) représente tout transistor basse fréquence au silicium présentant les caractéristiques suivantes:

$U_{CEO, max}$	20 V
I_C, max	100 mA
$h_{fe, min}$	100
$P_{tot, max}$	100 mW
f_T, min	100 MHz

Voici quelques types version TUN: les familles des BC 107, BC 108, BC 109; 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124. Maintenant, quelques types TUP: les familles des BC 177, BC 178, la famille du BC 179, à l'exception des BC 159 et BC 179; 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4291.

- 'DUS' et 'DUG' (Diode Universelle, respectivement au Silicium et au Germanium) représente toute diode présentant les caractéristiques suivantes:

	DUS	DUG
U_R, max	25 V	20 V
I_F, max	100 mA	35 mA
I_R, max	1 μ A	100 μ A
$P_{tot, max}$	250 mW	250 mW
C_D, max	5 pF	10 pF

Voici quelques types version 'DUS': BA 127, BA 217, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148.

Et quelques types version 'DUG': OA 85, OA 91, OA 95, AA 116

- BC 107B, BC 237B, BC 547B représentent des transistors silicium d'une même famille, aux caractéristiques presque similaires, mais de meilleure qualité. En général, dans une même famille, tout type peut s'utiliser indifféremment à la place d'un autre type.

Familles BC 107 (-8, -9)

BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC 171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414

Familles BC 177 (-8, -9)

BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, 4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-2, -3), BC 416

- '741' peut se lire indifféremment μ A 741, LM 741,

MCS 41, MIC 741, RM 741, SN 72741, etc.

Valeur des résistances et capacités

En donnant la valeur de composants, les virgules et les multiples de zéro sont, autant que possible, omis. Les virgules sont remplacées par l'une des abréviations suivantes, toutes utilisées sur le plan international:

p (pico)	= 10^{-12}
n (nano)	= 10^{-9}
μ (micro)	= 10^{-6}
m (milli)	= 10^{-3}
k (kilo)	= 10^3
M (mega)	= 10^6
G (giga)	= 10^9

Quelques exemples:

Valeurs de résistances:
 $2k7 = 2,7 k\Omega = 2700 \Omega$
 $470 = 470 \Omega$

Sauf indication contraire, les résistances utilisées dans les schémas sont des 1/4 watt, carbone, de tolérance 5% max.

Valeurs de capacités: $4p7 = 4,7 pF = 0,0000000047 F$
 $10n = 0,01 \mu F = 10^{-8} F$

La tension en continu des condensateurs au tres qu'électrolytiques est supposée être d'au moins 60 V; une bonne règle est de choisir une valeur de tension double de celle d'alimentation.

Points de mesure

Sauf indication contraire, les tensions indiquées doivent être mesurées avec un voltmètre de résistance interne de 20 k Ω /V.

Tension secteur

Les circuits sont calculés pour 220 V, sinus, 50 Hz.

Services aux lecteurs:

- **EPS** De nombreuses réalisations d'Elektor sont accompagnées d'un modèle de circuit imprimé. La plupart du temps, ces circuits imprimés peuvent être fournis percés, prêts à être montés. Chaque mois, Elektor publie la liste des circuits imprimés disponibles sous le vocable EPS (de l'anglais Elektor Print Service, service de circuits imprimés Elektor).
- **Questions Techniques** Vous pouvez poser des questions techniques relatives aux articles publiés dans Elektor, à votre choix par écrit ou par téléphone. Dans ce dernier cas, vous pouvez téléphoner le lundi, de 14h.00 à 16h.30. Les lettres contenant des questions techniques doivent être adressées au Département QT; veuillez bien joindre une enveloppe affranchie, adressée à vous-même. Les lettres émanant d'un pays autre que la France doivent être accompagnées d'un coupon-réponse international.
- **Le tort d'Elektor** Toute modification importante, complément, correction et/ou amélioration à des réalisations d'Elektor est annoncée sous la rubrique 'Le Tort d'Elektor'.

selektor
Observer les moteurs au laser.

l'électronique dans la voiture des année 80
A en croire certains, l'automobile serait aussi peu adaptée à l'évolution de notre environnement qu'un dinosaure le serait aux métropoles de notre temps. Comme nous ne pouvons (ni ne voulons) vivre sans elle, l'automobile devra s'adapter aux conditions changeantes des prochaines décennies. Or, voici que l'électronique fait son entrée en force dans l'industrie automobile où son intervention permettra sans doute d'assurer la survie de notre chère compagne.

le moniteur du Junior Computer
5-18

indicateur de consommation de carburant
5-22
Gaspillez-vous de l'essence en conduisant mal? La seule façon de savoir réellement ce qui se passe pendant la conduite est d'avoir recours à un indicateur de consommation instantanée d'essence. En d'autres termes, un appareil qui indique à chaque instant votre consommation d'essence en kilomètres par litre.

l'autre voiture
5-31
La voiture que nous connaissons, avec sa consommation élevée d'un carburant devenant de plus en plus rare, exige de manière pressante que d'autres combustibles et d'autres modes de propulsion soient mis en oeuvre. Que peut-on espérer?

allumage électronique à transistors
5-32
On trouve dans le commerce de nombreux systèmes d'allumage à transistors ou à thyristors, mais tous semblent être affectés de divers inconvénients. Nous donnons dans cet article la description d'un système d'allumage qui combine les avantages les plus marquants de tous les autres, y compris ceux du système conventionnel. Cette recette, mélangée à quelques idées personnelles, a produit le système d'allumage à transistors de Elektor.

antenne active pour automobile
5-41
On utilise souvent des amplificateurs d'antenne avec des récepteurs domestiques, et dans certains cas, ils sont plus nuisibles qu'utiles. Paradoxalement, on les recontre très rarement sur les voitures, et c'est pourtant là qu'ils peuvent souvent rendre de grands services!

cadenceur intelligent pour essuie-glaces
5-46
Beaucoup de circuits ont déjà été proposés pour commander les essuie-glaces au coup par coup, mais sûrement aucun qui soit comme celui-ci. Il est intelligent: il suffit de lui dire une fois ce que l'on attend de lui. Il exécutera vos instructions jusqu'à ce que vous les changiez, ce que vous pourrez faire à tout moment, instantanément.

indicateur de tension pour batterie de voiture
5-52
Se retrouver avec une batterie morte n'a jamais amusé personne, bien au contraire! Nous profitons de ce numéro "spécial automobile" pour vous proposer un indicateur de tension pour batterie qui passe du vert au rouge au cours de la décharge.

antivol frustrant
5-56
Il existe toutes sortes d'antivols mais celui que nous décrivons dans cet article est particulier: il déçoit plus qu'il ne protège. Qui voudrait voler une voiture qui tombe en panne quelques mètres plus loin?

le tort d'Elektor
5-62

protection pour batteries
5-64
Oublier d'éteindre les feux ne représentera plus un cauchemar pour l'automobiliste. Le circuit que nous décrivons ici contrôle la tension de la batterie et éteint les feux automatiquement. Il a été conçu pour n'importe quel type de véhicule motorisé.

expérimenter
5-65
Allumage électronique à transistors.

système d'antivol gratuit
5-66

marché
5-68
5-69

sommaire
sommair
SOMM
SOM
SO

elektor

l'électronique dans la voiture des années 80

indicateur de consommation
cadenceur d'essuie-glace



Comme l'indique notre couverture, ce numéro est un "spécial automobile". Plus précisément, un spécial "l'électronique dans l'automobile". Nous pensons que certains des circuits qui y sont décrits trouveront leur place dans l'automobile "du futur". Mais pourquoi attendre? Vous pouvez les insérer dans votre voiture dès maintenant!

auto80

L'automobile est un sujet si vaste que nous ne pouvons malheureusement pas publier ce mois-ci tous les articles qui étaient prévus. C'est pourquoi nous ne publierons que le mois prochain "Une jauge de niveau et de température d'huile".



EPS

circuits imprimés

De nombreux circuits décrits dans Elektor sont accompagnés par un dessin de circuit imprimé. Pour ceux qui ne se sentent pas aptes ou qui n'ont pas le temps de réaliser eux-mêmes leurs circuits imprimés, nous leur proposons ces circuits gravés et percés. La plaque-support est faite en matière de qualité supérieure et le prix de vente dépend des frais d'élaboration et de la technologie employée (simple ou double-face, trous métallisés, pastilles étamées, matériaux de base). Ces circuits imprimés EPS sont disponibles chez de nombreux revendeurs de composants. (cf liste des points de vente EPS + ESS) Il est également possible de les commander auprès d'Elektor en joignant 3,75 FF pour les frais de port et d'emballage. Ces circuits vous seront expédiés par retour du courrier ou, en cas de rupture de stock, dans un délai d'environ 3 semaines.

Le paiement doit être effectué à la commande, pour la France, le paiement peut être réalisé :

- par chèque adressé à Elektor Sarl
- par virement bancaire sur le compte no 6660.70030 X du Crédit Lyonnais
- par chèque ou virement postal sur le compte CCP Lille 7-163-54R

Pour la Belgique, nous n'acceptons pour l'instant que le paiement par Eurochèque ou virement bancaire.

Exemple:

Carte CPU	(F 1)	9851	100,00
1	2	3	4

1: nom du circuit
2: références des articles associés
3: numéro du circuit imprimé
4: prix en FF, T.V.A. comprise

F1: MAI-JUIN 1978

Récepteur BLU	6031	38,40
mini-récepteur PO	9369	12,85
préco (préampli)	9398	28,40
préco (régulateur)	9399	18,—
générateur de fonctions	9453	32,75
Alimentation stabilisée	9465	25,30
Diapositives avec son	9743	12,50
Magnétiseur	9827	12,50
RAM E/S	9846-1	68,—
SC/MP	9846-2	23,50

F2: JUILLET-AOÛT 1978

sifflet à vapeur	1471	17,—
train à vapeur	1473	18,15
Equin	9401	35,—
Antenne MF	9423	14,65
Tête HF	9512-A	} 55,—
ampli IF	9689	
ampli BF	9499-1	} 32,75
Alimentation	9499-2	
Photographie Kirlian	9831	} 32,75
	4523	
Carte CPU (F1)	9851	100,—
Préampli pour micro à électret	9866	11,75

F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978

TUP TUN Testeur	9076	34,05
face avant pour		
TUP TUN Testeur	9076-2	30,25
table de mixage stéréo	9444	77,25
voltmètre	9817	} 26,65
carte d'affichage	9817-2	
carte bus (F1, F2)	9857	36,50

voltmètre de crête	9860	20,—
carte extension mémoire (F1, F2)	9863	150,—
carte Hex I/O (F1, F2)	9893	200,—
module une octave (piano)	9914	39,50
filtres + préampli (piano)	9981	70,—
alimentation (piano)	9979	24,50
générateur de notes universel	9915	88,75

F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978

Jeu de billes	9753	31,25
carte RAM 4 k	9885	175,—
alimentation pour SC/MP	9906	43,50
chambre de réverbération	9913-1	51,50
circuit d'extension	9913-2	17,50
mini-fréquence-mètre	9927	32,—
modulateur UHF-VHF	9967	16,—
version de base TV-scope:		
ampli d'entrée	9968-1	21,—
circuit principal	9968-2	41,25
mélangeur vidéo	9968-3	20,25
circuit de synchro	9968-4	20,25
alimentation	9968-5	15,65
compteur de vitesse pour bicyclette	78041	14,25

F5/6: EDITION SPECIALE 78/79

Réducteur dynamique de bruit	1234	14,95
Chasse au lièvre	9764	51,85
Fréquence-mètre 1/4 GHz:		
Base de temps et commandes	9887-1	120,—
Compteur et affichage	9887-2	105,—
Ampli d'entrée BF	9887-3	18,25
Ampli d'entrée HF	9887-4	17,50
Interface cassette	9905	30,75
Consonant	9945	75,—
Chambre de réverbération analogique	9973	61,50

F7: JANVIER 1979

simulateur RIAA	4039	10,60
détecteur de métaux sensible	9750	27,15
minuterie longue durée	9902	14,25
Preconsonant	9954	25,—
clavier ASCII	9965	76,25
TV-scope-version améliorée		
plaque mémoire	9969-1	50,—
circuit de déclenchement	9969-2	19,90
base de temps entrée	9969-3	19,90
buffer pour bus de données	9972	16,—
un sablier qui caquette	9985	24,25

F8: FEVRIER 1979

digicarrillon	9325	33,45
mini récepteur ondes courtes	9920	20,50
Luminant:		
détecteur et commande	9949-1	27,15
commande de l'affichage	9949-2	35,90
affichage	9949-3	15,—
Elekterminal	9966	82,50
spiroscope	9970	29,85
voltmètre numérique universel	79005	29,35
adaptateur pour millivolt-mètre alternatif	79035	21,25

F9: MARS 1979

dispositifs d'affichage à LEDs:		
voltmètre avec affichage circulaire 32 diodes	9392-1	17,75
voltmètre pour 16 diodes	9392-3	12,50

affichage rectiligne 16 diodes	9392-4	11,25
compte-tours	9460	17,—
thermomètre:		
convertisseur température/tension	9755-1	26,05
comptage et affichage	9755-2	28,80
système d'alarme centralisé:		
poste central	9950-1	31,25
poste esclave	9950-2	27,50
poste d'alarme	9950-3	15,—
fer à souder à température régulée	9952	20,65

F10: AVRIL 1979

amplificateur TDA 2020	9144	21,25
clignoteur	9203	15,50
préamplificateur HF	9413	12,50
sonde à effet de champ	9427	15,—
base de temps de précision	9448	24,75
alim. pour base de temps	9448-1	12,50
horloge digitale multifonctions	9500	40,—
biofeedback vidéo:		
amplificateur alpha	9825-1	29,75
générateur vidéo	9825-2	27,50
préampli pour tête de lecteur dynamique	9911	40,50
tête de turc	79006	22,50

F11: MAI 1979

générateur sinusoïdal à fréquences discrètes	9948	27,50
clap switch	79026	15,50
alimentation de laboratoire robuste	79034	24,—
stentor	79070	37,—
assistentor	79071	24,—

F12: JUIN 1979

ioniseur	9823	30,—
électromètre	9826-1	12,50
électrodes imprimées	9826-2	10,50
générateur de trains d'ondes	79017	30,—
microordinateur BASIC	79075	75,—
interface pour systèmes à µP	79101	15,50

F13/14: CIRCUITS DE VACANCES 1979

fréquence-mètre pour synthétiseurs	79114	17,—
la fin des animateurs de radio	79505	21,—
amplificateur pour servomoteur	79509	7,50
émetteur à ultrasons pour casque	79510	18,—
récepteur à ultrasons pour casque	79511	17,50
chargeur de batterie automatique	79517	16,—

F15: SEPTEMBRE 1979

digiscope	9926-1	56,25
affichage pour digiscope	9926-2	15,65
platine FI pour tuner FM	78087	20,75
chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	79024	20,—
arbitre électronique	79033	23,50
générateur simple de sons bizarres	79077	15,75
décodeur stéréo	79082	22,—
Elekarrillon	79095	56,—

eps

circuits imprimés

F16: OCTOBRE 1979

détecteur d'approche	9974	26,50
extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	56,—
modulateur en anneau digirafad:	79040	-23,25
circuit principal	79088-1	} 51,—
alimentation et horloge	79088-2	
circuit d'affichage	79088-3	
gate-dip	79514	14,25
accord par touches sensibles	79519	38,75

F17: NOVEMBRE 1979

fuzz-box réglable	9984	14,—
amplificateur téléphonique:		
circuit principal	9987-1	20,50
capteur	9987-2	16,—
clignoteur de puissance	78003	13,—
générateur sinusoïdal	79019	17,50
ordinateur pour jeux TV:		
circuit principal avec documentation	79073	187,50
alimentation	79073-1	29,—
circuit imprimé clavier	79073-2	43,—
documentation seule	79073-D	12,50

F18: DECEMBRE 1979

monoselektor	79039	72,—
pronostiqueur sportif	79053	19,50
programmeur	79093	26,—
convertisseur ondes courtes	79650	14,50
affichage numérique de fréquence d'accord		
circuit principal	80021-1	57,50
circuit d'affichage	80021-2	26,—

F19: JANVIER 1980

TOS-mètre	79513	11,25
top-amp	80023	11,25
top-preamp	80031	41,25
codeur SECAM	80049	86,—

F20: FEVRIER 1980

golf de poche	9988	15,60
amplificateur d'autoradio 4 W	77101	15,60
gradateur sensible	78065	14,—
peste électronique	80016	11,—
train à vapeur	80019	12,—
nouveau bus pour système à µP	80024	61,—
générateur de couleurs	80027	26,50

F21: MARS 1980

effets sonores	80009	28,—
amplificateur d'antenne	80022	9,—
transposeur d'octave	80065	12,—
imprimante par points	80066	69,—
display	80067	26,50
le vocodeur d'Elektor bus	80068-1	+292,50
filtre	80068-3	35,—
entrée-sortie	80068-4	32,—
alimentation	80068-5	26,—

F22: AVRIL 1980

amplificateur écologique	9558	11,50
fondue enchaînée:		
version secteur	9955	13,25
version 24 V	9956	16,25
compteur Geiger	80035	32,50
thermomètre numérique	80045	36,25
interface cassette BASIC	80050	75,—
vocacophonie	80054	15,—

chorosynth	80060	149,—
système souple d'interphone	80069	27,50
junior computer:		
circuit principal	80089-1	110,—
affichage	80089-2	11,50
alimentation	80089-3	30,—
circuit EPROM 2716 pour interface cassette	80112-1	11,50
prolongation du cycle de lecture sur micro-ordinateur BASIC	80112-2	11,50

NOUVEAU

F23: MAI 1980

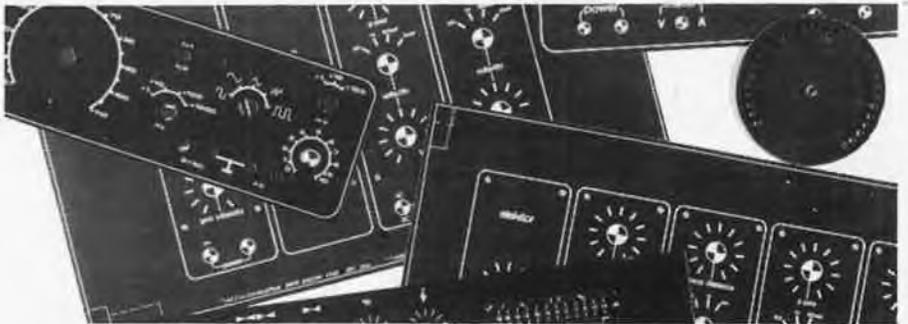
antenne active pour automobile		
inverseur et filtre		
d'alimentation	80018-1	12,50
amplificateurs	80018-2	12,50
allumage électronique à transistors	80084	39,—
cadenceur intelligent pour essuie-glaces	80086	32,—
indicateur de consommation de carburant	80096	74,—
antivol frustrant	80097	12,50
indicateur de tension pour batterie de voiture	80101	12,50
protection pour batterie	80109	12,50

eps faces avant

* affichage à LEDs circulaire	9392-2	29,25
* générateur de fonctions	9453-6	24,90
* Consonant	9945-F	55,—
** TV-scope, version de base	9968-F	23,10
** TV-scope, version améliorée	9969-F	23,10
** alimentation de laboratoire robuste	79034-F	6,25
** monoselektor	79039-F	15,—

* = face avant en métal laqué noir mat

** = face avant en PVC adhésif



ess software service

DISQUES ESS

Testeur de réflexes	} ESS001	12,50
Horloge digitale		
Mastermind		
Sirène à la Kojak		
RAM diagnostic		

ordinateur pour jeux TV: peinture au clavier, horloge, boîte à musique, morpion, texte... cadre, locomotive.	ESS003	15,—
--	--------	------

NIBL-E	ESS004	15,—
--------	--------	------

pour le SC/MP: alunissage, bataille navale, jeu du NIM, journal lumineux, rythme biologique, programme d'analyse, désassembleur + listing de ces programmes	ESS005	25,—
---	--------	------



Le SON

L'électronique ELEKTOR
un HOBBY créatif

35f



Pour placer votre ordre, veuillez vous référer au bon de commande Elektor.

Afin de faciliter la réalisation de la plupart des montages décrits dans le livre Le SON, Elektor propose les circuits imprimés EPS. Gravés et percés, ces circuits imprimés de qualité supérieure sont prêts à l'emploi. L'expérience a montré que la mise en pratique des différents schémas par le constructeur amateur était grandement facilitée et que le taux d'erreur était considérablement réduit.

Voici la liste des circuits imprimés élaborés par Elektor pour la mise en oeuvre des différents projets présentés dans Le SON.

préco:	FF	compresseur dynamique haute fidélité	9395	47,50
préamplificateur	9398	phasing et vibrato	9407	38,25
amplificateur-correcteur	9399	générateur de rythmes à circuits intégrés:		
elektornado	9874	générateur de tonalité	9344-1	11,50
equaliser graphique	9832	circuit principal	9344-2	30,—
equaliser paramétrique:		générateur de rythme avec M 252	9110	18,—
cellule de filtrage	9897-1	générateur de rythme avec M 253	9344-3	17,50
filtre Baxandall	9897-2	régénérateur de playback	9941	14,—
analyseur audio	9932	filtre actif pour haut-parleurs	9786	25,—

HAUT-PARLEURS : en stock

SIARE - ITT - AUDAX - B.S.T. - PEERLESS - KEF - FANE - R.T.C.
CELESTION - HECO - ROSELSON - POWER et HP SONO

ENCEINTES VIDES - 30 litres. 50 litres - Supports pour enceintes

— VENEZ NOUS VOIR — UN SPECIALISTE VOUS CONSEILLERA (Sans engagement).

VENTE PAR CORRESPONDANCE (MINIMUM 50 F)
Ecrire pour devis (joindre 2 timbres à 1 F pour la réponse)

AMPLIS TUNERS
PLATINES
ENCEINTES
CASQUES
MICROS
ETC

DAYS
SUIVE
AUDITORIUM

Corama

chaîne hi fi

KITS ET COMPOSANTS

OK
IMD
PRAE
ELCO
JOSTY
ON
THOMSEN

OSCILLOSCOPES
CENTRAD HAMEG VOC

HAUT-PARLEURS « SIARE »

TWEETERS		SP	
6 TWD 6/20 K, 20 W	19 F	21 CPG 3 (bi-cône)	104 F
6 TW 85, 6/20 K, 25 W	25 F	21 CPR 3 40/18000, 50 W	205 F
TW 95 E, 5/22 K, 35 W	29 F	25 SPCG 3 28/6000, 35 W	174 F
TWM, 2/25 K, 80 W	115 F	25 SPCG 22/12000, 45 W	231 F
TW 2, 2/20 K, 80 W	178 F	26 SPCS 28/5000, 100 W	430 F
TWO, 2/22 K, 50 W	51 F	31 SPCT 18/15000, 80 W	529 F
TWS, 2/22 K, 50 W	76 F	31 TE, 120 W	576 F
TWZ, 1,5/20 K, 120 W	221 F		
MEDIUM		FILTRES	
10 MC (clos) 500/6000	117 F	F-240, 2 voies, 40 W	84 F
12 MC (clos) 500/6000	184 F	F-30, 3 voies, 30 W	112 F
13 RSP 50/6000, 80 W	300 F	F-40, 3 voies, 45 W	196 F
17 MSP 45/12000, 80 W	302 F	F-60 B, 3 voies, 100 W	471 F
		F-400, 3 voies, 80 W	197 F
		F-700, 3 voies, 100 W	419 F
		F-1000, 3 voies, 150 W	437 F
		F2-120, 2 voies	202 F
BOOMERS et LARGE BANDE		RÉSONATEURS PASSIFS	
12 CP 50/15000, 12 W	38 F	P 21	38 F
17 CP 45/15000, 15 W	54 F	SP 25	85 F
205 SPCG 3, 20/5000, 30 W	157 F	SP 31	211 F
21 CP 40/12000, 20 W	53 F		
21 CPG 3 40/12000, 40 W	93 F		
KITS 31 AUDAX 30 W	272 F		
KITS 51 AUDAX 50 W	570 F		

« CELESTION »

SONO	Puiss. watt	PRIX
G 10-20	20	192 F
G 10-60	60	280 F
G 12-50	50	306 F
G 12-65	65	318 F
G 12-80	80	382 F
G 12-100	100	435 F
G 12-125	125	874 F
G 15-100	100	630 F
G 15-150	150	892 F
G 18-200	200	1 070 F

SONO POWER

MPK 703	1 487 F
MPK 705 C	2 370 F
APK 280 B	1 824 F
APK 160 S	1 686 F
DX 280	2 930 F
TPK 510	1 270 F
MPK 304	798 F

CONTRÔLEURS : NOVOTEST - PANTEC - CENTRAD - UNIMER - ISKRA - RTC - VOC

FERS A SOUDER - POMPES A DESSOUDER - PERCEUSES - CIRCUITS N-DEC - ILP - TABLE DE MIXAGE - ALIMENTATIONS - TRANSFOS TORIQUES ET NORMAUX - COFFRETS - TEKO - MINI RACK - AMTRON, etc. ANTENNES - CASSETTES ET BANDES - CIRCUIT IMPRIME - Bakelite - Epoxy - Veroboard - KF - SIRENES ET TOUJOURS... GRAND CHOIX DE SEMI-CONDUCTEURS - Cir. int. - Led - Triacs - Res. - Cond. - Trans. - Diodes, etc.

CHAQUE MOIS VENEZ PROFITER DE NOS PROMOTIONS...

corama 51, cours Vitton, 69006 LYON (M^o Masséna) - Tél. (7) 889.06.35

REUILLY COMPOSANTS

79, bd DIDEROT, 75012 PARIS. Téléphone 372.70.17 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS
 AUTRES MAGASINS : MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3, rue du Maine, 75014 PARIS. — Tél. 320.37.10
 ACER COMPOSANTS, 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. — Tél. 770.28.31

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

STANDARD

Primaire 110/220 V

Sec. V	0,5 A Prix	1 A Prix	2 A Prix	3 A Prix	4 A Prix
6				58,00	80,00
9				58,00	80,00
12				58,00	85,00
15	48,00			58,00	90,00
24	59,00			68,00	95,00
30	73,00			95,00	95,00
35	73,00			95,00	105,00
2x12	85,00	109,00			138,00
2x15	90,00	109,00			138,00
2x24	95,00	138,00			145,00
2x30	98,00	145,00			148,00
2x35		98,00	145,00		148,00

TORIQUE



(non rayonnants)
 Livrés avec couplelle de fixation
 Primaire 220 V

Sec. V	18	30	50	80	120	160	220	330
2x6								
2x10								
2x12								
2x15								
2x18								
2x20								
2x22								
2x26								
2x30								
2x35								
12								
20								
24								
35								
40								
44								
50								
52								
60								
70								
Ø	71	81	93	106	106	125		
Haut.	33	35	35	35	45	50		

* Ne sont pas fabriqués.
 2x35 - 470 VA 349 F

TRANSFORMATEURS IMPREGNES

PRIMAIRE 110/220 V

Sortie à picote pour C.I. et avec étrier

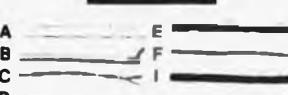
Sec. Volts	VA	Dimensions mm	PRIX
8, 9, 12, 15, 18		32x38,4	24,90
2x6	3		26,50
2x9			
2x12			
8, 9, 12, 15, 18, 24		35x42	28,90
2x6	3		29,90
2x8			
2x12			
2x15			
2x8-2x9	8	40x48	35,40
2x12-2x15			
2x24			
2x8-2x9	12	50x60	51,90
2x12-2x15			
2x24			

VOYANTS LUMINEUX



Type	Couleur	Ø	Tens.	Prix	
A	EL 06	Rouge	6,1	220 V	5,30
B	EL 09	Rouge	8	220 V	4,20
C	EL 10	Rouge	10,2	220 V	5,30
	EL 10	Jaune	10,2	220 V	5,30
	EL 10	Vert	10,2	220 V	6,70
D	TE 10	Rouge	10,2	8 V	7,80
	TE 10	Jaune	10,2	et	7,50
	TE 10	Vert	10,2	12 V	7,50

CABLES



A	Bifilaire 300 Ω. Le mètre	1,40 F
B	Coaxial télé 75 Ω. Le mètre	1,50 F
C	Fil câbl. tors. 5/10. Le mètre	
	2 cond. 0,50 F	0,80 F
	3 cond.	1,20 F
D	Fil câbl. souple 5/10. Le m.	0,25 F
E	Méplat 2 cond. 5/10. Le m.	1,00 F
F	Fil blindé. Le mètre, 1 cond.	1,00 F
	2 cond. 2,00 F	4 cond. 3,20 F
I	Fil blindé 2 cond. mépl. 7/10	
	Le mètre	2,00 F

FIL DE CABLAGE

Souple. Coloris divers : rouge, gris, marron
 Bobine de 100 m 12 F
 Les 3 30 F

CELLULES SOLAIRES

0,5 V - 0,5 A
 PICEE : 29 F



SUPPORTS

pour circuits intégrés
 8, 14 broches 1,20 F
 16 broches 1,50 F



POUR LE DESSIN DES CIRCUITS IMPRIMES

- PASTILLES
- SYMBOLES DIVERS
- RUBANS

● PASTILLES, tous formats
 Le carte de 112 (même format) 6,30 F
 ● RUBANS. Rouleau de 16,5 m
 Largeurs :
 - de 0,38 mm à 1,78 10,00 F
 - de 2,03 mm à 2,54 13,00 F
 - de 3,17 mm à 7,12 18,00 F

Disponibles en toutes largeurs

BOITE DE CIRCUIT CONNEXION

846 contacts
 Pas 2,54

Contacts par pince en nickel 725
 Résistance électrique 15,8 μΩ/cm²
 (pinces de 9,5 mm de longueur)
 Boîte en nylon chargé de fibre de verre
 Capacité : < 0,8 pF. Isolation 10 MΩ
 PRIX 155 F

POMPE A DESOUDER

avec embout en téflon 53,80 F

POINTES DE TOUCHE

LA PAIRE (noire et rouge) 9,50 F
 GRIP-FIL

CABLAGE WRAPPING

Outil à wrapper 224 F
 Plaque 80 x 190 mm 21 F
 Broches (le cent) 25 F
 Fil à wrapper 13 F

TUBE A ECLATS

40 Joutes 26,00 F
 150 Joutes 48,00 F
 Transfo. d'impulsions 18,00 F
 Transfo. moule 31 50 F

MINI-PERCEUSE

Alimentation 9 volts (2 piles 4,5 V) (ou toute autre source 9 à 12 volts)

- Perceuse avec jeu de pinces 86 F (sous bilster)
- COFFRET N° 1
 - 1 perceuse sans
 - 3 mandrins
 Ø 2,1 à 2,5 mm
 - 9 outils-accessoires pour percer, mauler, découper ou polir coupleur de piles
 Livré avec
 PRIX 129 F
- COFFRET N° 2
 Identique au coffret n° 1+30 outils-accessoires 185 F

LE BATI-SUPPORT de perceuse

(gravure ci-dessus) 49 F

FLEXIBLE pour MINI-PERCEUSE 45 F
 Jeu d'accessoires pour mini-perceuse
 Transfo 110-220/9 V 78,00 F
 Disque scie 6,00 F
 Mandrin avec jeu de pinces 12,00 F
 Jeu de 3 meules abrasives 12,00 F
 Jeu de disques abrasifs (dur, moyen, tendre) 12,00 F
 Disque à tronçonner, Ø 22 12,00 F
 Disque à tronçonner, Ø 40 12,00 F
 Jeu de forets
 - Ø 1,1, 1,5, 1,8 12,00 F
 - Ø 0,8, 1,4, 2 12,00 F
 - Ø 1, 1,4, 1,7 12,00 F

PERCEUSE SUPER PUISSANTE

Perceuse 2 AMP.
 ● Capacité du mandrin : 0,2 à 3,5 mm

- Livrée avec 4 pinces serrage + clef

Allm. 12 à 20 V
 Boîtier alumin., long. 170 mm et Ø 40 mm
 Poids 330 g
 Perçage de tous matériaux, acier, pierre, etc.
 Prix Support, palier bronze 4 cents.
 ges. Prix. 160 F

COMMENT RÉALISER DES CIRCUITS IMPRIMES COMME UN PROFESSIONNEL

KIT N° 1 : 1 tube UV, 2 supports de tube, 1 starter et son support, 1 ballast 92 F
 KIT N° 2 : Méthode SENO PHOTO TRANSFERT film SENO, révélateur, lampe light sun 139 F

Plaques présensibilisées - Positif -

Dim.	Epoxy 16/10 ³ 35 μ	Bakélite 16/10 ³ 35 μ
75 x 100	9,50	5,50
100 x 155	17,50	10,00
150 x 200	34,00	19,50
200 x 300	65,00	39,00

Révélateur positif (pour 1 litre) 3,50 F
 Plaques pour circuits imprimés :
 Epoxy 250 x 250 25,00 F
 380 x 380 13,00 F
 Bakélite 435 x 326 15,00 F

Avec notice

CONNECTEURS EN PROMOTION
 ● Connecteurs encastrables, pour cartes imprimées simple face, au pas de 3,96 - 6,9, 11 et 16 broches, au choix Pièce 1,50 F
 ● Connecteurs mâles et femelles encastrables pour circuits imprimés, au pas de 5,08 - 5, 8 et 9 contacts, au choix. La paire 1,80 F

REFROIDISSEURS POUR TO 3

D. : 140x77x15 mm
 Dissipation : 35/40 W
 PRIX unitaire 12,50 F

Par 4, le pièce 9,50 F
 D. : 119x50x26 mm
 Anodisé. Dissipation : 20 watts
 PRIX unitaire 9,50 F
 Par 4, le pièce 8,50 F

Double graduation, 2 couleurs, en dH
 Possibilité d'éclair (translucide)
 Dim. : 80 x 40 mm
 Ouverture : 36,5 x 4,5 mm 63 F

Magnifique VU-METRE
 Gradué en dB. Possibilité d'éclair par transparence
 Sensibilité : 400 μA
 Impédance : 850 Ω
 D.m. du cadre : 60x45
 Prix 40,50 F
 Avec éclairage 45,00 F

APPAREILS DE MESURE MAGNETO-ELECTRIQUES CLASSE 2,5
 Dimensions en mm
 66x54 80x63 105x79

50 μA	154,00 F	158,00 F	161,00 F
100 μA	125,00 F	130,00 F	135,00 F
250 μA	119,00 F	123,00 F	127,00 F
500 μA	117,00 F	122,00 F	125,00 F
1 mA	114,00 F	118,00 F	122,00 F
10 mA	114,00 F	118,00 F	122,00 F
1 A	121,00 F	125,00 F	129,00 F
3 A	121,00 F	125,00 F	129,00 F
5 A	121,00 F	125,00 F	129,00 F
15 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
30 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
60 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
100 V	124,00 F	128,00 F	132,00 F
500 V	124,00 F	128,00 F	132,00 F

1 mA, calcul gradué en dH 107,00 F 111,00 F

APPAREILS DE MESURE FERRO-MAGNETIQUES
 48x48 60x60

Voltsmètres
 6, 10, 15, 30 V 35,00 F 38,00 F
 60, 150 V 39,00 F 42,00 F
 300 V 400 V 53,00 F 57,00 F

Ampèremètres
 1-3-6-10-15-30 A 35,00 F 38,00 F

Milliampmètres
 50, 100, 150, 300, 500 mA, 1 A 38,00 F 41,00 F

VOC VU-METRE ENCASTRABLE

Sensibilité 100 μA
 R1 = 1 000 Ω éclairage
 PRIX 90 F

COMMUTATEURS

COMMUTATEUR ROTATIF 8,50 F
 1 circ. 12 positions | 3 circ. 4 positions
 2 circ. 6 positions | 4 circ. 3 positions

COMMUTATEURS A POUSSOIR EN - KIT -
 DONC A VOS MESURES!
 Le kit comprend
 ● Touches ou cellules (cosses à souder et à circuits imprimés)
 ● Bâti pour 1, 2, 4, 6, 8, 10 touches au choix.
 ● Système pour rendre les touches interdépendantes
 ● Bouton

	C	
1	inverseurs	4,00
2		5,00
4		6,00
6		6,00
8		9,00
10		
A	BATI pour cellule	1,20
1		1,40
2		2,10
3		2,80
4		3,60

Préciser l'éclairage
 entre chaque cellule suivant les boutons utilisés.

B. SYSTÈME avec ressorts pour rendre les cellules interdépendantes.
 Préciser le pas, 12,5, 15, 17 5,50 F

Boutons :
 Rond chromé Ø 10, pas de 12,5 3,60 F
 Rond noir Ø 9 0,90 F
 Rond avec voyant Ø 10, pas 12,5 4,40 F
 Rectangulaire avec voyant 6,60 F
 (pas de 17 mont. horiz. pas 15 mont. vert.)

CONTACTEURS ROTATIFS

1 galette - 1 circuit - 2 à 12 pos	8 F
1 galette - 2 circuits - 2 à 6 pos	8 F
1 galette - 3 circuits - 2 à 4 pos	8 F
1 galette - 4 circuits - 2 à 3 pos	8 F

DECOLLETAGE

CONNECTEURS

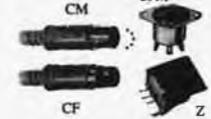
JACK Ø 2,5 mm et > 3,5 mm
CSM6 CSM7 CM10 CM11

CSM8 CSM9 CM12

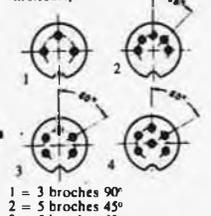
• Série sub-miniature
JACKS Ø 2,5 mm.
CBM 5. Prise châssis, métallique Ø 2,5 mm, avec coupure. 1,35 F
CSM 6. Fiche mâle, Ø 2,5 mm. Capot plastique. 1,10 F
CSM 7. Fiche mâle, Ø 2,5 mm. LUXE. Capot bakélite serre-câble. 1,70 F
CSM 8. Fiche femelle, Ø 2,5 mm LUXE (prolongateur). Capot bakélite. 1,70 F

• Série miniature
JACKS Ø 3,5 mm
CSM 9. Prise châssis femelle métallique Ø 3,5 mm, avec coupure. 1,10 F
CM 10. Fiche mâle Ø 3,5 mm. Capot plastique. 1,10 F
CM 11. Fiche mâle Ø 3,5 mm, LUXE. Capot, serre-câble. 1,90 F
CM 12. Fiche femelle, Ø 3,5 mm LUXE (prolongateur). Capot. 2,20 F
CM 13. Fiche mâle Ø 3,5 mm, métal chromé. 2,70 F
CM 14. Fiche femelle Ø 3,5 mm (prolongateur). Métal chromé. 2,70 F

FICHE NORMES DIN



CM. Connecteurs mâles :
3 broches, 90° 1,70 F
3 broches, 45° 1,70 F
5 broches, 60° 2,20 F
6 broches, 60° 2,20 F
CF. Connecteurs femelles (prolongateur) :
3 pôles, 90° 2,00 F
3 pôles, 45° 2,00 F
5 broches, 60° 2,20 F
6 broches, 60° 2,20 F
Z. Connecteurs mâles (prolongateur) :
3 broches, 90° 2,00 F
5 broches, 45° 2,00 F
5 pôles, 60° 2,00 F
6 pôles, 60° 2,00 F



FICHES CANONS

XLR 3 12 C. Prolo. 3 br. fem. 21 F
XLR 3 11 C. Prolong. 3 br. fem. 21 F
XLR 4 12 C. Pro. 4 br. mâle 21 F
XLR 4 11 C. Pro. 4 br. fem. 25 F
XLR 4 32. Châssis 4 br. mâle 29 F

XLR 4 31. Châssis 4 br. fem. 29 F
XLR 3 32. Châssis, 4 br. mâle 29 F
XLR 3 31. Châssis, 4 br. fem. 29 F
XLR 3 12 C. Pro. 3 br. mâle 21 F
XLR 3 11 C. Pro. 3 br. fem. 21 F
RCA, CINCH, ADAPTATEURS

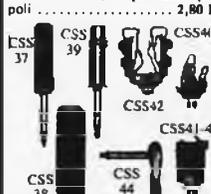


RCA - CINCH
C10. Fiche mâle, type stand, avec cabochon plast. souple. 1,00 F
C11. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon plastique souple. 1,35 F
C12. Fiche mâle, type LUXE, avec cabochon bakélite serre-câble. 2,00 F
C13. Fiche femelle (prolongateur), LUXE avec cabochon bakélite serre-câble. 2,10 F
C14. Fiche mâle professionnelle avec cabochon métal chromé. 2,35 F
C15. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon métal chromé. 2,70 F

A1. Plaquettes châssis :
2 prises coaxiales avec contre-plaque. 2,20 F
4 prises coaxiales avec contre-plaque. 3,50 F
Fiables ss verre 5x20, 500 mA I. 2, 3, 4, 5 A 0,60 F
Par 10 l'unité 0,80 F



JACKS Ø 3,5 mm. MONO
Pour câbles blindés : 2 contacts dont la masse ou châssis (MICRO, AMPLI, MESURE...)
CJ 30. Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble. 2,20 F
CJ 31. Fiche femelle (prolongateur), cabochon bakélite. 2,20 F
CJ 32. Fiche mâle, cabochon métal chromé, serre-câble. 5,45 F
CJ 33. Fiche femelle (prolongateur), cabochon métal chromé. 5,45 F
CJ 34. Prise châssis femelle, 2 contacts dont 1 masse au châssis, Ø de perçage 9 mm. 3,65 F
CJ 35. Prise châssis femelle, monobloc, corps plastique. 4,15 F
CJ 36. Fiche mâle soudée. Renvoi du câble à 90°. Corps métallique poli. 2,80 F



JACKS Ø 6,35 mm. STEREO
Utilisés pour casques STEREO : 3 contacts dont la masse au châssis.
CJS 37. Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble. 3,35 F
CJS 38. Fiche femelle (prolongateur), cabochon bakélite, serre-câble. 3,35 F
CJS 39. Fiche mâle, type LUXE, avec cabochon bakélite, serre-câble. 3,35 F
CJS 40. Prise femelle, châssis, dont un contact au châssis. ± de perçage : 9 mm 3,70 F

CJS 41. Prise femelle châssis, monobloc, corps plastique. 4,15 F
CJS 42. Prise femelle, châssis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle. 9 pôles dont 1 au châssis. 7,70 F
CJS 43. Identique à CJS 42, mais corps plastique, monobloc et plot sur la partie arrière. 7,70 F
CJS 44. Fiche mâle soudée (90°), cabochon métallique. 5,50 F

PRISES HP



PM/PP. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN). 1,70 F
Prise femelle : prolongateur. 1,80 F
PM à vis. Prise mâle. 2,50 F
PF à vis. Prise femelle. 2,50 F
PFC. Prise femelle : haut-parleur (châssis). 1,80 F
Avec coupure. 1,80 F
Type H.P. avec interrupteur et (inverseur) 2,80 F
(Les 2 positions d'enclenchage de la prise mâle permettront de brancher au choix les H.P. intérieurs ou extérieurs.)
N2. Boîtier de raccordement. Entaillé, 1 prise femelle H.P. Standard 2 prises femelles H.P. Normes DIN 11,00 F
Permet :
2 enceintes sur 1 sortie H.P. ou 1 casque + 1 enceinte sur sortie H.P. ou 1 modul. + 1 enceintes sur sortie H.P.

COMMUTATEURS



STANDARDS
Type inter-inverseurs bipolaires à 2 positions tenus.
CSM 20. Type à glissière, subminiature. Tige plastique (isolé). 1,80 F
CSM 21. Type à glissière miniature. Type en plastique (isolé). 1,80 F
CSM 22. Type à bascule, rupture brusque. 6,45 F
CSM 23. Type à bascule : 250 V 6 A (AC). Miniature. Entre-axe 16x19 mm. Bouton n. 610 F
CSM 24. Type à cdt (métal). Rupture brusque Ø perçage 13 mm 8,45 F
CM30 CM32
CM31 CM33 CM35 M1 M2

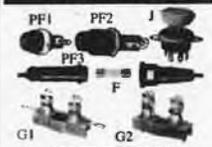
SUBMINIATURE

Commutateur à rupture brusque 8 A à 126 V. Ø de perçage : 7 mm.
CMB 30. 2 plots, 2 positions. Contact tenu, unipol. IN-TER 9,90 F
CSMB 31. 3 plots, 2 positions. Contact tenu, unipolaire. INTER-INVERSEUR 9,90 F
CSMB 32. 4 plots, 2 positions. Contact tenu, bipolaire. INTER-INVERSEUR 13,00 F
CSMB 33. 4 plots, 3 positions. Contact tenu, bipolaire. BI-INVERSEUR 18,00 F
P 35. Poussoir Subminiature Contact non tenu. Bouton plastique rouge 2,50 F

COMMUTATEURS POUSSOIRS MICRO-INTERRUPTEURS

MI 1 (unipolaire) 15,00 F
MI 2 (bipolaire) 18,00 F

ALIMENTATION



PORTE-FUSIBLES
PF 1. Type châssis isolé pour cartouche 5x20 mm. Ø de perçage 13 mm 4,20 F
PF 2. Type châssis laqué pour cartouche 6x32 mm. Ø de perçage 13 mm 3,50 F
PF 3. Type auto-radio pour cartouche 6 x 32 mm 2,80 F
J. Réparateur de fusible. 1,70 F
Porte-fusible, fixation : à visser 1,80 F

BOITIERS PORTE-PILES

PP1. Pression pour porte-piles. 1,20 F
PP2. Pour 2 piles 3 V, 25x16x60 mm 3,30 F
PP3. Pour 4 piles 6 V, 30 x 28 x 60 mm 3,50 F
PP4. Pour 6 piles 9 V, 45x28x28 mm 4,80 F
PP5. Pour 8 piles 12 V, 55x28x60 mm 8,50 F



CONNECTEURS PROFESSIONNELS



CP40. Fiche mâle pour câble 10 mm Isolant HF. Piqué argenté. Contact central plaqué or 15,40 F
CP 41. Réducteur de CP 40 pour câble 10 mm 3,60 F
CP42. Prise femelle châssis. Fixation en 4 points 21,30 F
CP 43. Prise femelle châssis. Fixation par 1 vis centrale Ø de perçage 12,5 mm (avec écrou) 15,60 F
CP 44. Adaptateur coude 90° (pour CP 40-CP 42) 37,70 F
CP45. Adaptateur femelle/femelle permet de relier ensemble 2 fiches CP40) 18,40 F
CP 46. Adaptateur en T, 1 mâle, 2 femelles (rils utilis en VIDEO : mise en série de plusieurs MONITORS ou SCOPES) 61,30 F

BNC

CP 50. Fiche mâle à balayette. 75 Ω (adaptabilité également 75 Ω) 13,95 F
CP 51. Fiche châssis à ergots balayette. Spéciale 50 Ω (adaptabilité également 75 Ω). Ø de perçage pour fixation : 9,5 mm 13,95 F

ADAPTATEURS

CP 60 : BNC-UHF
BNC : CP 50 (mâle)
UHF : CP 42 (femelle) 31,25 F
CP 61 : BNC-UHF
BNC : CP 51 (femelle) - UHF : CP 40 (mâle) 31,25 F

PINCES CROCS

PC 1. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 32 mm 0,90 F

PC 1 B. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder. 45 mm 0,90 F
PC 1 C. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 55 mm 1,00 F



PC 16. Isolée, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche 1,00 F
PC 20. Isolée, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes 1,10 F
PC 21. Nouveau modèle tout isolé 2,00 F

POTENTIOMETRES

POTENTIOMETRES A 1, AVEC Ø 6 mm.
PSI. Type P20. Axe plastique. 6 mm. lin. et log. 47 Ω à 2,2 MΩ 3,25 F
Par 5 mêmes valeurs 3,00 F
PAL. Type P20 avec inter linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ 5,50 F
Par 5 mêmes valeurs 5,20 F
PCI. Type P20. Circuit imprimé. socle et canon, linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ 3,80 F
Par 65 mêmes valeurs 3,20 F
PDS. Type JP20 C double linéaire et log. 10,00 F
Par 5 mêmes valeurs 9,30 F
PDA. Type JP 20 C double inter 13,50 F
Par 5 mêmes valeurs 12,50 F

POTENTIOMETRES A GLISSIÈRES

PGP. Type PGP 40. Course 40 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ 5,50 F
Par 5 mêmes valeurs 5,00 F
PSI. Type PGP 58. Course 58 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ 7,00 F
Par 5, mêmes valeurs 6,80 F

DECOLLETAGE

O. Douille à encastrer isolée. Ø 4 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ 0,80 F
O'. Douille à encastrer isolée miniature, Ø 2,5 mm 0,80 F
O''. Prolong. femelle, fixation vis miniature. Ø 2,5 mm 1,10 F
P. Fiche banane. Ø 4 mm. fixation de fil pour vis 1,70 F
P'. Fiche banane miniature mâle. Ø 2,5 mm 1,35 F
R. Dissipateur pour boîtier TO 5 1,90 F
S. Dissipateur pour boîtier TO 18 0,40 F
T. Passe-fl. 0,25 F
U. Pied de meuble, noir, 0,25 F
Y. Fiche banane multiple mâle + 6 femelles de couleurs différentes 8,70 F

POINTES DE TOUCHE



Ces cordons sont livrés par paire : un rouge + un noir avec d'un côté, des pointes test aiguilles isolées.

PT 10. Pointes aiguilles-aiguilles. 7,00 F
PT 42. Fiches aiguilles-banane Ø 4 mm 9,50 F
PT 13. Pointes de touche. La paire 10,20 F
GF 1. Grip fil 14,00 F
GF 2. Grip fil 22,00 F

FICHES TV-FM



N. Fiche coaxiale TV, mâle 2,80 F
Fiche coaxiale TV, femelle 2,80 F
N1. Séparateur tête 8,35 F
Q. Fiche antenne, FM 1,80 F
Fiche femelle : coaxiale améric. (prolongat.) 2,20 F
AV. Atténuateur 7,00 F
DT. Dérivation T blindée 8,00 F

ADAPTATEURS

Permettant de modifier certains cordon-coaxiaux suivant divers stand.
AC20. Femelle/femelle (RCA). Permet de relier 2 fiches mâles 2,10 F
AC21. 1 RCA mâle, 2 RCA femelles, mises en parallèle, pour MONO-STEREO ou séparés, 2 signaux (cordon souple) 4,25 F
AC22. RCA femelle jack mâle, Ø 6,35 mm, pour adapter une fiche RCA mâle sur 1 prise châssis Jack femelle 6,35 mm 5,35 F
AC 23. Jack femelle Ø 6,35 mm RCA mâle pour adapt. 1 fiche Jack mâle 6,35 sur 1 prise châssis RCA femelle 5,25 F
AC24. Jack femelle Ø 6,35. Jack mâle 6,35 mm pour adapter 1 fiche Jack mâle 6,35 sur 1 prise châssis Jack Ø 3,5 mm.
RC25. 1 RCA mâle, 2 RCA femelles. Fiche monobloc métallique 5,25 F
RC 26. Jack mâle Ø 6,35 mm 2 RCA femelles 5,25 F

BOUTONS



BM. Pour potentiomètres P20 et JP20. Ø extérieur 20 mm. Hauteur 15 mm. Ø axe de fixation 6 mm. Ø extérieur 15 mm. Hauteur 15 mm 2,00 F
BG. Pour potentiomètres à glissière. 1,50 F
B20. Pour potentiomètres P20 et JP20. Axe Ø 6 mm. Ø ext. 20 mm. Hauteur 15 mm. 3,00 F
BF Ø extérieur 20 mm. Hauteur 12 mm 4,50 F
RM 23. Ø extérieur 23 mm. Hauteur 16 mm. Serrage à vis 5,00 F
RM19. Ø extérieur 19 mm. Hauteur 16 mm 4,00 F
BI23, Ø extérieur 23 mm. Hauteur 12 mm 3,00 F
BI 14, Ø extérieur 14 mm. Hauteur 18 mm 2,80 F

BOUTONS PROFESSIONNELS

Ø 14 mm, ht. : 15,3 mm 5,20 F
Avec jupe et repère 6,20 F
Ø 21 mm, ht. : 18,3 mm 6,00 F
Avec jupe et repère 7,00 F
Ø 29 mm, ht. : 18,3 mm 6,90 F
Avec jupe et repère 7,90 F
Ø 38 mm, ht. : 19,8 mm 8,00 F
Avec jupe et repère 9,00 F
CAPUCHONS COULEUR : Au choix : noir, bleu, jaune, rouge, vert.

REUILLY COMPOSANTS

79, bd DIDEROT, 75012 PARIS. Téléphone 372.70.17 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS
AUTRES MAGASINS : MONT-PARNASSE COMPOSANTS, 3, rue du Maine, 75014 PARIS. — Tél. 320.37.10
ACER COMPOSANTS, 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. — Tél. 770.28.31

Malgré nos stocks importants, une rupture d'approvisionnement est toujours possible. Dans ce cas, nous vous informons des délais à prévoir.

Prix établis au 1^{er} février 1980
VENTE PAR CORRESPONDANCE :
ATTENTION ! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires suivantes : 0 à 1 kg : 15 F ; de 1 à 2 kg : 19 F ; de 2 à 3 kg : 22 F ; de 3 à 4 kg : 24 F ; de 4 à 5 kg : 27 F ; au-dessus de 5 kg : tarif S.N.C.F. Prévoir pour le contre-remboursement PTT : 8 F — S.N.C.F. : 23 F.

TÉLÉCOMMUNICATIONS

en exclusivité chez Poussielgues Diffusion Électronique
LA GAMME OPTOELECTRONICS

UN BEST SELLER :

LE K 7000 FRÉQUENCEMÈTRE 10 HZ - 550 MHZ



Acheté par plusieurs centaines de professionnels et d'amateurs.

Caractéristiques :

Gammes : 10 Hz - 550 MHz
Sensibilité : 10 mV - 50 mV
Base de temps : TCXO \pm 1 ppm
Affichage : 7 digits 1 cm
Alimentation : 1,5 W
7,5 V - 15 V CC ou CA
Boîtier aluminium.
Dimensions : 11 x 13,5 x 4,5 cm
Poids : 385 g.

750 F TTC en kit
(1200 F TTC monté)

OPTO 8010.1

10 Hz - 1 GHz
BT : 0.1 ppm
9 digits
Prix : 3200 F
TTC

OPTO 7010.1

10 Hz - 600 MHz
BT : 0.1 ppm
9 digits
Prix : 2234 F
TTC

TRMS 5000

Multimètre/
Thermomètre
4 digits 1/2
Prix : 2587 F
TTC

CM 1000

Capacimètre
digital 1 PF - 9999 μ F
4 digits
Prix : 1100 F en kit
TTC

Pour la Belgique, le Luxembourg, et la Suisse ; nous consulter.

POUSSELGUES DIFFUSION ÉLECTRONIQUE

89 bis, rue de Charenton - 75012 Paris - Tél. 340.23.39 - 847.01.09
du mardi au vendredi 14 h à 19 h, le samedi de 9 h 30 à 12 h 30.

PRÉAMPLI-AMPLI BF

CA 3020	25,00 F
LM 380	15,00 F
LM 381	20,00 F
TAA 300	15,50 F
TAA 611 B 12	11,80 F
TBA 641 B 11	22,00 F
TBA 800	11,40 F
TBA 810	14,00 F
TBA 915	26,00 F
TCA 730	25,10 F
TCA 740	22,50 F
TCA 940	29,50 F
TDA 2002	23,00 F
TDA 2020	40,00 F

ARRAYS

CA 3018	12,00 F
CA 3046	10,00 F
CA 3049	25,80 F
CA 3086	7,50 F
CA 3096	19,50 F

COMPARATEURS

LM 710	5,20 F
SN 72810	6,90 F

GÉNÉRATEURS

ICL 8038	43,00 F
NE 566	32,00 F
XR 2206	51,00 F
XR 2207	33,00 F

CIRCUITS HF

CA 3089	23,00 F
LM 373	43,70 F
MC 1496	12,90 F
MC 4044	25,50 F
OM 335	89,00 F
SO 41 P	13,50 F
SO 42 P	14,50 F
SL 611	30,00 F
SL 613	30,00 F
SL 620	45,00 F
SL 624	44,00 F
TBA 120	7,50 F
TBA 120 S	7,50 F
TDA 1047	28,40 F

95 H 90	79,90 F
11 C 90	116,00 F

HORLOGES

ICM 7038	41,50 F
MM 5314	28,70 F
MM 5316	48,00 F
NE 555	4,20 F
NE 556	11,00 F

OPa

CA 3080	9,50 F
CA 3130	12,50 F
CA 3140	13,00 F
LF 356	12,00 F
LM 301	7,50 F
LM 307	10,30 F
LM 308	17,70 F
LM 318	25,50 F
LM 324	8,50 F
LM 709	3,80 F
LM 741	3,50 F
LM 747	9,90 F
LM 749	20,00 F
LM 3900	6,80 F
LM 3301	6,80 F
MC 1458	10,00 F
RC 4136	9,00 F
TAA 761	9,90 F
TAA 861	7,50 F
TL 071	13,00 F
TL 084	21,00 F
XR 4212	20,00 F

PLLs

CA 3090 AQ	45,00 F
MC 1310 P	14,50 F
NE 561	55,00 F
NE 562	55,00 F
NE 565	14,00 F
NE 567	16,00 F
XR 2211	57,50 F

RÉGULATEURS

LM 317 T	20,00 F
LM 317 K	35,00 F
LM 309 K	14,50 F
LM 723	4,50 F

78XX	10,00 F
79XX	12,00 F
78LXX	4,00 F
TL 497	22,50 F

DIVERS

FX 209	110,00 F
MK 50398	85,00 F
LM 3909	10,00 F
NE 543 K	26,90 F
S 566 B	29,00 F
UAA 170	17,00 F
UAA 180	17,00 F

NOUVEAUTÉS

78H05	75,00 F
(5volts 5 ampères)	
78P05	120,00 F
(5 volts 10 ampères)	

CONVERTISSEURS 8 bits

A/D	230,00 F
D/A	28,00 F

Supports pour composants discrets, avec couvercle

14 GLB	7,50 F
24 GLB	9,00 F

CPU

8080	99,50 F
6800	78,00 F
Z 80	187,50 F
SC/MP II	98,00 F

PÉRIPHÉRIQUES

8205	7,50 F
8216	22,00 F
8224	43,20 F
8226	21,20 F
8228	81,90 F
6810	38,00 F
6844	249,00 F
Z 80 CTC	94,50 F
Z 80 PIO	94,50 F
Z 80 DMA	470,00 F
Z 80 SIO	865,00 F

RAMs STATIQUES

7489	19,00 F
2101	30,00 F
5101	74,40 F
2102 L-2	18,00 F
2102-L4	15,00 F
2114 L	84,00 F
4044-45	84,00 F

RAMs DYNAMIQUES

4027-25 NL	51,65 F
4116-25 NL	87,00 F

PROMS-EPROMS

74S188	26,00 F
74S388	38,00 F
HM7641	129,00 F
2708	85,00 F
2516 (5 volts)	En stock

BUFFERS

8T26	14,00 F
8T95	9,50 F
8T97	13,00 F
81LS97	18,00 F
75140	19,00 F
MC 1488 P	21,00 F
MC 1489 P	25,00 F

DIVERS

AY 5 1013	59,50 F
AY 3 1015	72,00 F
TMS 6011	62,50 F
AY 5 2378	148,00 F
SFF 96364	205,00 F
RO 3 2513	92,00 F
MM 57109	198,00 F
MC 14411	89,00 F
MM 5220 BL	124,00 F
MM 5220 DF	124,00 F
RAM I/O	97,00 F
MC 8602	25,50 F
2533	41,25 F

TTL

7400	1,60 F
7404	1,75 F
7410	1,75 F

7413	3,35 F
7420	1,75 F
7447	5,90 F
7474	2,85 F
7490	3,80 F
7493	4,20 F
74120	12,00 F
74121	84,00 F
74155	3,25 F
74192	7,60 F
74192	9,10 F

TTL LS

LS 00	4,00 F
LS 04	4,00 F
LS 05	4,00 F
LS 08	4,50 F
LS 10	4,00 F
LS 11	4,00 F
LS 32	5,00 F
LS 75	6,00 F
LS 139	13,00 F
LS 163	12,50 F
LS 165	18,00 F
LS 175	12,50 F

CMOS

4000	2,20 F
4017	10,00 F
4016	4,80 F
4024	9,10 F
4053	11,75 F
4081	2,50 F

QUARTZ

1.000 MHz	43,00 F
1.008 MHz	43,00 F
2.000 MHz	43,00 F
3.2768 MHz	39,00 F
4.000 MHz	39,00 F
5.000 MHz	39,00 F
10.000 MHz	39,00 F

NOTA : listes non exhaustives

Nous effaçons les EPROMS

Nous assurons la taille des quartz.

Consultez-nous.

10.000,0 MHz	49,00 F
10.245 MHz	43,00 F

FILTRES CÉRAMIQUES

SFD 455 B	7,50 F
6FE 5.5 MA	7,50 F
SFE 10.7	6,60 F
CFS 455 J	115,00 F
IE 500	75,00 F

Miniperceuses P2	145,00 F
Alimentation	145,00 F
Support	150,00 F
Forets(0.6 à 3mm)	3,00 F
Fraises	4,20 F

Fers à souder JBC

15 W	75,90 F
30 à 40 W	81,60 F
65 W	56,20 F
Pannes long. durée	17,16 F

Mesureurs PANTEC

Minor	289,00 F
Dolomili USI	453,00 F
Usijet	92,00 F

Symboles transfert ALFAC

Mylar format A4	15,00 F
-----------------	---------

Coffrets en fer blanc pour blindages HF

WB1 (37x37x30)	6,40 F
WB10 (74x74x50)	14,40 F
WB11 (74x111x30)	14,40 F
WB12 (74x111x50)	16,00 F
WB13 (74x148x50)	17,60 F

Résistances 5% 1/4 W

les 10	1,30 F
la pièce	0,14 F



ELEKTRONIKLADEN

135 bis, boulevard du Montparnasse
75006 PARIS
Tél. : 320.37.02 - Télex 203.643 F

HORAIRES MAGASIN :

9 h 30 - 12 h 00
14 h 00 - 19 h 00
Fermé le dimanche
et le lundi matin

ENVOIS CONTRE-REMBOURSEMENT.

Frais de 15,00 à 30,00 F
selon nature du matériel.

TOUT POUR LA RADIO
Electronique

lyon-rhône-alpes...même prix qu'à paris!

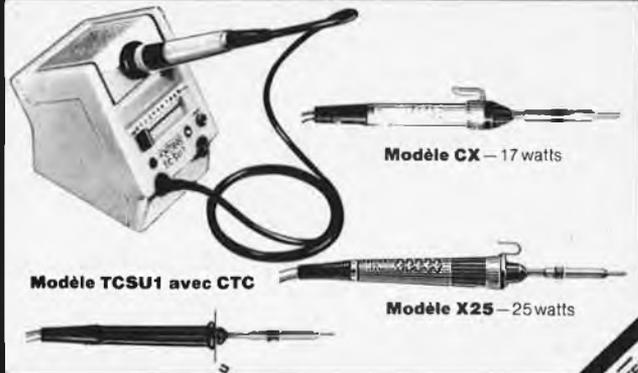
exposition permanente de kits



... et toujours 20 000 références en stock de : composants électroniques, pièces détachées, haut-parleurs, amplis etc...

66 COURS LAFAYETTE - LYON 69003 / TEL. 60.26.23

ELECTRONICIENS
POUR FAIRE DES SOUDURES PRECISES ET RAPIDES
ET PROTEGER VOS SEMICONDUCTEURS
OPTEZ
pour les
4- ANTEX



Agents généraux pour la France
Ets V. KLIATCHKO
6 bis rue Auguste Vitu,
75015 PARIS. Tel 577 84 46

demande de documentation
FIRME ou NOM
ADRESSE

MONT PARNASSE COMPOSANTS

à 200 mètres de la gare

3, rue du Maine, 75014 PARIS. Tél. : 320.37.10 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS



LE LASERAMA

Le premier DISCO LASER d'appartement en semi kit



Nous mettons à votre portée une application du laser employée dans les discothèques à la mode. Grâce à un ensemble de combinaisons multiples, vous pourrez choisir à votre gré trois types de modulations pour créer des jeux de lumière et animer vos soirées.

PRINCIPE : Balayage du rayon laser suivant une modulation basse fréquence transmise à un système optique.

TROIS TYPES DE MODULATION PEUVENT ÊTRE CHOISIS :

- a) modulation interne, par horloge à fréquence variable avec réglage fin ;
 - b) modulation interne par signal BF provenant par exemple d'un ampli (sortie HP) ;
 - c) fonctionnement mixte du mélange des modulations a et b.
- Puissance 2 mW, alimentation à partir du secteur 220 V. Livré en semi-kit avec notice et coffret.
Crédit possible sur 12 mois, comptant 390 F + 12 mensualités de 150 F.
Tube 2 mW seul : 998 F. Tube + alimentation en kit. Sans système de déflection : 1 298 F

1990

« ILP » Circuits hybrides



Pour vos montages d'ampli, les modules circuits hybrides de performances exceptionnelles vous permettent la réalisation rapide et sûre de toutes puissances.

PREAMPLI HY 5. MONO. Entrées : PU magnétique, tuner, micro, aux., monitor, volume aigües-basses. Ce préampli convient à tous modules ILP. Prix 110 F

MODULES-AMPLIS			
Type	Puiss.	Bande pass.	PRIX
HY 30	15 W	10/10 000 Hz	106
HY 60	30 W	10/50 000 Hz	177
HY 120	60 W	10/45 000 Hz	335
HY 200	100 W	10/45 000 Hz	510
HY 400	240 W	45/45 000 Hz	860

ALIMENTATION AVEC TRANSFO			
Pour ampli	Type	Tens.	PRIX
HY 30	PSU 36	22 V	115
HY 50	PSU 60	25 V	122
HY 120	PSU 70	35 V	310
HY 200	PSU 90	45 V	327
HY 400	PSU 180	45 V	510

Réalisez un ampli HI-FI de 30 ou 60 W.

CIRCUIT HYBRIDE « RTC »



Type	Puissance	PRIX
OM 961	60 W 8 Ω	230 F
OM 931	30 W 8 Ω	180 F

- Caractéristiques d'amplifications : Bande pass. 20 Hz à 20 kHz ± 1 dB. Rapport S/B à 50 mW pondéré 87 dB. Rejection alim. 65 dB. Sens. d'entrée pour puissance maxi 0,97 V, eff. Distorsion harmonique totale P = 1 W : F = 1 kHz : 0,02 %.
- Alimentation symétrique.
- Protection contre les courts-circuits de la charge.
- Très bonne réponse en transitoire et distorsion harmonique.
- RADIATEUR SPECIAL POUR FIXER 1 ou 2 modules, 60 W 90 F
- KIT 961 COMPLET AVEC RADIATEUR
Prix 350 F
Prix sans radiateur 290 F
- KIT 931 avec radiateur 300 F
Sans radiateur 240 F
- TRANSFO TORIQUE D'ALIMENTATION
80 VA 2 x 22 V pour 2 x OM 931 139 F
160 VA 2 x 26 V pour 2 OM 961 184 F

« POLYKIT » MODULES POUR TABLE DE MIXAGE



- BEO 130. Préampli stéréo pour micros dynamiques ... 132 F
- BEO 131. Préampli stéréo universel ... 128 F
- BEO 132. Préampli stéréo pour pick-ups magnétiques 121 F
- BEO 133. Mélangeur stéréo 81 F
- BEO 134. Contrôle de tonalité stéréo 121 F
- BEO 135. VU-mètre stéréo 208 F
- BEO 136. Ampli suiveur 128 F
- BEO 145. Pupitre plat et portable permet de loger 14 modules 235 F
- BEO 148. Préampli à effet panoramique pour micros 98 F
- BEO 149. Pré-écoute stéréo pour casque 199 F
- BEO 150. Filtre stéréo de bruit et de rumble 140 F
- BEO 137. Alim. stab. de 9-24 V 174 F
- BEO 170. Alim. stab. de 24 volts 195 F
- BEO 178. Crête-mètre stéréo à 18 diodes LED 210 F

SPÉCIAL RADIO COMMANDE QUANTITÉ LIMITÉE

Emetteur et récepteur 4 canaux 27 MHz
Le jeu avec notice complète 139 F
Port 15 F

Emetteur seul 70 F
Récepteur seul 80 F
Antenne télescopique (11 brins) 70 cm 18 F

AUTRES MAGASINS

ACER COMPOSANTS, 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. Tél. : 770.28.31

Métro : Gare de l'Est, Gare du Nord, Poissonnière

REUILLY COMPOSANTS, 79, bd Diderot, 75012 PARIS. Tél. 372.70.17

Métro : Reuilly-Diderot

LES KITS ASSOS : une sélection

- 2025. Sirène américaine avec H.P. 110 F
 - 2026. Sirène française 98 F
 - 2030. Gradateur à touche contrôlé à mémoire 130 F
 - 2037. Gradateur de lumière 1200 W 75 F
 - 2038. Commande électronique du son 140 F
 - 2021. Préampli pour loupé en chaîne 120 F
 - 2001. Modul. 3 v. + 1 génér. (3 x 1200 W) 140 F
 - 2002. Modul. 3 v. + 1 génér. (4 x 1200 W) 185 F
 - 2003. Modul. 3 v. + 1 génér. avec micro 3 x 1200 W 195 F
 - 2004. Modul. 3 v. + 1 génér. avec micro 4 x 1200 W 215 F
 - 2005. Modul. 3 v. + 1 génér. (déli. monitor.) 185 F
 - 2006. Modul. 3 v. + 1 inv. (déli. monitor.) 215 F
 - 2007. Chenillard 3 voies (3 x 1200 W) 170 F
 - 2008. Chenillard 4 voies (4 x 1200 W) 195 F
 - 2012. Stroboscope 50 joutes 140 F
 - 2013. Stroboscope 300 joutes 280 F
 - 2014. Stroboscope 2 x 300 à bascule 480 F
 - 2011. VU-mètre à 12 LED (mono) 130 F
- etc. 30 autres kits comprenant, voltmètres, table de mixage, compte-lours, pré-ampli, ampli, complètent cette gamme. Notices de montages très complètes, tous les C.I. sont sérigraphiés sur fonds rouges, composants triés. Documentations sur demande.

KITS « KURIUSKIT »

- KS 100. Mini récepteur FM 87,20 F
- KS 116 Comm. à cloche à 4 can. (Joy-Stick) 84,00 F
- KS 120. Jeu TV 384,00 F
- KS 130. Mélangeur audio à 2 canaux 64,00 F
- KS 140. Indicateur de sortie à 14 Leds 137,50 F
- KS 150. Temporisateur longue durée 104,00 F
- KS 155. Temporisateur de lumière 118,40 F
- KS 180. Timer photo 153,60 F
- KS 200. Micro émetteur FM (export) 81,60 F
- KS 205. Module de commutation pour KS 210/220/225 684,80 F
- KS 210. Millivoltmètre à cristaux liquides 400,00 F
- KS 220. Millivoltmètre à Leds 336,00 F
- KS 225. Millivoltmètre digital à Leds 634,40 F
- KS 230. Amplificateur stéréo 2x15 W 200,00 F
- KS 240. Modul. 3x1000 avec préampli 144,80 F
- KS 248. Alim. stabilisée 5 V, 0,5 A 59,20 F
- KS 250. Alim. stabilisée 12 V, 0,5 A 67,20 F
- KS 260. Chenillard à 3 voies 155,20 F
- KS 270. Flash électronique 187,20 F
- KS 280. Amplificateur de super aigüé 43,20 F
- KS 290. Équaliseur à 4 voies 97,80 F
- KS 300. Big Ben (carillon) 107,20 F
- KS 330. Générateur d'ondes carrées 88,00 F
- KS 350. Préamplificateur avec vibrato 72,00 F
- KS 355. Indic. cig. son pr 2 roues 82,80 F
- KS 370. Sirène électronique bilobée 56,00 F
- KS 380. Prot. électr. pour enc. et H.P. 78,40 F
- KS 401. Horloge digitale avec rbnail 222,40 F
- KS 410. Horloge digitale auto 240,00 F
- KS 420. Voltmètre dig. de panneau pour CC 264,00 F
- KS 460. Tester 350,40 F

KITS « AMTRON »

- UK242. Clignotant intermit. de signal 92,80 F
- UK242W. Clignotant intermit. de signal monté 104,00 F
- UK401. Chargeur de batterie et contrôleur pour automobile 288,00 F
- JK07. Temporisateur universel pour essuie-glace 112,00 F
- UK07W. Temporisateur universel pour essuie-glace monté 131,20 F
- UK823. Antivol pour automobile 126,40 F
- UK823W. Antivol pour automobile monté 142,40 F
- UK876. Allumage électr. à décharge capacitive 200,00 F
- UK876W. Allumage électronique à décharge capacitive monté 230,00 F
- UK263. Batterie électronique 713,80 F
- UK263W. Batterie électronique montée 869,20 F
- UK284. Lesle électronique 378,00 F
- UK284W. Lesle électronique montée 406,40 F
- UK716. Mélangeur stéréo, 3 entrées 264,00 F
- UK716W. Mélangeur stéréo à 3 voies monté 312,00 F
- UK770. Ensemble de commutation pour platine tourne-disque 76,80 F
- UK718. Pupitre de mélange stéréo à 8 entrées 848,00 F
- UK562. Contrôleur de transistors rapide 172,80 F
- UK106. Micro émetteur FM 106,00 F
- UK355C. Emetteur FM 60 - 140 MHz 171,20 F

MODULES POUR TUNER FM STEREO HIFI « RTC » TRANSFO

PLATINE ALIM. LR 1760
Avec transfo alim.
Prix 180 F

TÊTE HF FDI
87,5 à 108 MHz
Sens. ≈ 1 µV p. 26 dB S/B
Accord par diodes varicap.
Stations préreglées.
Antenne 75 ou 300 Ω.
Sortie pour indicateur de champ. Tension alim. 12 V 140 F

Cet ensemble comprend 3 modules (Tête HF-FI-Décodeur), enfilés par connecteurs professionnels sur la carte alimentation équipée du transfo.

- TRÈS GRANDE SENSIBILITÉ
- Performances haut de gamme
- Encombrement réduit

Prix de l'ensemble 495 F

MANIPULATEURS MORSE

Réf. TK 1. Modèle standard (force ajustable) 34 F
Réf. TK 2. Tout métal professionnel 78 F
Réf. TK 3. Avec buzzer électronique permettant l'enregistrement des signaux en direct. Prix 88 F



FI - LR 1740
Filtres céramiques.
Distorsion faible.
Muting commutable.
CAF commutable.
Sortie mesureur de champ.
Tension alim. 12 V.
Prix 98 F

DECODEUR LR 1750
Système à boucle à verrouillage phase (PLL).
Taux de diaphonie ≤ 60 dB. Sortie indicateur stéréo. Commutation mono-stéréo. Niveau de sortie.
Prix 105 F

ACCESSOIRES POUR TUNER « RTC »

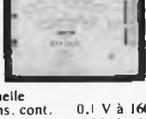
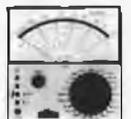
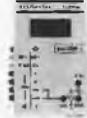
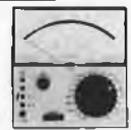
- Potentiom. Bekmann régl. manuel 60,00 F
- Potentiomètre présélection 4 8,50 F
- Diode Led stéréo 1,80 F
- Galva O central 17,00 F
- Galva 400 µA mesureur de champs 34,00 F
- Commutateur sélection 8,50 F
- Coffret VOC 63,00 F

« BST » MODULES PRECABLES ET REGLES

- PREAMPLIS
- PAS. Pour cellule PU magnétique 31,00 F
- PBS. Linéaire entrée auxil. 31,00 F
- AMPLI. AV. CORRECTEUR et ALIM.
- MA 1. Mono, 2 watts 46,00 F
- MA 2. S. Comme ci-dessus mais stéréo. Réglable volume gauche et droite. Dim. : 150 x 68 x 38 cm 54,00 F
- MA 15 S. MA 33 S, MA 50 S. Caractéristiques communes. Puissances différentes. Stéréo 8 à 16 Ω. Sens. 180 mV 50 kΩ, 30 Hz-18 kHz. Régl. : vol. gauche et droite, basse-aigu. Dim. : 185 x 140 x 60 mm.
- MA 15 S. 2 x 7 W eff. 117,00 F
- MA 33 S. 2 x 15 W eff. 140,00 F
- MA 50 S. 2 x 25 W eff. 186,00 F

TRANSFORMATEURS
d'alimentation pour modules ampli
TA 2. Sortie 11 V (p. MA 1-MA 2 S) 35,40 F
TA 15. Sortie 2x20 V (p. MA 25S) 35,50 F
TA 33. Sortie 2x28 V (p. MA 33 S) 54,20 F
TA 50. Sortie 2 x 38 V (p. MA 50 S) 73,00 F

Prix établis au 1^{er} février 1980.

<p>CONTROLEUR CENTRAD « 819 »</p>  <p>Avec étui. 20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 80 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Prix franco 346 F</p>	<p>CONTROLEUR VOC 20</p>  <p>20 000 Ω/V continu, 5 000 Ω/V alternatif, 43 gammes de mesures. Cadran miroir, anti-surcharges. Livré avec cordons et piles, avec étui. Prix franco 225 F</p>	<p>CONTROLEUR METRIX « MX 001 »</p>  <p>échelle Tens. cont. 0,1 V à 1600 V. Tens. altern. 5 V à 1600 V. Int. cont. 50 μA à 5 A. Int. altern. 160 μA à 1,6 A. Résist. 2 Ω à 5 MΩ. 20 000 Ω/V continu. Prix franco 288 F</p>	<p>CONTROLEUR PANTEC « MINOR »</p>  <p>Contrôleur de poche. Sensibilité : 20 kΩ/V = et 4 kΩ/V 33 calibres. Prix franco 299 F</p>	<p>METRIX MX 502 multimètre digital</p>  <p>PROMOTION 615^F</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2000 points de mesures • Affichage à cristaux liquides. • Polarité et zero automatiques. • Indicateur de dépassement - simplicité d'emploi par commutateur rotatif. 	
<p>CONTROLEUR CENTRAD « 310 »</p>  <p>20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 48 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Prix franco 282 F</p>	<p>CONTROLEUR VOC 40</p>  <p>Avec étui 40 000 Ω/V continu, 5 000 Ω/V alternatif, 43 gammes de mesures. Livré avec cordons piles, franco 255 F En kit, franco 225 F</p>	<p>CONTROLEUR METRIX « MX 453 »</p>  <p>Spécial électricien. Echelle Tension continu et alternatif de 3 à 750 V. Int. continu et alternatif de 30 mA à 15 A. Résistance de 0 à 5 kΩ. Prix franco 464 F</p>	<p>CONTROLEUR PANTEC « DOLOMITI »</p>  <p>Universel. Sensibilité : 20 kΩ/V = et 39 calibres, franco 399 F USI : avec VBF, μF, mF, P, 53 calibres, franco 479 F</p>	<p>MULTIMETRE DIGITAL VOC « DIGI'VOC 2 »</p>  <p>Affichage cristaux liquides. 2000 pts, 5 gammes, 17 calibres. PROMOTION 636 F</p>	<p>MULTIMETRE SINCLAIR PDM 35</p>  <p>de poche à affichage digital. 2000 pts. Continu : 1 mV / 1000 V. Alt. : 1 V à 500 V. PROMOTION 350 F</p>
<p>CONTROLEUR CENTRAD « 312 »</p>  <p>20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 36 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Prix franco 217 F</p>	<p>CONTROLEUR ISKRA « US 6A »</p>  <p>20 000 Ω/V continu. Tensions continues et alternatives. Intensités continues et alternatives. Résistances. Capacités. Prix franco 230 F</p>	<p>CONTROLEUR METRIX « MX 462 »</p>  <p>Echelle Tension continu 1,5 à 1000 V Tens. alternatif 3 à 1000 V. Int. continu 100 μA à 5 A. Int. alternatif 1 mA à 5 A. Résistance 5 Ω à 10 MΩ. 20 000 Ω/V cont. et alt. Prix franco 582 F</p>	<p>CONTROLEUR PANTEC « MAJOR »</p>  <p>Universel : sensibilité : 40 kΩ/V = et 41 calibres, franco 422 F USI : avec VBF, nF, μF, mF + F, 55 calibres, franco 536 F</p>	<p>MULTIMETRE NUMERIQUE BECKMANN MODELE TECH 300</p>  <p>AFFICHAGE par cristaux liquides. Commande par commutateur central. 29 calibres, 7 fonctions. Mesure les résistances sur le circuit. Contrôle des jonctions à semi conducteur. Alimentation pile 9 V. 2000 h d'autonomie. PRIX : 690 F</p>	
<p>CONTROLEUR C d A « 770 »</p>  <p>40 000 Ω/V continu, disjoncteur électronique. 6 gammes de mesures. 30 calibres. Prix franco 666 F</p>	<p>CONTROLEUR ISKRA « UNIMER 3 »</p>  <p>20 000 Ω/V continu, classe précision 2,5 7 gammes de mesures. 33 calibres. dB-mètre. Prix franco 310 F</p>	<p>CONTROLEUR METRIX « 202 B »</p>  <p>Tens. cont. 50 mV à 1000 V. Tens. alternatif 15 à 1000 V. Int. continu 25 μA à 5 A. Int. alternatif 50 mA à 5 A. Résist. 10 Ω à 2 MΩ. DéciBel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V continu. Prix franco 670 F</p>	<p>CONTROLEUR NOVOTEST « TS 141 »</p>  <p>20 000 Ω/V continu. 10 gammes de mesures. 71 calibres. Classé 1,5 cc, 2,5 CA Prix franco 342 F</p>	<p>CONTROLEUR 20 000 Ω/V = YOSHIDA 10 000 Ω/V VC, 0,5 V à 1 000 V, 10 V à 1 000 V IC, 50 μA à 250 mA Ω, 0 à 6 MΩ Décibels — 20 à + 62 dB Miroir de parallaxe Commutateur de fonctions GARANTIE 1 AN Prix avec piles et cordon 149 F Etui de protection plastique 12 F</p>	
<p>CONTROLEUR C d A « 771 »</p>  <p>20 000 Ω/V continu. 8 gammes de mesures. 38 calibres. Prix franco 483 F</p>	<p>CONTROLEUR ISKRA « UNIMER 1 »</p>  <p>200 000 Ω/V continu. Ampli incorporé. Précision classe 2,5, protection fusible. 6 gammes. 38 cal. Prix franco 478 F</p>	<p>TESTEUR DE TENSION ± 6, 12, 24, 110, 220 et 380 V</p>  <p>Affichage par LED. Continu et alternatif. ± 6, 12, 24, 110, 220 et 380 volts. Prix 76 F</p>	<p>CONTROLEUR NOVOTEST « TS 161 »</p>  <p>40 000 Ω/V continu. 10 gammes de mesures. 69 calibres. Classe 1,5 cc, 2,5 CA Prix franco 365 F</p>	<p>FREQUENCEMETRE SINCLAIR « PFM 200 »</p>  <p>Affichage digital de 20 Hz à 250 MHz, Alimentation 9 V. Prix 870 F</p>	<p>MULTIMETRES DIGITAUX SINCLAIR</p>  <p>DM 235. 2000 points. Prix 776 F DM 350. 2000 points. Prix 1128 F DM 450. 2000 points. Prix 1528 F</p>
<p>ALIMENTATIONS STABILISEES VOC</p>  <p>Lecture tension et courants-galvanom. VOC AL.3. 2 à 15 V, 2 A. Prix 398 F VOC AL.4. 3 à 30 V, 1,5 A Prix 455 F VOC AL.5. 4 à 40 V, réglable de 0 à 2 A. Prix 248 F</p>	<p>Prix 670 F VOC AL. 6. De 0 à 25 V. Réglable de 0 à 5 A Prix 855 F VOC AL. 7. 10 à 15 V, 12 A. Prix 998 F SERIE PS. Tension de sortie 12,6 V. PS 1, 2 amp. 149 F PS 2, 3 amp. 189 F PS 3, 4 amp. 215 F PS 3 A, 4 amp. av. galvanomètres 248 F</p>	<p>CAPACIMETRE BK</p>  <p>BK 820. Affichage digital. Fréquence de 0,1 pF à 1 F en 10 gammes. Précision 0,5 %. Alim 6 V. Prix 1173 F</p>	<p>FREQUENCEMETRE BK</p>  <p>BK.1827. Fréq. de 100 Hz à 80 MHz. Sensibilité 100 mV eff. 200 kHz à 30 MHz. 200 mV/100 Hz à 200 kHz Prix 1150 F</p>	<p>DÉFIEZ L'ORDINATEUR AUX ÉCHECS Avec le « CHESS CHALLENGER 7 » vous pouvez choisir un partenaire à votre mesure grâce à 7 programmes à difficultés progressives. Selon votre force vous choisirez le programme : débutants, expérimenté, confirmé, mat en 2 coups, mat en 3 ou 4 coups, champion, tournoi. LE CHESS CHALLENGER est extraordinairement souple. Il accepte PROBLEME, MODIFICATION DE POSITION, CHANGEMENT DE COULEUR EN COURS DE PARTIE, ETC. GARANTIE AVEC NOTICE 995 F</p> 	

TOUS NOS CONTRÔLEURS SONT LIVRÉS AVEC 140 RÉSISTANCES (valeurs courantes) [Résistances 1/2 W à couche 5 %] 5 ELEMENTS par valeur de 10 Ω à 1 MΩ

MONTARNASSE COMPOSANTS

3, rue du Maine, 75014 PARIS. Tél. : 320.37.10 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS

VENTE
PAR CORRESPONDANCE :

ATTENTION ! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires suivantes : 0 à 1 kg : 15 F; de 1 à 2 kg : 19 F; de 2 à 3 kg : 22 F; de 3 à 4 kg : 24 F; de 4 à 5 kg : 27 F; au-dessus de 5 kg : tarif S.N.C.F. Prévoir pour le contre-remboursement PTT : 8 F — S.N.C.F. : 23 F.

SERVICE LIVRES ELEKTOR

microprocesseur Z-80

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. Se débattre parmi les dix modes d'adressage différents et parmi les centaines d'instructions du Z-80 pourrait sembler un peu rébarbatif. Grâce à ce nouveau livre, 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. Après une étude approfondie du livre "microprocesseur Z-80, programmation" le lecteur pourra entrer dans le monde des microprocesseurs avec le sourire.

prix de vente: 70 F

microprocesseur
Z-80
programmation



interfaçage

par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony

C'est tout d'abord les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et avec les périphériques qui sont étudiées en détail. Le traitement des interruptions est ensuite examiné de manière approfondie car celles-ci sont en grande partie responsables de la communication entre le CPU et le monde extérieur. Une présentation soignée du circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80 s'avérera très précieuse pour les utilisateurs du Z-80. Enfin l'introduction de nombreux circuits intégrés de la série 74LS, du circuit compteur-timer (CTC) Z-80 et d'une multitude de particularités sur le CPU Z-80 permettra d'envisager toutes sortes d'applications du microprocesseur.

Tous les concepts introduits dans ce livre sont accompagnés de manipulations sur le Nanocomputer[®]. Après l'étude du livre "Z-80, interfaçage" le lecteur sera parfaitement familiarisé avec le hardware et le software de ce microordinateur de SGS-ATES.

prix de vente: 90 F

microprocesseur
Z-80
interfaçage



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 l'"Elektor Book 75".

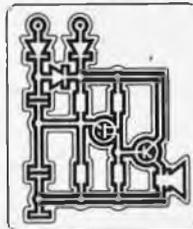
prix: 30 F

300 CIRCUITS

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.

prix: 45 F

300 circuits



Elektor

Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale.

Ecrit dans un style propre à Elektor, on n'a pas besoin d'apprendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise.

Pour cette raison DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale pour faciliter la construction pratique des schémas.

Prix: 50 F, circuit imprimé compris.

par H. Ritz



Ces livres sont disponibles chez la plupart de nos revendeurs EPS/ESS dont la liste se trouve en dernière page. Vous pouvez les commander aussi chez Elektor, B.P. 59, 59940 ESTAIRES, en joignant votre paiement à la commande et en ajoutant 5,25 FF pour participation aux frais de port. Utilisez de préférence le bon de commande en encart.

Kits Elektor C.I. + composants + T.F. = transfo fourni		TVAC FB	HT FF
1471	Sifflet à vapeur	290	38
1473	Train à vapeur	320	42
7710/1	Ampli 4 W	250	32
7710/2	Ampli 15 W	400	51
78003	Clignoteur de puissance	270	35
79005	Voltm. numérique univ.	850	111
79017	Génér. de train d'onde	660	86
79019	Génér. sinusoïdal + T.F.	670	87
79024	Chargeur cad/nick. + T.F.	960	125
79033	Arbitre électronique	550	72
79034	Alimentation labo	1250	163
79035	Milliv. + injecteur	500	65
79038	Extension mémoire	1920	250
79039	Monosélecteur	2680	348
79040	Modulateur en anneau	540	70
79053	Prononctiqueur	560	73
79070	Stentor + T.F. (pas de H.P.)	1800	234
79071	Assistantor	550	72
79075	Basic	3320	432
79077	Génér. de son bizarre	450	59
79088/1+2+3	Digifarad	1870	243
79095	Elekcarillon	1640	213
79101	Interface microproc.	200	26
79114	Fréquence-mètre	500	65
79505	Fin des animateurs radio	400	52
	Relais pour dito + socquet	300	39
79514	Gate dip + galvonamètre	1390	181
79517	Chargeur de batterie	690	90
	T.F. pour dito	1040	136
79519	Accord par touches	990	129
80021/1+2	Affichage numérique	2800	364
80024	Bus print	1350	176
9076	Tester TUP TUN	520	68
	Face avant pour dito	200	26
9191	Préampli TCA 730/740	750	98
9325	Digicarillon	580	75
9343	Pése bras	70	9
9392/1+2	Compte tour + face avant	900	117
9392/3+4	Affichage 16 LED	430	56
9398	Préampli preco	600	78
9399	Ampli preco	525	68
9401	Ampli 40 W Equin	975	127
	Alimentation pour dito	1300	169
9419/1	LED audio	800	104
9419/2	LED audio	1280	166
9430	Digit 1 + composants	1200	156
9444	Table de mixage	1460	190
9448/1	Alimentation + T.F.	340	44
9448	Base de temps de precis.	1050	137
9453	Générateur B.F.	1200	156
	Face avant pour dito	130	17
9460	Compte tours	280	36
9465	Alimentation LM 317	570	74
9499/2	Alimentation	190	24
9755/1	Conv. temp. tension + T.F.	740	96
9755/2	Comptage + affichage	820	107
9800/1	Mire C.C.I.R.	2000	260
9800/2	Mire C.C.I.R.	535	70
9800/3	Mire C.C.I.R.	860	112
9817/1+2	LED UAA 170	620	81
9823	Ionisateur	700	91
9825/1	Amplificateur alpha	710	92
9825/2	Générateur vidéo	610	79
9827	Magnétiseur + switch	395	51
9846/1	Carte IN/OUT	1550	202
9846/2	SC/MP	1300	169
9851	CPU CART		

	TVAC FB	HT FF
9857	Bus print	700 91
9860	Pickmètre	325 42
9862/1	Emetteur infrarouge	165 22
9862/2	Récepteur infrarouge	580 75
9863	Extension mémoire	2500 325
9873	Modulateur couleur	2250 293
9874	Elektornado	1150 150
	Alimentation pour dito	1260 164
9885	SC/MP 4K RAM	4600 598
9887/1à4	Fréquence-mètre + T.F.	7650 995
9893	SC/MP IN-OUT	3990 519
9905	Cassette interface	990 129
9906	Alimentation SC/MP	830 108
9911	Préampli stéréo	1100 143
9914	Module 1 octave	969 126
9915	Générateur de note	1975 257
9926/1+2	Digiscope + T.F.	1960 255
9902	Minuterie longue durée + T.F.	740 96
9913/1	Chambre de reverb. + T.F.	3400 442
9913/2	Circuit d'extension	2100 273
9927	Mini fréquence-mètre + T.F.	1880 245
9945	Consonant + T.F.	2200 286
9949/1à3	Luminant	2000 260
9948	Générateur sinusoïdal	1270 165
9950/1	Système d'alarme	860 112
9950/2	Système d'alarme	790 103
9950/3	Système d'alarme	340 44
9954	Préconsonant	370 48
9966	Elekterminal	4500 585
9967	Modulateur UHF-VHF	500 65
9968/1	TV scope	360 45
9968/2	TV scope	870 113
9968/3	TV scope	210 27
9968/4	TV scope	210 27
9968/5	TV scope	370 48
9969/1	TV scope	2600 338
9969/2	TV scope	330 43
9969/3	TV scope	340 44
9972	SC/MP Buffer	310 40
9973	Chambre réverbéro	2840 370
9974	Détecteur d'approche	695 90
9979	Alimentation piano	713 93
9981	Filtre et préampli	1020 133
9984	Fuzz-box	470 61
9985	Sablier	550 72
9987/1+2	Ampli téléphone	770 100
9826/1+2	Electromètre	420 55

OSCILLOSCOPE

D1010	20300	2640
D1011	22700	2951
D1015	26000	3380
D1016	29500	3835
Allumage électronique	1200	156
Interrupteur miniature de qualité		
1 INVERSEUR les 10 pièces	260	34
2 INVERSEURS les 10 pièces	370	48
Support IC		
8 pin les 50 pièces	250	33
14 pin les 50 pièces	300	39
16 pin les 50 pièces	325	43
18 pin les 30 pièces	240	32
20 pin les 20 pièces	180	24
22 pin les 20 pièces	200	26
24 pin les 15 pièces	165	22
28 pin les 10 pièces	150	20
40 pin les 10 pièces	200	26

Modes de paiement-Belgique et France
Virement compte 371.0401042.13
271.0047735.43
000.0240558.95

EUROCHEQUE barré et signé au nom de Tévelabo
Pour la France EUROCHEQUE en francs Belge et VIREMENTS
en francs Français
TVAC = TVA comprise
HT = TVA Française non comprise

Minimum de commande Belgique 1500 FB + 70 FB
France 500 FF + 10 FF

TEVELABO

TEL. 067/224642
TELEX 57736

149 Rue de Namur 1400 Nivelles Belgique

TEXAS
Circuits imprimés LS

TTC		TTC	
74LS00N	2,60	74LS123N	12,30
74LS01N	2,60	74LS125N	7,36
74LS02N	2,60	74LS126N	7,36
74LS03N	2,60	74LS132N	9,15
74LS04N	3,20	74LS136N	6,75
74LS05N	3,20	74LS138N	9,40
74LS08N	3,20	74LS139N	9,40
74LS09N	3,20	74LS147N	19,25
74LS10N	2,60	74LS148N	14,85
74LS11N	2,60	74LS151N	10,65
74LS12N	2,60	74LS153N	9,40
74LS13N	5,20	74LS156N	9,40
74LS14N	13,80	74LS157N	12,45
74LS15N	2,60	74LS158N	12,45
74LS20N	2,60	74LS160N	13,60
74LS21N	2,60	74LS161N	13,60
74LS30N	2,60	74LS162N	13,64
74LS32N	3,40	74LS163N	13,64
74LS37N	4,30	74LS164N	17,60
74LS38N	4,30	74LS165N	17,60
74LS40N	2,80	74LS166N	17,60
74LS42N	11,35	74LS173N	23,90
74LS47N	14,70	74LS174N	16,30
74LS48N	20,85	74LS175N	11,70
74LS49N	20,85	74LS181N	41,85
74LS51N	2,60	74LS183N	26,40
74LS54N	2,60	74LS190N	19,35
74LS55N	2,60	74LS191N	19,35
74LS73N	5,45	74LS192N	19,35
74LS74N	4,75	74LS193N	19,35
74LS75N	7,80	74LS194N	19,60
74LS76N	5,80	74LS195N	10,65
74LS83N	14,15	74LS196N	15,30
74LS86N	3,90	74LS221N	10,25
74LS90N	8,20	74LS240N	15,70
74LS91N	12,45	74LS241N	15,70
74LS92N	8,20	74LS242N	15,20
74LS93N	8,20	74LS243N	15,20
74LS95N	8,85	74LS244N	15,20
74LS96N	14,50	74LS245N	13,75
74LS107N	5,45	74LS247N	12,45
74LS109N	7,30	74LS248N	12,45
74LS112N	7,30	74LS251N	12,10
74LS113N	7,30	74LS253N	13,15
74LS114N	7,30	74LS257N	9,40
74LS122N	7,25	74LS273N	14,35
		74LS367N	14,35
		74LS373N	26,40
		74LS374N	26,40

RÉSISTANCES /S/

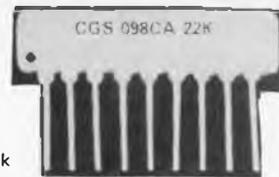
RADIATEURS CGS

10 W	15,20 TTC
25 W	17,35 TTC
50 W	21,20 TTC
100-200-300-600 W	S/DEMANDE



RÉSEAUX DE RÉSISTANCES CGS

098 CA2T - 8 résistances + 1 com
68Ω - 100Ω - 150Ω - 330Ω - 470Ω - 680Ω -
1k - 1k,5 - 6k,8 - 10k - 22k - 33k - 47k - 100k



le réseau 6 frs - mini 5 pièces par valeur

RÉSEAUX DE RÉSISTANCES CGS

108 CB ZT - 5 résistances séparées
100Ω - 150Ω - 470Ω - 1k - 4k,7 - 10k - 22k -
100k - 330k - 470k



le réseau 6 frs - mini 5 pièces par valeur

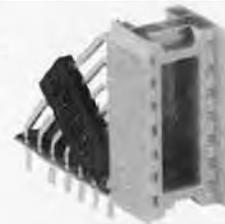
PRISES FILTRÉES BULGIN

3A	66 TTC
6A	70 TTC
10A	80 TTC



SUPPORTS AFFICHEURS ALEC 90°

8 810 90	16 TTC
14810 90	18 TTC
16810 90	20 TTC



AFFICHEURS TEXAS

		TTC
TIL 302 - 7 segments Rouge	14 BR	41,45
TIL 308 - " " "	16 BR	84,50
TIL 311 - Hexadécimal " "	14 BR	91,00
TIL 312 - 7 segments " "	14 BR	14,60
TIL 313 - " " "	14 BR	14,60

SUPPORTS CI ALEC

A souder	TTC	Wrapping	TTC
8 512 10	2,60	8 501 31	5,50
14 512 10	2,80	14 501 31	6,00
16 512 10	3,20	16 501 31	6,50
18 511 10	10,00	18 501 31	7,50
22 511 10	10,00	22 501 31	13,00
24 512 10	5,50	24 501 31	13,00
28 511 10	13,00	28 501 31	16,00
32 511 10	15,50	32 501 31	21,00
36 511 10	15,50	36 501 31	21,00
40 512 10	12,00	40 501 31	23,50

Le premier chiffre indique le nombre de brochures



**TOUS LES COMPOSANTS
ELECTRONIQUES EUROPEENS**

DÉPOT ET DISTRIBUTION

PARIS

99 Av. GI LECLERC
MAISONS ALFORT 94700
BP 59 Tél. 368.34.88

PROFESSIONNELS

Tél. 378.24.03

MARSEILLE

ELECTRONIC LOISIRS
546G Av. Mireille Lauze
MARSEILLE
Tél.(91) 44.78.76
44.76.05

PROFESSIONNELS

Tél. 33.16.68
33.14.84

NANTES

34, Rue Fouré
44000 NANTES
Tél. 47.78.23

MARSEILLE

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h sauf le lundi

EUROPE ÉLECTRONIQUE

2, rue Châteauredon . 13001
Tél. (91) 54.78.18 - Télex 430 227 F



KITS suivant schémas ELEKTOR

ELEKTOR	KIT COMPOSANTS (selon la liste ELEKTOR)	Prix TTC	Circ. imprimé	Prix TTC
N° 1	Générateur de fonctions (transfo inclus)	227,80	EPS 9453.	32,75
	Générateur de fonctions - face avant		EPS 9453-6	24,90
	Alimentation stabilisée (transfo inclus-sans galva.)	165,80	EPS 9465.	25,30
N° 3	Table de mixage stéréo (avec transfo)	228,00	EPS 9444.	77,25
	Voltmètre + Carte d'affichage	108,00	EPS 9817-1 et 2.	26,65
	Voltmètre de crête	23,50	EPS 9860.	20,00
	Module une octave (piano)	192,00	EPS 9914.	39,50
	Filtres + préampli (piano)	198,00	EPS 9981.	70,00
	Alimentation (biano) (avec transfo)	165,00	EPS 9979.	24,50
	Générateur de notes universel	264,80	EPS 9915.	88,75
N° 4	Moduleur UHF VHF	56,00	EPS 9967.	16,00
	Mini-Fréquence (transfo inclus)	278,00	EPS 9927.	32,00
	Carte RAM 4k (sans connecteur)	746,00	EPS 9885.	175,00
	Alimentation pour SC/MP (avec transfo.)	174,50	EPS 9906.	43,50
N° 5/6	Consonant (avec alim. et transfo.)	406,00	EPS 9945.	75,00
	Consonant (face avant)		EPS 9945-F	55,00
	Chambre de réverbération analogique	442,00	EPS 9973.	61,50
N° 7	Détecteur de métaux sensibles	84,00	EPS 9750.	27,15
	Préconsonant	43,00	EPS 9954.	25,00
	Clavier ASCII	430,00	EPS 9965.	76,25
	Un sablier qui caquette (avec HP)	86,00	EPS 9985.	24,25
N° 8	Elekterminal (sans connecteur)	796,00	EPS 9966.	82,50
	Voltmètre numérique universel	155,00	EPS 79005.	29,35
	Adaptateur pour millivoltmètre alternatif	51,00	EPS 79035.	21,25
	Digicarrillon	117,00	EPS 9325.	33,45
N° 9	Fer à souder à température régulée (avec transfo.)	62,80	EPS 9952.	20,65
	Compte tours	22,00	EPS 9460.	17,00
	Voltmètre avec affichage circulaire 32 LEDs	118,00	EPS 9392-1.	17,75
	Face avant pour affichage circulaire 32 LEDs		EPS 9392-2.	29,25
N° 10	Amplificateur TDA 2020	78,00	EPS 9144.	21,25
N° 11	Alimentation de laboratoire robuste 5A (transf. incl.)	338,00	EPS 79034.	24,00
	Face avant pour alimentation de labo		EPS 79034-F	6,25
	Clap switch (inclus transducteur)	62,00	EPS 76026.	15,50
N° 12	loneiser	76,00	EPS 9823.	30,00
	Microordinateur BASIC (sans connecteurs)	720,00	EPS 79075.	75,00
N° 15	Platine FI pour tuner FM (vu-mètre inclus)	138,00	EPS 78087.	20,75
	Chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	128,00	EPS 79024.	20,00
	Générateur simple de sons bizarres (HP inclus)	48,00	EPS 79077.	16,75
	Décodeur stéréo	146,00	EPS 79082.	22,00
	Elekarrillon	239,00	EPS 79095.	56,50
N° 16	Détecteur d'approche (avec transfo.)	89,00	EPS 9974.	25,00
	Extension mémoire pour l'Elekterminal sans connect.	299,00	EPS 79038.	56,00
	Moduleur en anneau	82,00	EPS 79040.	23,25
	Digitarad (transfo inclus)	276,00	EPS 79088-1 et 2	51,00
	Accords par touches sensibles	179,00	EPS 79519.	38,75
N° 17	Fuzz-box réglable	34,50	EPS 9984.	14,00
	Amplificateur téléphonique (transfo inclus)	100,00	EPS 9987-1 et 2	36,50
	Générateur sinusoïdal (transfo inclus)	96,00	EPS 79019.	17,50
	Ordinateur pour jeux TV Circ. principal	1112,00	EPS 79073 + Doc	187,50
	Ordinateur pour jeux TV Alimentation (avec transfo)	1112,00	EPS 79073-1	29,00
	Ordinateur pour jeux TV Circ. imprimé clavier	224,00	EPS 79073-2	43,50
N° 18	Affichage numérique de la fréquence d'accord	454,00	EPS 80021-1 et 2	83,00
N° 19	Top-preamp. (avec transfo)	380,00	EPS 80031	41,25
	Top amp. (version 30W avec radiateur)	184,00	EPS 80023.	11,25
	Top amp. (version 60W avec radiateur)	248,00	EPS 80023.	11,25
	Codeur SECAM	244,00	EPS 80049.	86,00
N° 20	Golf de poche	52,00	EPS 9988.	15,60
	Amplificateur d'autoradiation 4W	36,00	EPS 77'01.	15,60
	Gradateur sensiti (400 W)	69,00	EPS 78065.	14,00
	Peste électronique (avec HP)	39,00	EPS 80016.	11,00
	Train à vapeur	71,00	EPS 80019.	12,00
	Générateur de couleurs	244,80	EPS 80027.	26,50
N° 21	Transposoir d'octaves	33,00	EPS 80065.	12,00
	Amplificateur d'antenne	55,00	EPS 80022.	9,00
	Digisplay (avec pince test C.S.C.)	82,00	EPS 80067.	26,50
	Effets sonores	169,00	EPS 80009.	28,00
	Vocodeur d'Elekto - carte bus (avec connecteurs)	178,00	EPS 80068-1 + 2	92,50
	Vocodeur d'Elekto - filtre (préciser leur type)	81,00	EPS 80068-3	35,00
	Vocodeur d'Elekto in/out	146,00	EPS 80068-4	32,00
	Vocodeur d'Elekto - alimentation (avec transfo)	141,00	EPS 80068-5	26,00
N° 22	Fondu enchaîné (version secteur) (avec transfo)	69,00	EPS 9955.	13,25
	Fondu enchaîné (version 24 V)	88,00	EPS 9956.	16,25
	Thermomètre numérique	246,50	EPS 80045.	36,25
	Interface cassette BASIC (sans 5204)	133,90	EPS 80050.	75,00
	Vocacophonie	107,00	EPS 80054.	15,00
	Chorosynth (avec transfo)	495,00	EPS 80060.	149,00
	Système couple d'interphone	208,00	EPS 80069.	27,50
	Junior Computer - circuit principal	843,00	EPS 80089-1	110,00
	Junior Computer - affichage	175,00	EPS 80089-2	11,50
	Junior Computer - alimentation (avec transfo)	147,00	EPS 80089-3	30,00
	Protection pour batteries (avec relais)	30,80	EPS 80109.	12,50
	Allumage électronique (sans le boîtier)	157,80	EPS 80084.	39,00
	Antenne active (avec relais)	197,80	EPS 80018-1+2	25,00
	Antivol frustrant (avec relais)	34,00	EPS 80097.	12,50
	Indicateur de consommation d'essence (sans capteur)	346,40	EPS 80096.	74,00
	Cadenceur pour essuie-glace (avec relais)	122,00	EPS 98008.	32,00

FORMANT : le synthétiseur ELEKTOR

KIT COMPOSANTS SEULS	TTC	Circuit impr.	TTC	Face avant	TTC
Interface clavier	134,00	EPS 9721-1	40,00	EPS 9721-F	16,25
Recepteur d'interface	29,00	EPS 9721-2	15,00		
Alimentation (+ transfo.)	298,00	EPS 9721-3	48,75		
VCO	358,00	EPS 9723-1	97,50	EPS 9723-F	16,25
VCF	233,00	EPS 9724-1	42,50	EPS 9724-F	16,25
ADSR	130,00	EPS 9725	42,50	EPS 9725-F	16,25
DUAL VCA	198,00	EPS 9726	44,50	EPS 9726-F	16,25
LFOS	196,00	EPS 9727	46,75	EPS 9727-F	16,25
NOISE	108,00	EPS 9728	41,00	EPS 9728-F	16,25
COM	126,00	EPS 9729	41,25	EPS 9729-F	16,25
RFM	216,00	EPS 9951	45,75	EPS 9951-F	16,25
VCF 24dB	324,00	EPS 9953	48,90	EPS 9953-F	16,25
Clavier KIMBER ALLEN 3 octaves				Contacts double inverseur pour FORMANT	585,00

COMPOSANTS pour montage ELEKTOR

T T L			
7400.	2,00	7437	3,00
7401.	2,00	7438	3,00
7402.	2,00	7442	4,90
7403.	2,00	7445	10,50
7404.	2,20	7447	8,10
7405.	2,20	7470	3,70
7406.	3,00	7472	3,00
7407.	3,00	7473	3,40
7408.	2,40	7474	3,40
7409.	2,40	7475	5,20
7410.	2,20	7476	3,40
7412.	2,40	7483	7,00
7413.	2,40	7485	9,30
7414.	5,60	7486	3,40
7416.	3,00	7490	4,70
7417.	3,00	7492	5,40
7420.	2,40	7493	5,40
7421.	2,40	7495	7,20
7425.	3,00	74120	16,70
7526.	3,00	74121	4,50
7427.	3,00	74122	4,50
7428.	6,50	74123	5,20
7430.	2,40	74125	3,90
7432.	3,00	74126	3,90
7433.	5,20	74132	6,20
74141.	8,70	74145	7,70
74148.	21,80	74150	10,90
74151.	6,20	74152	7,50
74153.	10,90	74154	10,70
74155.	7,50	74156	7,50
74157.	11,90	74157	11,90
74160.	9,90	74160	9,90
74161.	11,90	74161	11,90
74162.	13,40	74162	13,40
74163.	11,90	74163	11,90
74164.	10,40	74164	10,40
74173.	12,90	74173	12,90
74174.	8,80	74174	8,80
74175.	6,60	74175	6,60
74190.	10,40	74190	10,40
74191.	10,40	74191	10,40
74193.	10,40	74193	10,40
74196.	8,70	74196	8,70
74279.	7,10	74279	7,10
T T L S			
74LS00.	2,40	74LS83	11,70
74LS01.	2,40	74LS85	13,50
74LS02.	2,40	74LS86	5,30
74LS03.	2,40	74LS90	8,10
74LS04.	2,60	74LS92	10,50
74LS05.	2,60	74LS93	8,10
74LS08.	2,40	74LS95	13,50
74LS09.	2,40	74LS109	5,10
74LS10.	2,40	74LS112	5,10
74LS11.	2,40	74LS113	5,10
74LS12.	2,40	74LS114	5,10
74LS13.	7,00	74LS122	10,40
74LS14.	16,00	74LS123	14,50
74LS15.	2,40	74LS125	7,40
74LS20.	2,40	74LS126	7,40
74LS21.	2,40	74LS132	9,30
74LS22.	2,40	74LS133	3,50
74LS26.	3,80	74LS136	5,90
74LS27.	3,80	74LS138	8,10
74LS28.	3,80	74LS139	8,10
74LS30.	2,40	74LS145	19,80
74LS32.	3,90	74LS151	7,20
74LS33.	3,90	74LS152	7,20
74LS37.	3,90	74LS153	7,20
74LS38.	3,90	74LS154	18,00
74LS40.	2,40	74LS155	13,30
74LS42.	6,50	74LS156	13,30
74LS47.	12,50	74LS157	7,20
74LS73.	4,30	74LS158	7,20
74LS74.	5,30	74LS160	14,70
74LS75.	7,00	74LS161	14,70
74LS76.	5,50	74LS162	14,70
74LS163.	14,70	74LS164	14,50
74LS165.	14,50	74LS166	15,80
74LS167.	15,80	74LS168	15,80
74LS173.	14,70	74LS174	17,60
74LS175.	15,30	74LS176	15,30
74LS190.	11,10	74LS191	11,10
74LS192.	11,10	74LS192	11,10
74LS193.	11,10	74LS193	11,10
74LS194.	12,00	74LS194	12,00
74LS195.	12,00	74LS195	12,00
74LS196.	15,60	74LS196	15,60
74LS221.	14,50	74LS221	14,50
74LS240.	20,70	74LS240	20,70
74LS241.	20,70	74LS241	20,70
74LS242.	20,70	74LS242	20,70
74LS243.	15,40	74LS243	15,40
74LS244.	20,70	74LS244	20,70
74LS245.	15,90	74LS245	15,90
74LS251.	12,30	74LS251	12,30
74LS252.	12,30	74LS252	12,30
74LS258.	9,80	74LS258	9,80
74LS273.	17,60	74LS273	17,60
74LS279.	7,50	74LS279	7,50
74LS366.	8,50	74LS366	8,50
74LS367.	8,50	74LS367	8,50
74LS368.	8,50	74LS368	8,50
C / MOS			
4000.	3,00	4027	6,40
4001.	3,00		

selektor

Observer les moteurs au laser

(Dr. B.W. Dale)

Beaucoup sont étonnés d'apprendre qu'en matière de combustion interne des moteurs, la recherche se poursuit. Que doit-on apprendre de plus d'un moteur inventé le siècle dernier, basé sur un principe assez simple et qui a déjà été l'objet d'innombrables études? Parce que nous pouvions très bien améliorer la combustion interne des moteurs, sans pour autant devoir connaître exactement ce qui se produisait à l'intérieur même des cylindres, il était assez peu excitant d'étudier en détail leur fonctionnement. Mais récemment, les constructeurs se trouvèrent confrontés à plusieurs problèmes. La prise de conscience grandissante des problèmes d'environnement les amenèrent à concevoir des moteurs à la fois moins polluants et plus silencieux. L'épuisement des ressources pétrolières mondiales entraîna deux exigences supplémentaires: les moteurs doivent progressivement consommer moins de carburant et, ce qui est plus grave, l'utilisation de carburant raffiné pour moteurs doit être supprimée. Il semble que nous devrions à l'avenir concevoir des moteurs consommant des carburants de moins en moins "idéaux", tout spécialement si les compagnies pétrolières devaient un jour extraire le carburant du charbon...

Les constructeurs ont une assez bonne idée du mélange air-carburant présentant des caractéristiques de combustion avantageuses. Mais comment

effectuer ces mélanges et comment les transporter à l'intérieur du moteur, sans en altérer les propriétés? L'explication suivante permettra de mieux comprendre tous ces problèmes: Dans un moteur diesel 4 temps, l'air est envoyé dans le cylindre pendant la phase d'admission, qui correspond à la descente du piston. La valve d'admission se ferme, la remontée du piston, qui s'échauffe alors fortement, provoque la compression de l'air. Le carburant est envoyé juste avant la fin de cette phase de compression. La combustion ne commence environ qu'une milliseconde plus tard; le carburant doit être alors parfaitement mélangé à l'air pour que la combustion soit satisfaisante.

On obtiendra rapidement ce mélange si on injecte le carburant de façon à ce qu'il se fractionne aussitôt en très fines gouttelettes et si, au moment de son injection, l'air a un mouvement tourbillonnant et turbulent; mais ceci uniquement pendant la phase d'admission, un demi-cycle avant la combustion. Il a été observé, sans raison apparente, que certains orifices d'admission d'air permettaient d'obtenir plus facilement le résultat désiré. La compréhension de ce problème éliminerait un grand facteur d'incertitude dans la conception des moteurs. Mais comment mesurer, puis expliquer, l'interaction des gouttelettes de carburant sur les tourbillons d'air à l'intérieur du moteur?

Des problèmes complexes

Dans un moteur à essence, le carburant et l'air sont mélangés dans le carburateur. L'air imprégné de carburant doit ensuite franchir l'obturateur, puis les coudes et les jonctions de la tuyauterie, sans déposer de gouttelettes de carburant sur les parois. Il faut de plus que tous les cylindres reçoivent la même qualité et la même quantité

de mélange air-carburant, en dépit fait que les cylindres 1 et 4 soient plus éloignés du carburateur que les cylindres 2 et 3. On résout ces problèmes en plaçant des déversoirs et des déflecteurs à l'intérieur de la tuyauterie. Mais ils sont généralement plus efficaces à certaines vitesses de rotation du moteur qu'à d'autres, ce qui signifie que la tuyauterie n'assume correctement son rôle qu'à certains régimes du moteur. Il s'agit ici également de comprendre les flux gazeux et leur interaction sur les gouttelettes de liquide. Des problèmes très complexes apparaissent puisque le flux dans la tuyauterie d'un moteur change de direction quelques 100 fois à la seconde, du fait du mouvement périodique des quatre pistons.

On a développé de nombreux procédés ingénieux pour étudier les déplacements du mélange air-carburant à l'intérieur du moteur. Des photographies prises à grande vitesse permirent d'obtenir des succès considérables. Mais on ne peut jamais déterminer exactement la distance à laquelle les gouttelettes de carburant et les autres particules sont parfaitement nettes (profondeur de champ). C'est également un procédé différencié, car les données ne sont pas disponibles pendant les essais. La plupart des autres techniques consistent à placer une sonde à l'intérieur des cavités du moteur. Cette sonde peut être une vanne, un câble chauffé, un tube... mais toutes donnent des résultats ambigus. Elles entravent le fonctionnement du moteur et n'ont jamais été employées avec succès sur un moteur tournant à régime normal.

Ces dix dernières années, on a mis au point un grand nombre de techniques optiques servant à mesurer toutes sortes de grandeurs physiques, dans le domaine de la construction mécanique. L'une des plus approfondies est l'anémométrie à laser, pour mesurer les flux. Il existe plusieurs types d'anémomètres à laser. Le plus simple est celui dit "à franges".

En croisant les rayons

Rappelons tout d'abord quelques propriétés ondulatoires de la lumière. Une onde lumineuse est la propagation dans l'espace d'un faible potentiel électrique oscillant rapidement, de même qu'une vague est la propagation à la surface de l'eau d'une profondeur (ou potentiel) oscillante. Si nous représentons les oscillations du potentiel électrique par des nuances alternativement plus claires et plus

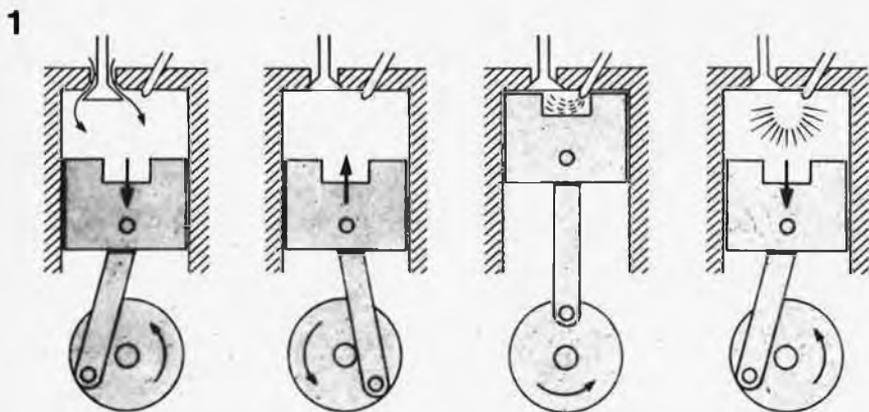


Figure 1. Les quatre phases d'un moteur diesel 4 temps. Pendant la phase d'admission (a), l'air est envoyé dans le cylindre par la soupape d'admission. Celle-ci se ferme pendant la phase de compression (b) où l'air est comprimé, s'échauffant suffisamment pour enflammer le carburant lorsqu'il est injecté. Cette injection s'effectue à la fin de la course du piston. Après environ 1 ms, la combustion commence, sur ce schéma dans la cuvette de combustion située dans la couronne du piston. Pendant la phase de détente (d), le piston est repoussé par les gaz produits par la combustion du carburant.

selektor

selektor SELEKTOR

foncées, les rayons laser peuvent être représentés comme à la figure 3, où deux faisceaux se croisent. Remarquez que les fronts d'onde sont parallèles et espacés de manière régulière; C'est une propriété particulière et très intéressante des rayons laser. Dans la région de recouvrement des deux faisceaux, le potentiel électrique oscillant est la somme des composantes des deux rayons, et ici se produit un phénomène intéressant: Le long de la ligne A-A', par exemple, l'un des rayons renforce toujours l'effet de l'autre (sur cette photo, la nuance est soit particulièrement prononcée, soit totalement absente). Si on sait que tous les fronts d'onde se déplacent dans la direction de propagation à la vitesse de la lumière, tout point de la ligne A-A', sera fortement éclairé. Par contre, le long des lignes B-B' ou C-C', un des rayons annule toujours l'effet de l'autre (sur notre dessin, la nuance ne change pas). Le potentiel électrique de tous les points situés le long des lignes B-B' ou C-C' n'oscille pas, aussi l'éclairement y est nul. On peut remarquer que la région de recouvrement des deux rayons est composée de franges alternativement plus claires et plus sombres, parallèles à A-A'. En anémométrie à laser, la région de recouvrement est désignée sous le nom de

2

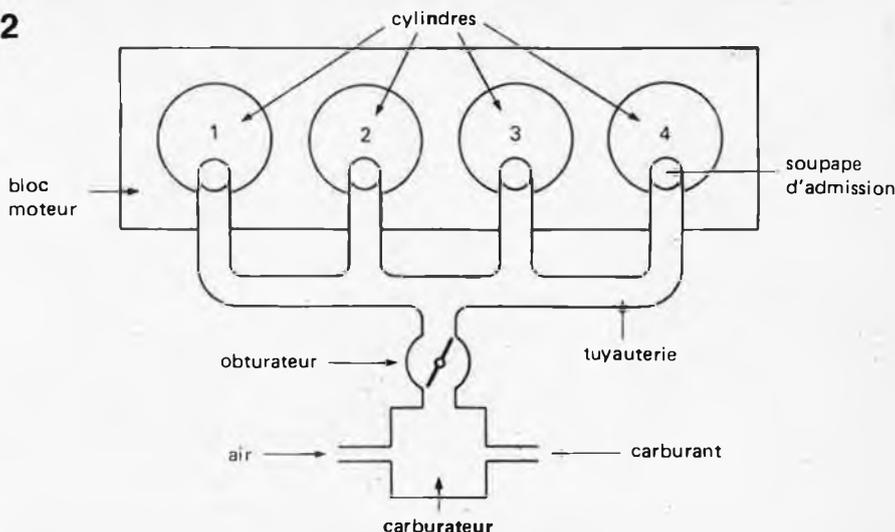


Figure 2. Dans un moteur à essence à quatre cylindres, le mélange air-carburant est effectué dans le carburateur. L'air imprégné de carburant doit franchir l'obturateur, qui règle le flux du mélange, puis est acheminé vers les soupapes d'admission des cylindres par la tuyauterie. Ces soupapes s'ouvrent l'une après l'autre (généralement dans l'ordre 1-3-4-2) pour injecter le mélange dans les cylindres.

volume de commande et a une valeur de $0,01 \text{ mm}^3$. Une fine gouttelette de liquide ou une particule de poussière qui parvient à traverser le volume de commande, rencontre les franges alternativement claires et foncées. Observée de loin, elle apparaît comme éclairée, puis retombe de nouveau dans l'obscurité... En mesurant la fréquence de répétition de ces "flashes", on peut mesurer la vitesse à laquelle la particule traverse le volume de commande. C'est le principe de l'anémomètre à laser dit "à franges". A moins qu'il

n'ait été spécialement filtré, tout fluide contient une multitude de particules microscopiques, portées par le flux du liquide. Aussi, mesurer la vitesse de déplacement de ces petites particules revient à mesurer la vitesse

selektor SELEKTOR

3

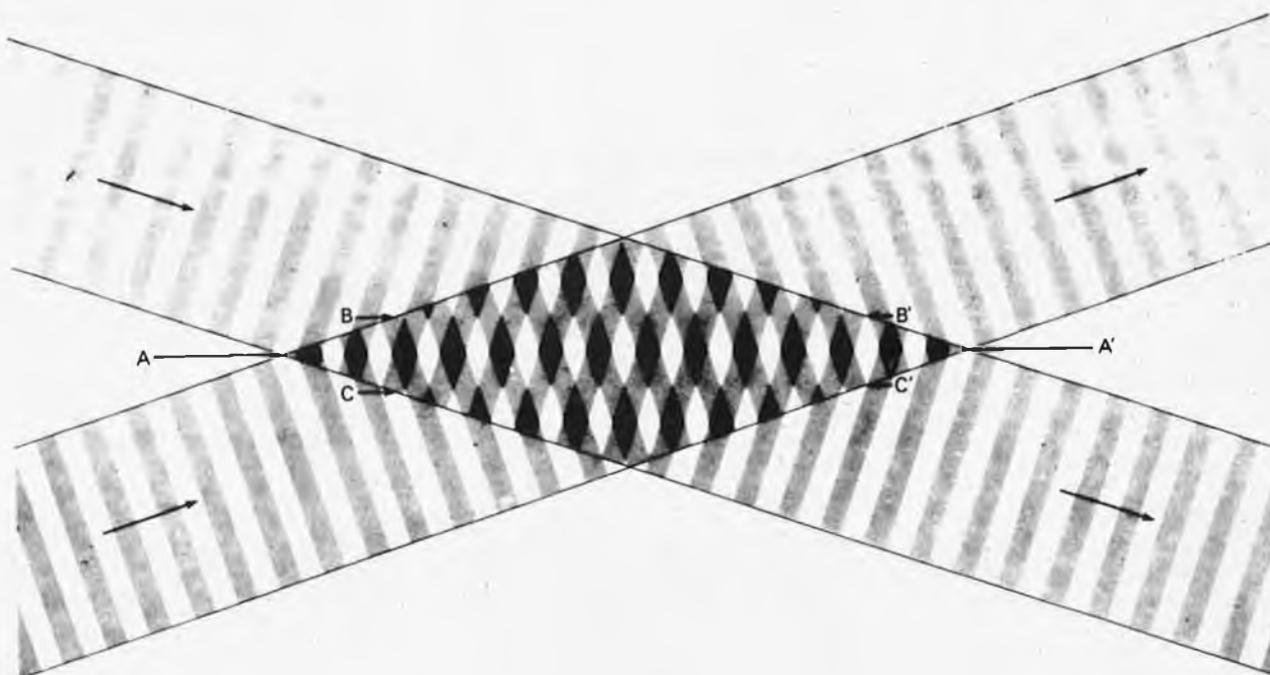


Figure 3. Représentation ondulatoire du croisement de deux rayons laser. Les lignes alternativement plus claires et plus foncées représentent les fronts d'onde des potentiels électriques alternatifs. Dans la région du croisement, les deux faisceaux se renforcent l'un l'autre le long de A-A', tandis qu'ils s'annulent mutuellement le long de B-B' et C-C'. Cette région est donc composée d'un ensemble de franges alternativement claires et foncées, parallèles à A-A'.

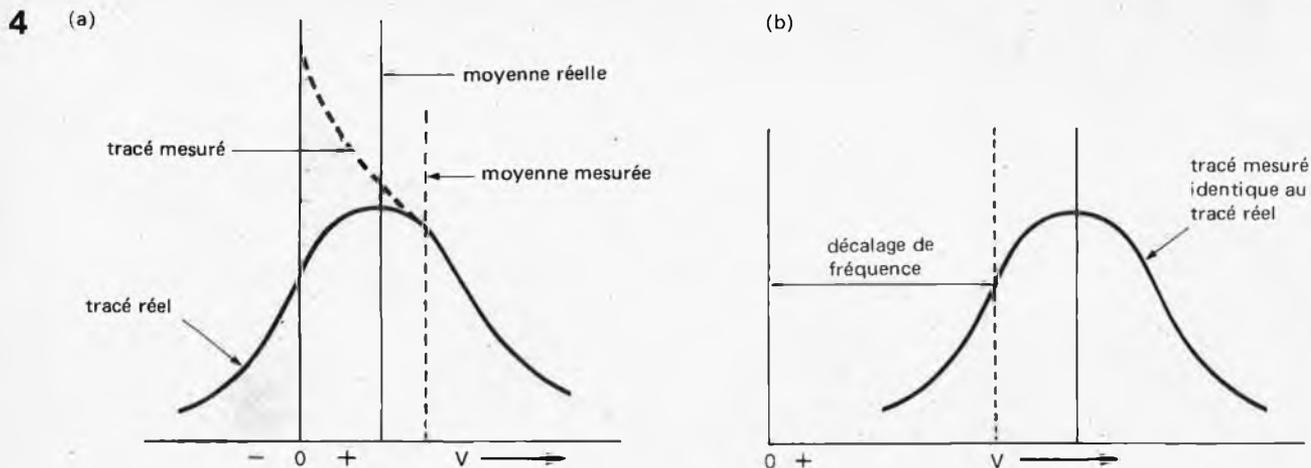


Figure 4. Le décalage des fréquences donne à l'anémomètre à laser un avantage considérable lorsqu'il s'agit de mesurer des flux très "agités". Le tracé (a) donne la quantité de portions de flux se déplaçant à une certaine vitesse. Le tracé montre que certaines particules sont animées de vitesses négatives. Un anémomètre incapable de différencier vitesses positives et négatives compterait les vitesses négatives comme positives et donnerait une mesure moyenne incorrecte. En décalant les fréquences comme en (b), toutes les vitesses deviennent positives; le tracé mesuré est identique au tracé réel. On soustrait ensuite le décalage introduit par ce procédé pour obtenir les vitesses réelles de déplacement du fluide.

selektor elektor

de déplacement du fluide. L'anémomètre à laser décrit ci-dessus, comme tout autre anémomètre d'ailleurs, présente trois inconvénients majeurs:

- Il permet de mesurer la vitesse du déplacement des particules, mais pas de connaître leur direction.
- Les mesures effectuées par l'anémomètre sont incorrectes lorsque les turbulences du flux (pouvant être considérées comme de faibles remous s'ajoutant au flux principal) sont du même ordre de grandeur que le flux moyen. Dans ce cas, de petites poches de liquide se déplacent dans la direction opposée au flux principal. Pour l'anémomètre, incapable de les différencier, toutes les poches se déplacent dans la même direction et donc l'instrument donne une mesure incorrecte du flux moyen.
- L'instrument ne peut effectuer de mesures dans les zones immobiles, comme le centre des tourbillons, où aucune particule ne traverse les franges et donc aucun signal n'est enregistré.

On surmonte toutes ces difficultés en faisant se déplacer le système de franges dans une direction qui leur est perpendiculaire. Supposons que les franges se déplacent plus rapidement que les poches de fluide. Les particules se déplaçant dans la même direction paraîtront se déplacer très lentement, tandis que les particules se déplaçant dans la direction opposée paraîtront se déplacer très vite. En tenant compte de la polarisation causée par le dépla-

cement des franges, on peut mesurer les vitesses réelles des particules. Ceci résout toute ambiguïté quant à la direction du déplacement et permet d'effectuer correctement les mesures pour des flux très "agités". Les zones immobiles ne posent plus aucun problème puisque les particules dépassent rapidement les franges. S'il y a une particule, il y aura un signal. Les franges peuvent se déplacer à l'intérieur même du volume de commande si les fréquences optiques des deux rayons laser sont légèrement différentes, procédé connu sous le nom de "décalage des fréquences". Il peut être obtenu soit en insérant un système électro-optique tel qu'une cellule de Kerr, soit en utilisant un foyer de diffraction rotatif pour dédoubler le rayon laser.

Des avantages substantiels

Le décalage des fréquences et l'indépendance naturelle de la chaleur dégagée par le moteur pendant les essais donnent à l'anémomètre à laser des avantages substantiels sur d'autres procédés d'étude de flux complexes avec ou sans combustion. Le laser entrave peu le fonctionnement normal du moteur, mais exige un certain dispositif d'accès optique; l'insertion des fenêtres pose souvent un sérieux problème. Il est parfois nécessaire "d'ajouter" au flux quelques particules diffusant la lumière pour accélérer les mesures.

La figure 5 nous montre deux dispositifs optiques nécessaires pour les mesures à l'anémomètre à laser. Les petites particules diffusent la lumière dans toutes les directions mais particulièrement vers l'avant. Aussi le moyen le plus simple (figure 5a) consiste à mesurer un "échantillon" de flux, lorsqu'on injecte de l'air

par la tubulure d'admission et la soupape dans un cylindre transparent de moteur diesel. Mais un tel dispositif est souvent impossible en construction mécanique, parce que nécessitant deux fenêtres transparentes. Le procédé dit par "diffusion vers l'arrière" est représenté en figure 5b. La lumière diffusée est recueillie par la fenêtre d'entrée des rayons laser. Les problèmes d'accès optique sont fortement réduits, mais les mesures proprement dites présentent davantage de difficultés: l'intensité de la lumière diffusée vers l'arrière est 1000 fois plus faible que vers l'avant.

A Harwell, au Laboratoire de Recherches du Service de l'Energie Atomique en Grande Bretagne, nous avons acquis une grande expérience de l'utilisation de l'anémomètre à laser dans l'étude de flux liquides et gazeux, dans des conditions d'environnement difficiles comme nous en rencontrons en construction mécanique. Vers la fin 1976, on nous assigna la tâche de montrer que l'anémomètre à laser pouvait être utile dans l'étude de la combustion interne des moteurs. Ce projet provenait du ministère anglais de l'industrie. Nous avons été conseillés et guidés par un comité d'anciens ingénieurs de l'industrie mécanique anglaise. Le Collège Impérial de Londres collabora à cette étude de diverses manières.

Jusqu'ici notre projet d'étude a remporté un véritable succès. Lors des essais, nous avons mesuré les flux gazeux dans la tuyauterie d'un moteur à essence, dans le cylindre d'un moteur à essence de recherche (fonctionnant normalement et "truqué"), ainsi que dans le cylindre d'un moteur diesel ("truqué" signifie que le moteur tourne normalement, entraîné par un moteur électrique et qu'aucune combustion ne se produit dans les cylindres).

5

Problème

Le premier problème est de savoir ce qui se passe à certains moments précis du cycle du moteur, problème difficile, mais à la portée de l'électronique moderne. Chaque particule traversant le volume de commande crée un train d'impulsions lumineuses, recueillies par un photomultiplicateur et converties en un train d'impulsions électriques. On mesure la fréquence de répétition de ces impulsions, qui est ensuite emmagasinée dans une mémoire électronique.

Simultanément, un dispositif lié au vilebrequin du moteur fournit soit un train d'impulsions de synchronisation, soit un code digital permettant d'identifier instantanément le point atteint par le cycle du moteur. On peut utiliser l'information de synchronisation de différentes manières: les impulsions peuvent servir à envoyer les signaux provenant du photomultiplicateur à l'une des nombreuses mémoires électroniques, chacune d'entre elles correspondant à une phase différente du cycle, ou "étiqueter" chaque signal du photomultiplicateur par un code identifiant le moment précis d'où le signal provient.

Beaucoup de procédés optiques d'étude des moteurs souffrent de l'encrassement des fenêtres durant les essais, de leur tendance à recueillir les gouttelettes de carburant, les films d'huile, etc. L'anémomètre à laser surmonte ce problème puisqu'il mesure la fréquence de répétition des signaux et non pas leur intensité.

Les procédés modernes permettent de déterminer les fréquences de répétition à partir de signaux très faibles. Les problèmes de dépôts de films d'huile ou de gouttelettes de carburant sur les fenêtres d'observation sont largement compensés par une mise au point très précise de l'image du volume de commande sur le diaphragme du photomultiplicateur. Seule la lumière provenant du volume de commande est convergente. La lumière émise durant la combustion peut être supprimée par un système de filtrage optique.

La vibration du moteur ne pose plus de problèmes: les dimensions du volume de commande sont telles que le temps que mettent les particules pour le traverser est négligeable par rapport au temps que met le moteur pour entrer en vibrations. La principale conséquence de ces vibrations est une légère oscillation du volume de commande, accompagnant le moteur. En fait, on fait la

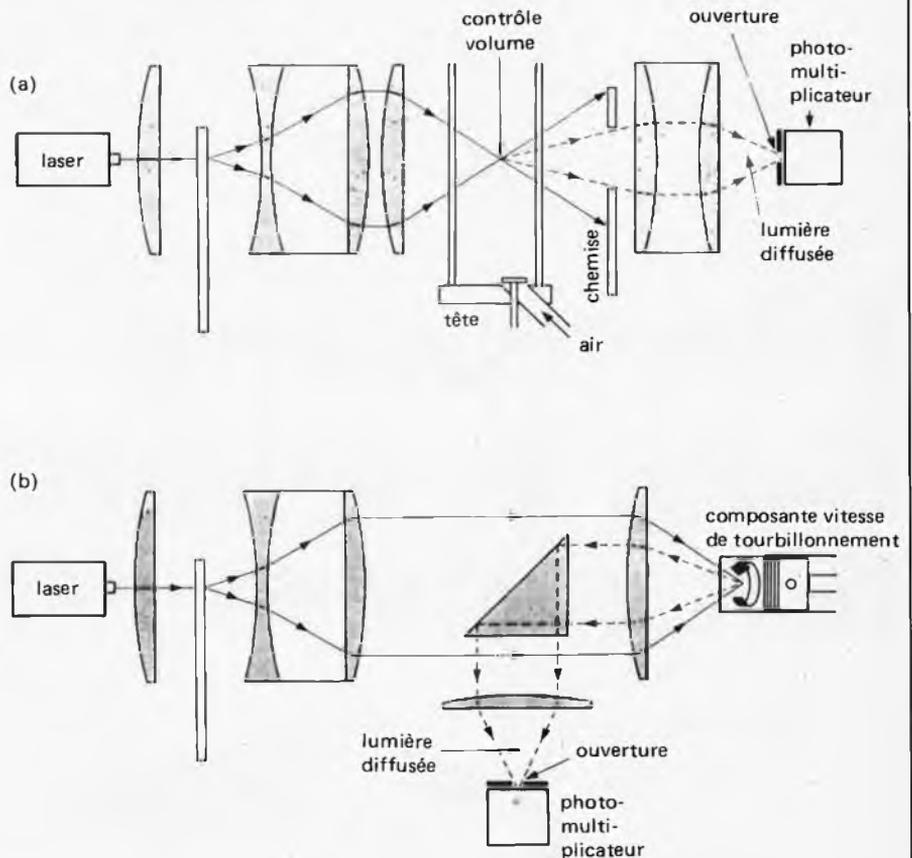


Figure 5. (a) Dispositif optique nécessaire pour mesurer "l'échantillon" de flux lorsqu'on injecte de l'air par la tubulure d'admission et sa soupape dans un cylindre transparent de moteur diesel. Un rayon laser est dédoublé et les deux rayons convergent en un point donné. Une particule qui traverse le système de franges du volume de commande diffuse la lumière en un train d'impulsions à une vitesse qui est une mesure de la vitesse de déplacement de la particule. La vitesse de pulsation est déterminée par un ordinateur.

(b) La mesure optique de la vitesse de déplacement des gaz par "diffusion vers l'arrière" utilise le même principe que la diffusion vers l'avant.

moyenne des résultats obtenus pour un volume de commande de quelques mm^3 , ce qui est acceptable.

Autres procédés optiques

Les flux d'air ne représentent qu'une petite partie du problème. Pour comprendre parfaitement, par exemple, comment l'air et le carburant se mélangent, il serait nécessaire de mesurer les gouttelettes de carburant, puis de suivre leur évolution. De tels appareils existent sur le marché, mais ils sont inutilisables pour les moteurs. Nous mettons actuellement au point un appareil pouvant mesurer simultanément la taille et la vitesse des gouttelettes de carburant, en fonction de la position du piston, à l'intérieur du moteur. Si nous y parvenons, nous pourrions observer comment les gouttelettes de carburant de toutes dimensions "suivent" le flux gazeux, ce qui est d'une importance capitale. Cela déterminerait exactement ce qu'il faudrait que nous sachions du

mélange air-carburant; mais l'image serait encore incomplète, car nous ne savons que peu de choses du carburant gazéifié. Nous espérons améliorer un procédé de diffusion de façon à ce qu'il puisse être appliqué à la mesure des concentrations en carburant, oxygène, nitrogène, dioxyde de carbone, monoxyde de carbone, et autres gaz présents dans le moteur. On a essayé avec succès sur de simples flammes ce procédé basé sur la tendance qu'ont les molécules de gaz à extraire de petites quantités d'énergie des rayons laser qui les traversent. Mais il faudra encore attendre quelques années avant de l'appliquer aux moteurs.

(Spectrum n° 159)

(448 S)

l'électronique dans la voiture des années 80

l'automobile s'adapte



Quelques décennies de progrès techniques placées sous le slogan "Toujours plus grand, plus rapide, plus cher" nous ont valu des véhicules, qui, à en croire certains, en ce XX^e siècle finissant, seraient aussi peu adaptés à l'évolution de leur environnement qu'un dinosaure le serait aux métropoles de notre temps. Mais, comme il n'est pas raisonnable d'envisager que nous puissions (et que nous voulions) vivre sans elle, il va falloir que la voiture s'adapte aux conditions changeantes des prochaines décennies. Il lui faudra être plus économique, plus sûre, moins polluante, c'est du moins ce que l'on attend d'elle. Et, voici qu'un bienheureux hasard s'en mêlant, l'électronique fait son entrée en force dans l'industrie automobile où son intervention permettra sans doute d'assurer la survie de notre chère compagne.

"Rien ne sera jamais plus comme avant", voilà ce que proclament les voix les plus autorisées au seuil des années 80. Il est vrai que l'année nouvelle s'est ouverte sur de profonds changements. Il semblerait que le boom sans précédent des années 70 soit vraiment du domaine du passé pour l'industrie automobile. La croissance ininterrompue du prix des produits pétroliers risque de mettre un terme brutal à l'époque de l'achat "sentimental" du véhicule rêvé. Le consommateur est invité, de manière pressante, à l'économie et c'est désormais cet élément qui inspirera son choix. Une prise de conscience de plus en plus aiguë des dangers menaçant l'environnement et la sécurité incite une part sans cesse grandissante de la population à exiger du législateur des mesures de protection des personnes accrues ainsi qu'une sévère réduction des émissions de produits polluants. La diminution de la consommation des carburants impose également des solutions rapides. De nouvelles conceptions telles que le moteur à cylindres variables de BMW, pour les moteurs à essence, ou le turbocompresseur à injection directe, pour les moteurs diesel, pour ne citer que celles-là, constituent certainement des démarches dans la bonne direction, mais leur généralisation demandera en tout état de cause des années. Dans un avenir plus immédiat, la commande ou la régulation électronique de l'allumage et de la carburation représentent un progrès vers l'optimisation du rendement des moteurs existants. Le montage en série de tels dispositifs sur les modèles du haut de gamme a déjà commencé. Même les futurs "nouveaux" types de moteur ne sont concevables que grâce à l'électronique. C'est par elle que les moteurs à combustion interne améliorés ont une action sensiblement moins polluante. Et l'on fait ainsi d'une pierre deux coups. L'amélioration de la sécurité de la conduite et de la circulation n'a connu d'évolution sensible qu'à la faveur du développement de la microélectronique. Il suffit de penser au système anti-blocage de freins, au radar de contrôle de distance, à l'émission de signaux de détresse et aux différents réseaux d'information et de régulation automatique du trafic. Bien entendu, l'intervention de l'électronique ne se limite pas aux seuls domaines de la sécurité, de la lutte contre la pollution et de l'économie. Le confort de la conduite en bénéficie également, non seulement au plan des divertissements (radio-cassettes), mais aussi à celui de la régulation du chauffage et de la climatisation, voire même par la présence d'un ordinateur de bord calculant toute une série de paramètres. Evidemment, de tels "extras" n'apparaissent pas liés directement à un souci d'économie et sembleront un luxe digne de l'époque révolue du gaspillage, mais cela reste à démontrer.

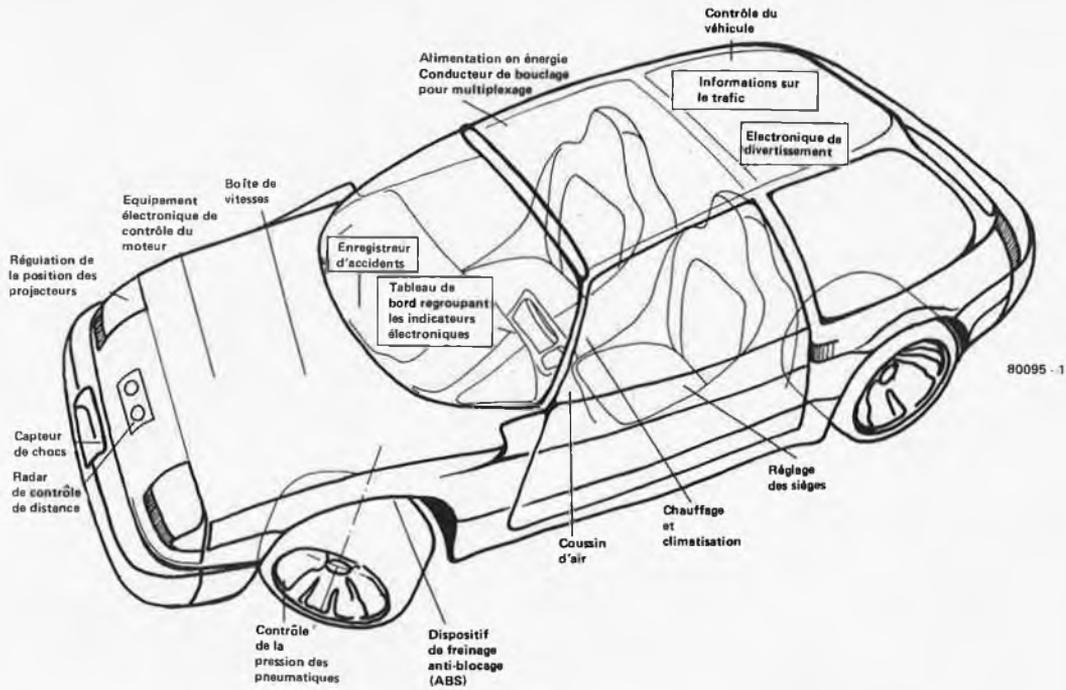


Figure 1. Points d'application de l'électronique dans la voiture des années 80.

2
Du point de vue de la forme, l'automobile des années 80 ne sera pas tellement différente des carrosseries carénées pour offrir un aérodynamisme maximum, qui ont caractérisé les voitures des années 70. C'est sous le capot que se fera la révolution, et celle-ci en est encore au stade des premières manifestations dans le secret des bureaux d'étude et des ateliers d'expérimentation. En général, les constructeurs ne se livrent guère à des confidences sur ce qui se prépare et qui fera, un jour, l'objet d'un montage en série. En outre, il n'est pas possible de tenter d'estimer la rapidité d'évolution de la construction automobile en fonction de celle de l'innovation dans l'industrie électronique.

L'euphorie des fabricants de composants électroniques n'est pas partagée sans réserve par les constructeurs de voitures. L'analyse du rapport utilité/coût, la longueur des programmes d'expérimentation et d'optimisation, l'exigence d'une haute fiabilité et l'absence encore fréquente de points de rencontre entre électroniciens et mécaniciens conditionnent le degré de pénétration de l'électronique dans l'industrie automobile, laquelle, aux yeux d'un concepteur de semiconducteurs, donne l'impression de progresser au train de l'escargot.

Dans les lignes qui vont suivre, nous allons nous efforcer de cerner les possibilités d'application d'une électronique, qui nous est chère, à une automobile, que nous n'aimons pas moins, et cela dans la mesure où des réalisations concrètes actuelles contribuent à entrevoir l'avenir de la voiture au cours des années 80.

La figure 1 donne un aperçu des points d'application des équipements électro-

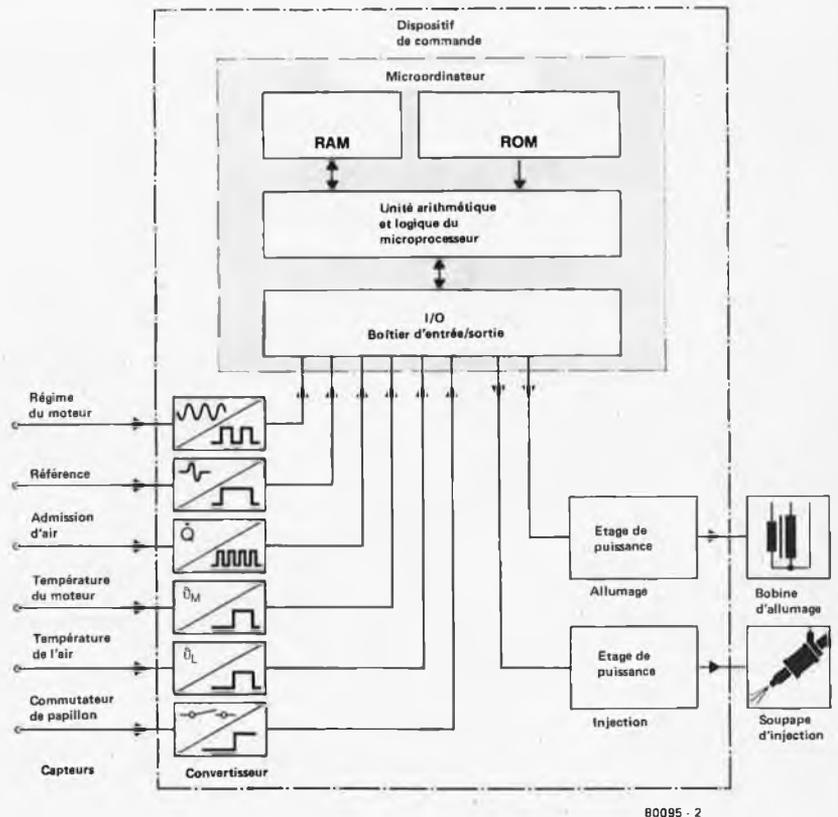


Figure 2. Schéma synoptique du dispositif de commande du système Motronic® de Bosch. L'unité centrale est un microordinateur qui, en fonction des données contenues dans une ROM, calcule le point d'allumage, l'injection et la quantité de carburant et transmet, via des étages de puissance, les impulsions de commande à la bobine d'allumage et à la soupape d'injection.

niques dans l'automobile de demain.

L'électronique et le moteur

ou

l'économie par la commande et la régulation

L'optimisation du rendement énergétique du moteur est de la plus grande importance pour l'avenir de la voiture. En raison même de la raréfaction relative, ou absolue, des ressources pétrolières, il faudra que cet élément mécanique fasse un meilleur usage du carburant qu'on lui fournit, et, par la même occasion, que les résidus de la combustion rejetés dans l'air soient moins abondants et moins nocifs. En la circonstance, le maître-mot est, comme en bien d'autres domaines, adaptation.

L'efficacité thermodynamique du moteur à combustion, seule, n'est que modérément améliorée par la commande électronique de l'allumage et du dosage du mélange explosif. Ce qui est en jeu essentiellement, c'est la meilleure adaptation des moteurs existants à des conditions d'exploitation diverses, grâce à une commande électronique "intelligente" et souple. D'autre part, la mise au point initiale optimale du moteur n'est pas soumise aux aléas de l'usure mécanique pratiquement inconnue en électronique. De ce point, les frais d'entretien en sont réduits au minimum (bougies et filtre à air), mais à cela s'ajoute l'économie en carburant, qui peut être extrêmement appréciable, rapportée à la durée d'existence d'un moteur ignorant l'instabilité des réglages.

Tout récemment, faisant suite à la mise au point séparée de systèmes d'allumage (à transistors) et de dispositifs d'injection à commande mécanique ou électronique (analogique), l'électronique a franchi une nouvelle étape sous la forme de l'apparition du microprocesseur dans la commande du moteur. Ce fut le cas en Europe, par exemple, avec le système Motronic de Bosch. En l'occurrence, il s'agit d'un dispositif de commande digital intégré agissant à la fois sur l'allumage et l'injection du carburant. Cœur de cet ensemble, comment pourrait-il en être autrement, un microordinateur.

La figure 2 présente le schéma synoptique de l'unité de commande.

L'électronicien aura vite compris que les informations relatives à chacune des phases de fonctionnement du moteur, à tout instant donné, sont transmises au microordinateur grâce à toute une série de capteurs. Ainsi, le capteur de la position du vilebrequin donne une référence de position, celui de la position du papillon renseigne sur le volume d'air d'admission et, indirectement, sur celle de la pédale d'accélération; en outre, un commutateur associé au papillon fournit une information sur le ralenti. En fonction de ces indications, l'ordinateur calcule, jusqu'à 400 fois par seconde, le point

3

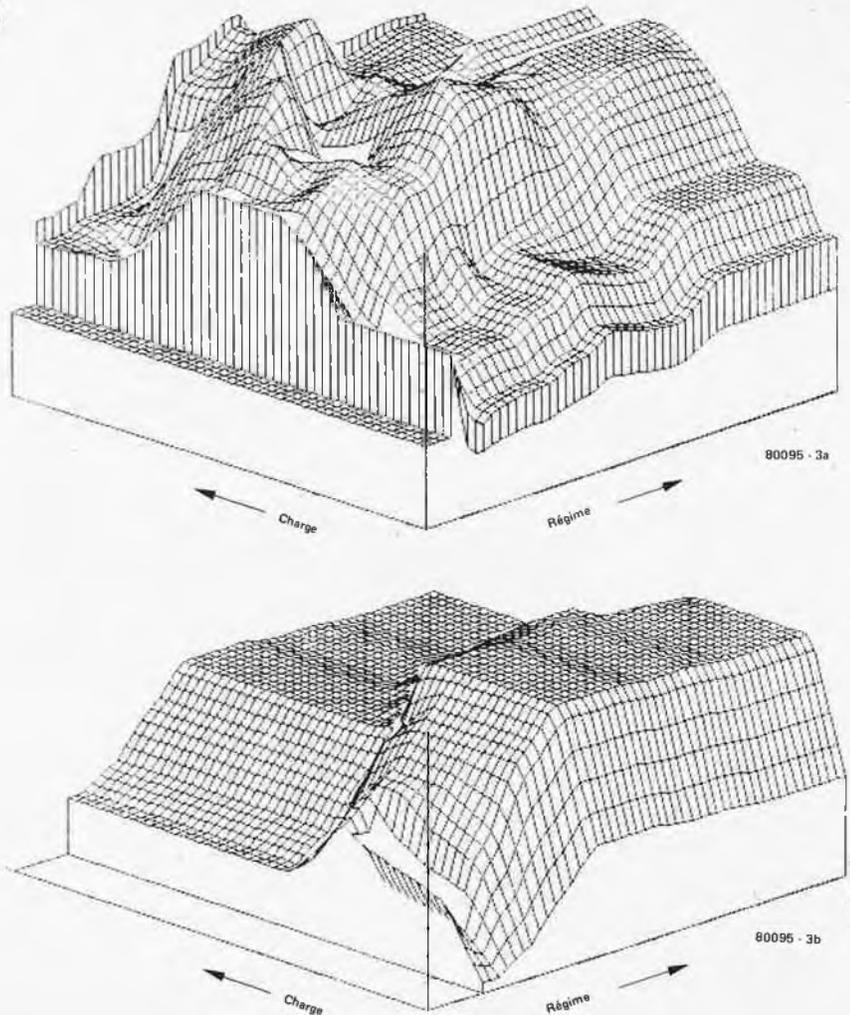


Figure 3. Réseau de caractéristiques d'un allumage commandé par ordinateur (système Motronic®) en figure 3a, comparativement à celui d'un allumage à transistor (figure 3b). L'adaptation différenciée du point d'allumage au régime du moteur réduit l'émission de produits polluants et diminue la consommation.

d'allumage idéal et commande, par l'intermédiaire d'un étage driver, la bobine d'allumage et la soupape d'injection. Les informations contenues dans la ROM (Read Only Memory = Mémoire à lecture seule) lui ont été fournies préalablement par un programmeur connaissant parfaitement les paramètres d'injection et d'allumage optimaux en relation avec le régime du moteur, la vitesse, la charge etc... L'avantage le plus évident réside dans le fait que le logiciel (le programme inscrit dans la ROM) détermine la caractéristique de commande. De cette façon, un seul et même hardware (le circuit de commande) par programme s'adapte en permanence aux paramètres variables du moteur et du carburant (méthanol, par exemple). La figure 3a présente la comparaison entre les réseaux de caractéristiques du point d'allumage, en fonction, d'une part, des données stockées dans la ROM, d'autre part, de la régulation traditionnelle par transistor.

C'est surtout du point de vue de la consommation de carburant que se fait sentir l'intérêt d'une adaptation

différenciée aux conditions de fonctionnement du moteur. Selon le fabricant, l'économie réalisée peut aller de 5 à 20 %, suivant le genre de moteur, le type de parcours et les conditions de circulation.

L'ensemble du système est représenté en figure 4 et la photo 1 montre la réalisation de l'unité de commande très compacte, sur deux platines. Ce dispositif de commande est produit en série depuis la mi-79. La fiabilité des composants et la résistance mécanique ont fait l'objet de sévères exigences. Le circuit peut supporter des températures allant de -40 à $+130^{\circ}\text{C}$, des accélérations de 100 g (100 fois l'accélération de la pesanteur) et des transitoires supérieures à 100 V, sans qu'il y ait dérive des caractéristiques.

En dépit des performances tout à fait remarquables de ce système de commande électronique par ordinateur, il s'agit, en fait, d'un dispositif de base devant servir de point de départ à des versions plus sophistiquées. Sans que cela entraîne de dépenses sensiblement plus élevées, il est possible de passer de la commande à la régulation intégrale.

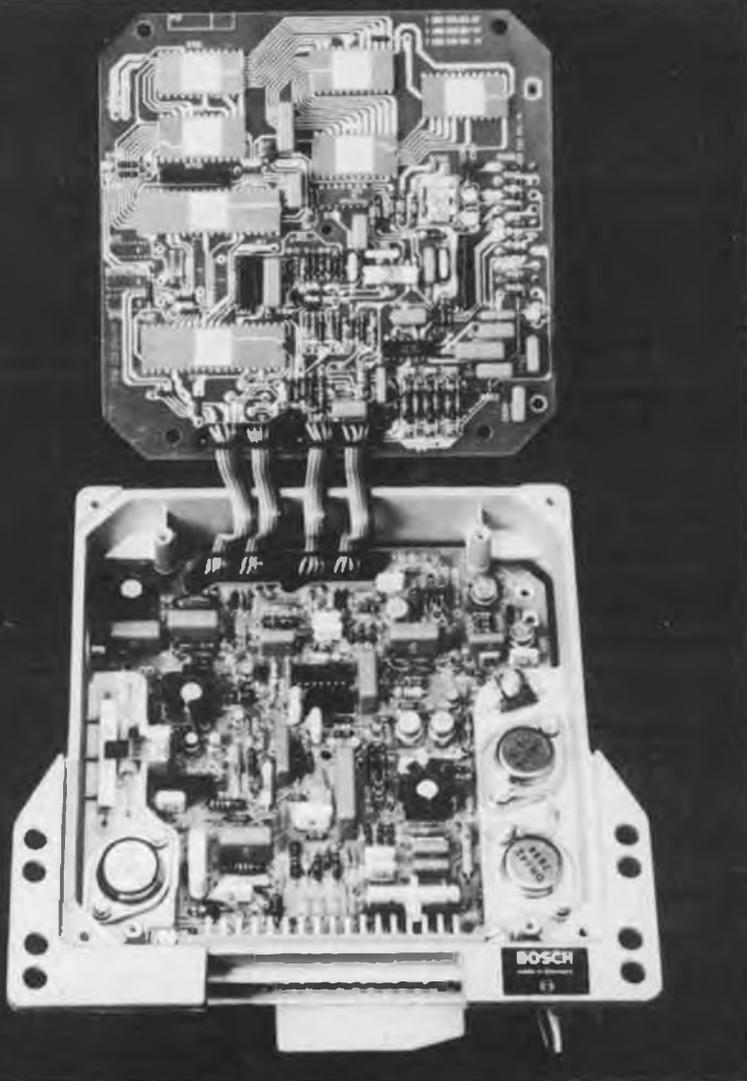


Photo 1. Dispositif de commande du système Motronic® de Bosch. Le microordinateur de régulation est monté sur la platine rabattue.

Dans ce domaine, des "capteurs de cliquetis" jouent un rôle essentiel. Avec le système de commande actuel, on approche le plus possible le point d'allumage d'une limite de cliquetis déterminée par le constructeur de moteurs par un ensemble de calculs et d'essais. Mais, comme cette limite subit dans la pratique des variations importantes dues à l'usure du moteur, des bougies, à des différences de qualité du carburant et à d'autres facteurs, il est nécessaire, lors de la programmation du réseau des caractéristiques de la figure 3a, d'introduire, par rapport à l'indication théorique du constructeur, une "marge de sécurité" non négligeable. Par contre, lorsqu'un capteur placé dans la tête de cylindre informe l'ordinateur que la limite de cliquetis est "effectivement" atteinte, il devient véritablement possible de régler le point d'allumage au plus près de ce seuil. Cela se traduit par une nouvelle amélioration de la carburation, particulièrement avec des moteurs à taux de compression élevé ou à faible régime, comme ce sera le cas à l'avenir en Europe. Un capteur "lambda" offre une autre

possibilité de régulation en fournissant la teneur en oxygène des gaz d'échappement. Un réglage du mélange air/oxygène en fonction de la teneur en oxygène des gaz d'échappement permet d'obtenir un abaissement efficace du pouvoir polluant de ces derniers par des catalyseurs sans accroissement de la consommation ou sans diminution de puissance. La seule condition est l'utilisation d'un carburant dépourvu de plomb, lequel n'est, pour l'heure, obligatoire qu'aux Etats-Unis.

L'électronique et la sécurité

Le dispositif de sécurité automobile le plus remarquable de ces dernières années est sans conteste le système anti-blocage de freins ou ABS. Celui-ci est le résultat des efforts conjugués entrepris dès les années 60 par un groupe de recherches formé de Daimler-Benz, AEG-Telefunken et Teldix, une société dans laquelle participait Bendix. Ce dispositif, qui, à l'origine, était à commande électronique analogique, n'atteignit le stade du montage en série qu'après que Bosch l'ait reconverti en traitant le signal par un

procédé numérique (digital). Les figures 7a et 7b montrent le principe de fonctionnement et le schéma synoptique du circuit de commande. Les capteurs-effecteurs montés sur chaque roue relèvent sa vitesse de rotation contrôlée par un équipement électronique. Lors d'un freinage brutal, la vitesse de rotation décroît très fortement et, sans le système anti-blocage, les roues cesseraient de tourner en quelques fractions de seconde. Le calculateur électronique détecte l'approche du danger de blocage résultant de la diminution rapide de la vitesse de rotation du train de roues et commande un modulateur du freinage hydraulique, par l'intermédiaire de soupapes magnétiques, et la pression de freinage est réduite jusqu'à ce que toute possibilité de blocage quasi-instantané ait été écartée. La régulation est indépendante pour chacune des roues, ce qui lui donne une efficacité maximale. L'effet est stupéfiant, ainsi que l'ont montré les comptes rendus des tests. La distance de freinage est nettement plus courte et le dérapage redoutable, par suite du blocage des roues, est presque complètement éliminé.

C'est précisément en fonction de sa contribution décisive à la sécurité de la conduite automobile qu'il est regrettable que le système ABS ne soit pas d'un prix plus abordable. Selon les indications du constructeur, l'élévation du prix réside principalement dans le coût du circuit hydraulique complexe. On ne peut donc envisager, dans un avenir prévisible, un abaissement important du prix de revient de ce dispositif dans lequel l'électronique n'entre que pour une part modeste alors qu'elle y joue un rôle capital. D'autre part, il n'est guère possible d'espérer une simplification du système. Seul le train de roues arrière pourrait être dispensé d'une régulation indépendante du freinage sans que soit trop compromise la sécurité de conduite. Ainsi qu'on peut l'imaginer, le système s'auto-contrôle. Au démarrage, un circuit testeur vérifie l'ensemble du dispositif, et, en cours de trajet, chaque composant, y compris le câblage, est vérifié en permanence. En cas de défektivité, l'ABS remet en service le système de freinage traditionnel et une signalisation lumineuse en avertit le conducteur.

Un système de contrôle de distance, comportant une mesure de celle-ci par radar, constitue aussi depuis quelques années un aspect important de la recherche de la sécurité. En Allemagne Fédérale, par exemple, plusieurs entreprises (Bosch/Telefunken, VDO, Daimler-Benz/SEL) travaillent à la mise au point d'un modèle de série, dans le cadre d'un projet gouvernemental. Présentement, un effort de recherche d'ensemble se poursuit à l'aide d'un grand nombre de véhicules expérimentaux. Tous les dispositifs connus à ce jour utilisent une très haute fréquence de 35 GHz, afin de réduire autant que possible les dimensions des

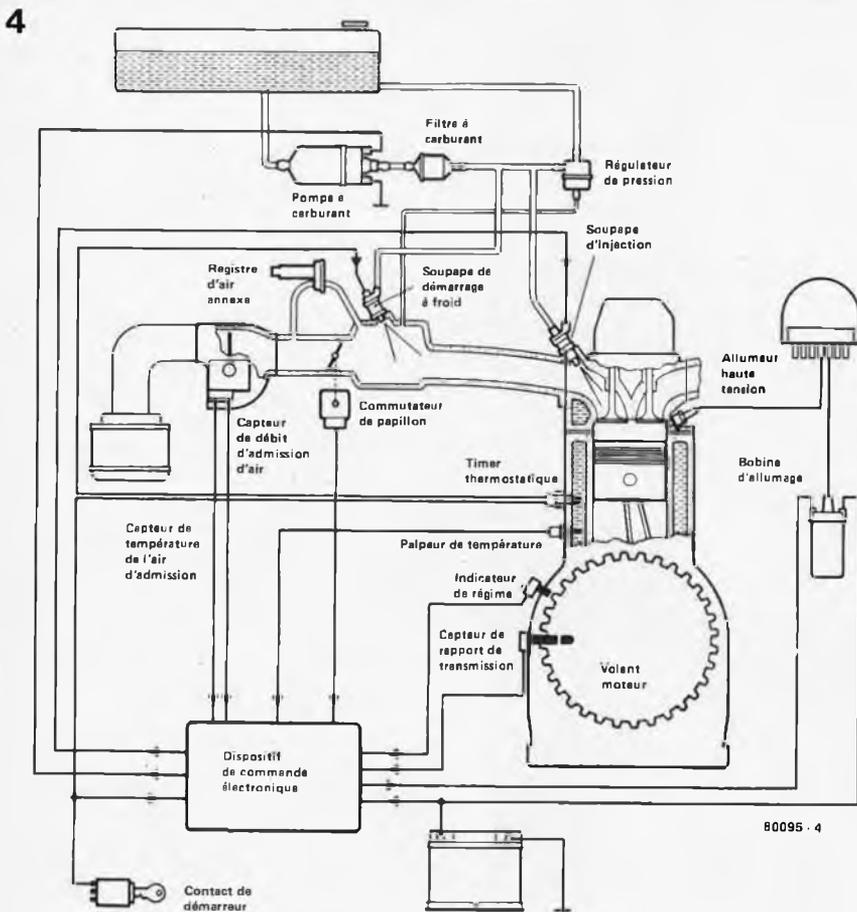


Figure 4. Vue générale du système Motronic® régulant l'allumage et l'injection d'essence.

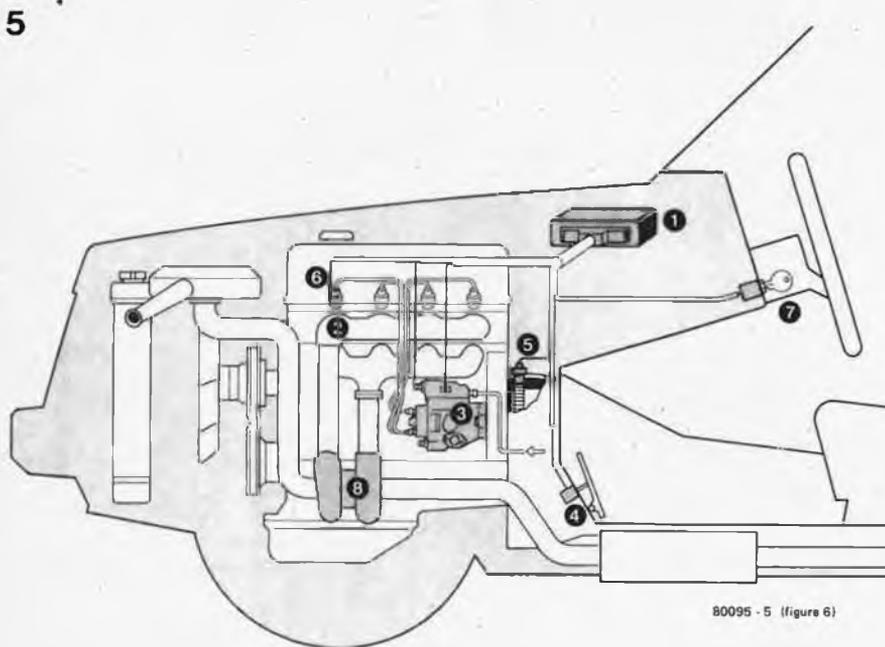


Figure 5. Dispositif d'injection à commande électronique pour moteur diesel :

- ① Equipement électronique de commande
- ② Collecteur d'admission
- ③ Pompe d'injection et de distribution avec régulation électronique de la quantité de combustible, du début de l'injection, et prise de température du carburant.
- ④ Pédale d'accélération (Potentiomètre)
- ⑤ Capteur compte-tours et détecteur de point mort haut
- ⑥ Détecteur de début d'injection
- ⑦ Interrupteur d'allumage avec clef de contact
- ⑧ Turbocompresseur entraîné par les gaz d'échappement

antennes et les risques de parasitage. Des trains d'impulsions d'environ 300 mW sont émis et sont réfléchis par le véhicule situé à l'avant ou par tout obstacle présent sur la voie; une antenne réceptrice distincte de l'antenne émettrice capte les échos. A partir du temps mis par une impulsion pour faire le trajet aller et retour, il est possible de calculer la distance, et sa variation, entre les points émetteur et réflecteur.

En tenant compte des données recueillies et de la vitesse des véhicules, on détermine des critères d'alerte et de signalisation. Un microordinateur connecté en série avec le système radar évalue le danger en fonction de divers paramètres. D'un point de vue technique, la fréquence des alertes injustifiées pose encore des problèmes, particulièrement dans les courbes serrées. D'autre part, l'éveil du conducteur à une situation de danger doit prendre en compte des éléments psychologiques, tels que, par exemple, une certaine accoutumance ou, au contraire, une sensation d'inconfort conduisant tout droit à la déconnexion du système d'alarme. Il suffit de se souvenir des expériences négatives faites avec les dispositifs d'alerte au bouclage des ceintures de sécurité!

Il est vrai qu'avec un peu d'électronique, la ceinture de sécurité peut gagner en fiabilité. L'effet protecteur d'une ceinture n'est optimal que, lorsqu'en cas de danger, elle s'appuie, tendue, contre le corps. Ce résultat est obtenu en disposant d'un tendeur actionné par une charge de gaz poussant un piston qui enroule une extrémité de la ceinture. La libération de la charge de gaz motrice est confiée à un dispositif électronique, qui peut aussi bien actionner le tendeur de ceinture que le coussin d'air équipant certaines voitures aux Etats-Unis. La commande est sujette aux réactions d'un "crashsensor" (détecteur de choc), aux décélérations brutales ou aux déformations de l'avant du véhicule. Un contrôleur de distance pourrait remplir le même office.

Un enregistreur d'accidents pourrait apporter une contribution indirecte à la sécurité de la circulation en fournissant des informations complémentaires sur les conditions dans lesquelles se produisent les sinistres. Grâce à ces données, les démêlés judiciaires inévitables dans ces circonstances pourraient s'appuyer sur des éléments de preuve mieux fondés. En outre, l'étude des causes d'accidents s'en trouverait singulièrement renforcée. L'utilisation de mémoires à semiconducteurs simplifierait la réalisation d'un tel enregistreur. En cas d'accident, une impulsion du détecteur de choc "gérerait" le contenu de la mémoire et il serait possible de recueillir des informations relatives à la vitesse, au chemin parcouru, à l'accélération ou à la décélération au cours des 30 ou 60 secondes ayant précédé le choc. Un indicateur de pression des pneuma-

iques aurait une incidence directe sur la sécurité routière. Il n'est pas douteux que la promotion d'un tel système s'accompagne d'une intention visant à la suppression de la roue de secours dans le but d'une diminution du poids et du prix d'un véhicule. Ce devrait être possible avec des pneus de sécurité ayant des caractéristiques adéquates et disposant d'un système de pré-alerte signalant une perte de pression.

tant donné que la roue est mobile, il est nécessaire que la valeur de la pression soit communiquée au dispositif de contrôle électronique sans l'intermédiaire d'un connecteur. Cela se réalise grâce à un interrupteur à pression associé à la valve du pneu et relié à un vario-coupleur. Une bobine correspondant à chaque roue est fixée à la carrosserie et réagit à l'influence de la bobine de couplage mobile solidaire de la roue, qui n'est autre qu'un simple circuit résonnant fermé par le commutateur à pression lorsque celle-ci est normale, et ouvert lorsqu'elle tombe en-dessous d'un certain seuil. Le système émetteur est passif et ne nécessite aucune alimentation en courant. L'unité réceptrice fonctionne comme un fréquence-mètre à résonance. L'interrupteur à pression réagit dès que la chute de pression est de 0,15 bar.

Grâce à l'électronique, il est possible également de réaliser l'adaptation des projecteurs aux mouvements du pont arrière que transmet un capteur inductif commandant la position des phares à l'aide d'un équipement électronique régulant un servomoteur. Ainsi, on obtient une plage d'éclairage de largeur constante indépendante du degré d'inclinaison de la voiture lorsqu'elle est fortement chargée à l'arrière, ce qui est le cas pour les vacanciers, qui, souvent, aveuglent les automobilistes venant en sens inverse.

Les nombreux systèmes d'alarme et d'information contribuent aussi à la sécurité routière, l'électronique leur ayant ménagé l'accès au tableau de bord. On pense immédiatement aux renseignements délivrés en un clin d'œil par les voyants lumineux de contrôle de l'éclairage, de la pression de freinage, de la pression d'huile, et de bien d'autres paramètres qu'il est presque superflu d'énumérer. Mais cela ne doit pas nous faire oublier les dispositifs d'information communicant au conducteur une série de renseignements relatifs au monde "extérieur", comme, par exemple, la réception de l'état du trafic routier sur les ondes VHF de la gamme FM, qui, en Allemagne Fédérale, se combine avec celle du nouveau système ALI (Autofahrer-Leit-und Informations-System) réservé à la circulation sur les autoroutes, et celle de EVA (Elektronischer Verkehrsleitsystem für Autofahrer) qui concerne le trafic en milieu urbain. En outre, il existe un dispositif émetteur d'un appel de détresse permettant la localisation radiogoniométrique de l'endroit d'où est originaire le message lancé par l'automobiliste.

2



Photo 2. Prototype du radar de contrôle de distance de AEG-Telefunken. Le circuit électronique intégré dans le boîtier d'antenne se compose d'un émetteur, d'un récepteur et d'un calculateur. Ce dernier comporte un "évaluateur de danger" réalisé avec un microordinateur 8 bits.

3



Photo 3. Véhicule expérimental équipé d'un radar de contrôle de distance.

4



Photo 4. Cockpit du projet de réalisation Probe I de Ford. L'ordinateur de bord ne sert pas seulement à délivrer des informations sur l'état du véhicule; il joue également le rôle de micro-ordinateur de bureau et de terminal radio. Que désirer d'autre après cela?

Un déluge d'informations

La présence de nombreux capteurs nourrissant de données les divers dispositifs de commande, de régulation et de surveillance électroniques fait que l'on dispose d'une masse d'informations, et si l'on s'avisait de les communiquer toutes au conducteur, celui-ci serait littéralement noyé sous un déluge de renseignements. Il arrive que certains constructeurs ne puissent résister à la tentation et il en découle des conditions de conduite qui se rapprochent davantage du pilotage d'un module lunaire que de celui d'un véhicule adapté le mieux possible à la circulation terrestre.

Il s'agit d'ailleurs le plus souvent d'opérations à caractère publicitaire et très peu centrées sur l'étude de systèmes. En admettant qu'on ait le bon sens de ne pas accorder à de telles exhibitions plus d'attention qu'elles n'en méritent, il n'en reste pas moins quelques idées parfaitement exploitables pour la gestion de l'électronique informative, dans l'automobile des années 80. Ne nous privons pas du plaisir de l'anticipation:

- Les dispositifs signalisateurs mécaniques et électro-mécaniques seront remplacés par des affichages électroniques. Parmi ceux-ci figurent les affichages à cristaux liquides, qui, dans quelques années seront montés en série. Certes, les affichages à LED apparaissent déjà, ici et là, dans les tableaux de bord actuels; mais, leur lisibilité est problématique lorsque la luminosité ambiante est vive et les configurations susceptibles d'être réalisées sont assez limitées. Par conséquent, leurs perspectives d'utilisation dans ce domaine semblent ne pas être très prometteuses.

Les informations les plus importantes pour l'automobiliste, comme, par exemple, la vitesse, seront communiquées, à l'avenir sur des cadrans circulaires par des procédés analogiques ou quasi-analogiques. Les affichages digitaux conviennent mieux à des renseignements moins fondamentaux tels que l'heure, le contenu du réservoir, la température, etc. . . .

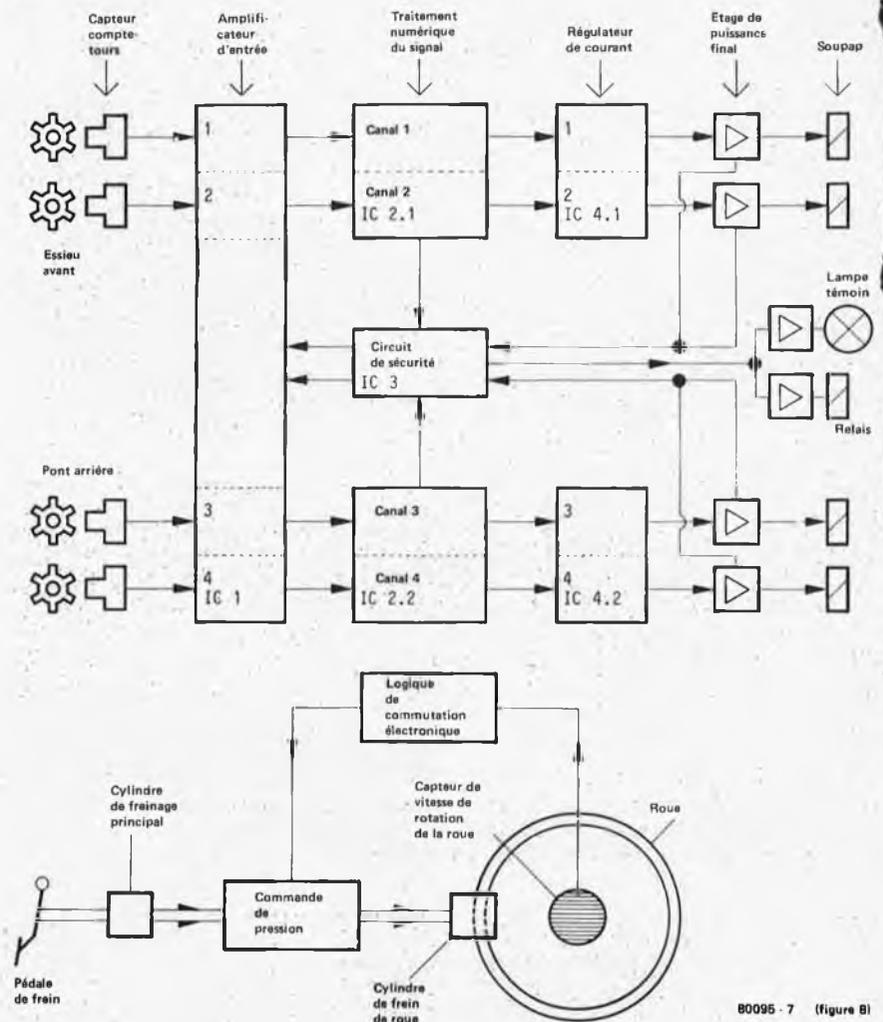
- Outre ce genre de présentation des informations, le mode de préparation (traitement des données) jouera un rôle capital dans la conception des circuits électroniques de demain.

Il est possible d'en distinguer trois types essentiels:

D'abord, la signalisation directe, par exemple, de la vitesse, du nombre de tours du moteur, du contenu du réservoir, ensuite, l'évaluation automatique des informations destinées à la surveillance et à l'alarme automatiques, enfin, le traitement interactif des données, en bref, l'ordinateur de bord.

Du point de vue de la sécurité, le contrôle automatique des divers systèmes et organes constituant le véhicule est l'élément le plus décisif. Il libère le conducteur de ces tâches, évite de distraire son attention des événements de la circulation. D'autre part, en cas

6



80095 - 7 (Figure 6)

Figure 6. Schéma synoptique du dispositif de commande du système anti-blocage de freins ABS. La réalisation présentée a été mise au point par BMW et agit sur les quatre roues. Le principe du système anti-blocage est représenté à la partie inférieure de la figure.

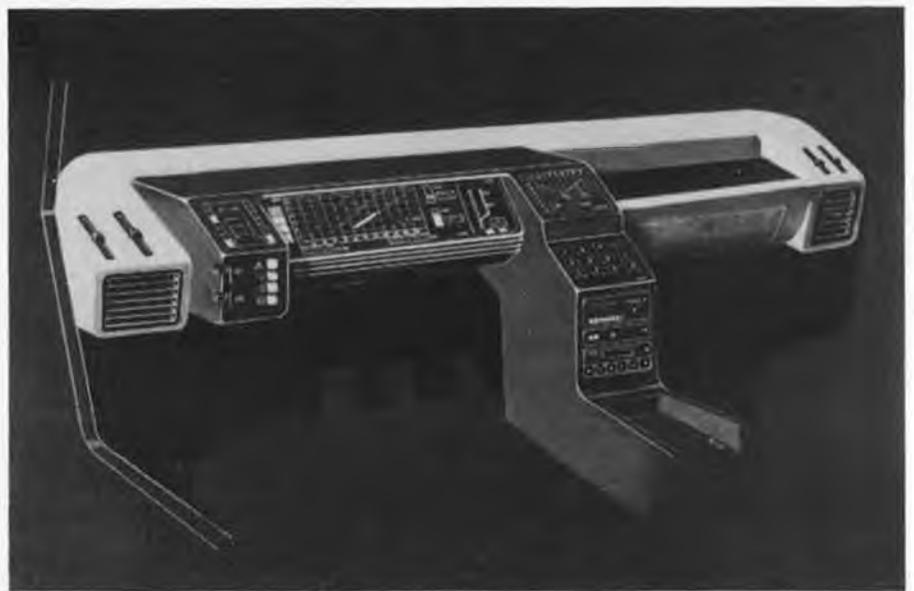
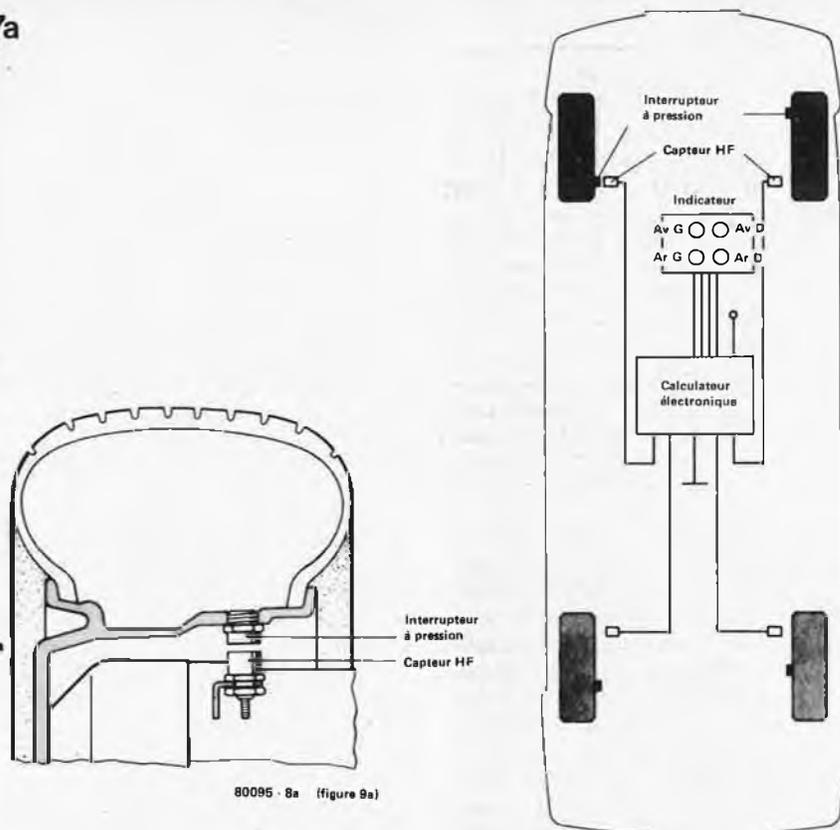


Photo 5. Etude d'un panneau d'instruments électroniques réalisée par VDO et comportant des afficheurs à cristaux liquides. L'affichage alphanumérique, informant et alertant le conducteur "en clair", est une particularité que l'on ne peut manquer de noter. Les affichages numériques ne sont applicables qu'aux informations ne nécessitant pas un contrôle permanent de la part de l'automobiliste.

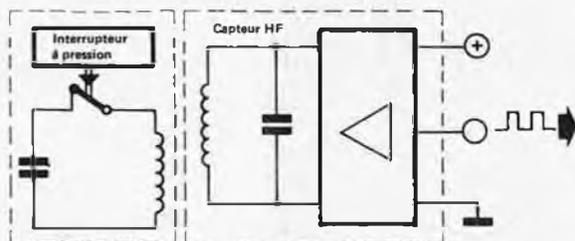
7a



80095 - 8a (figure 9a)

Figure 7a. Système de contrôle de la pression des pneus de Bosch. Un interrupteur à pression indique la perte de pression éventuelle, et, par l'intermédiaire d'un transducteur HF, émet un signal relayé jusqu'au calculateur électronique qui déclenche un signal d'alarme et indique le pneu concerné.

7b



80095 - 8b (figure 9b)

Figure 7b. Schéma de principe de la transduction entre l'interrupteur à pression et le capteur HF. Le détecteur de pression installé sur la roue se compose d'un interrupteur à pression intégré dans un circuit résonnant où il est connecté en parallèle. En cas de chute de pression, l'interrupteur à pression ouvre le circuit résonnant et l'absence de résonance est détectée par le capteur HF fixé à la carrosserie. Un signal est émis en direction du calculateur électronique.

de défectuosité de l'un des systèmes ou d'apparition d'un état dangereux, il l'alerte, et cela de manière non équivoque. Par ailleurs, il l'informe de la nécessité de faire exécuter des travaux d'entretien, tels que remplacement des garnitures de freins ou des bougies. L'alarme ou l'information, suivant le cas, est optique et acoustique. En ce qui concerne la signalisation optique, on a tout récemment mis au point la communication du renseignement par affichage alphanumérique "en clair". L'indication acoustique va bénéficier, elle aussi, d'une nouvelle forme d'expression, "vocale", distribuée par l'ordinateur.

Les avis divergent relativement à l'avenir de l'ordinateur de bord. Certains prétendent qu'un mathématicien de l'envergure du microordinateur offrira

au conducteur un passe-temps bien attirant, mais qui ne sera pas nécessairement favorable à la qualité de la conduite; c'est un préjugé dont il faudra triompher. Il est symptomatique que le groupe d'universitaires, dont nous avons fait mention antérieurement, ait finalement renoncé à envisager l'installation obligatoire d'un ordinateur à bord de leur véhicule de l'avenir.

Multiplexage au lieu de faisceaux de conducteurs

Le coût croissant des matières premières, la nécessité de réduire le poids, la rationalisation de la production et la complexité de plus en plus grande des équipements électriques de l'automobile ont été autant d'incitations à repenser le câblage traditionnel exécuté à l'aide

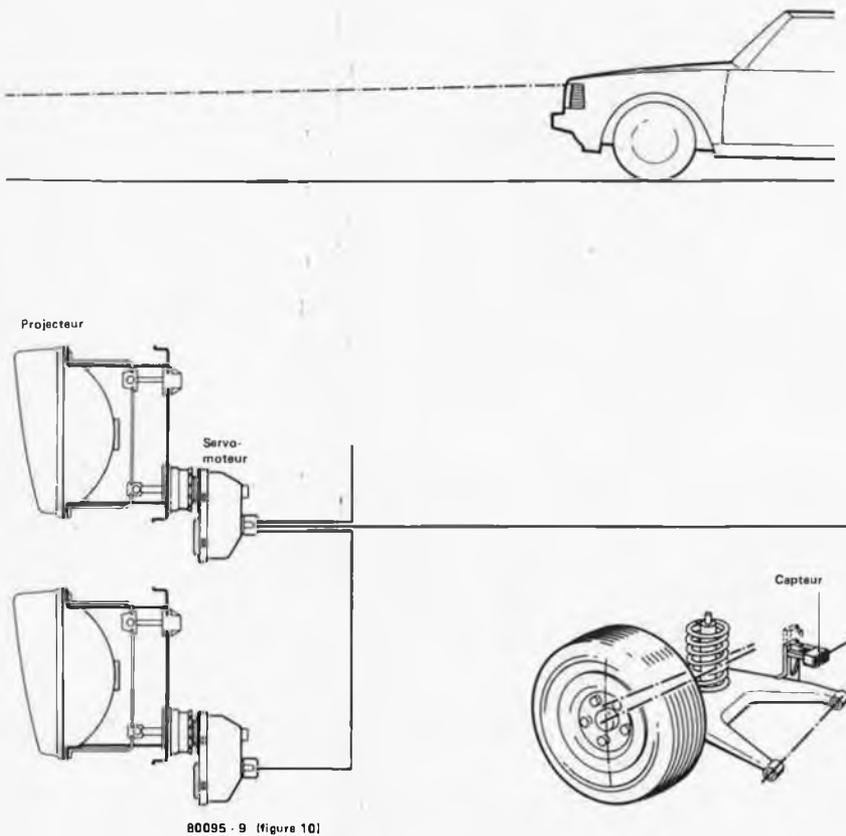
de faisceaux de conducteurs. Mais l'apparition de l'électronique numérique a ouvert de nouvelles voies pour la réalisation des circuits électriques. Au lieu d'innombrables lignes alimentant séparément chaque organe utilisateur, il n'y a plus qu'une seule ligne circulaire à laquelle sont connectés en parallèle tous les dispositifs. La ligne circulaire comporte aussi un connecteur de commande sur lequel transitent les adresses et les instructions rédigées en code binaire à destination des utilisateurs. En outre, chaque organe desservi envoie ses informations à l'ordinateur, par l'intermédiaire de la centrale de multiplexage. De cette manière, il est possible de contrôler simultanément le fonctionnement de l'organe utilisateur. Tous les commutateurs du tableau de bord ne sont plus reliés aux organes utilisateurs, mais ils le sont à la centrale de multiplexage. Chaque organe est équipé d'un circuit de commande électronique séparé permettant la réception et la traduction des adresses et des instructions en provenance de la centrale, ce qui produit, par exemple, l'allumage des projecteurs.

Les avantages d'une telle conception sont évidents. Outre la simplification du câblage, il est facile d'utiliser le même matériel pour la centrale de multiplexage, quels que soient le type de véhicule et le genre d'équipement. L'adaptation à chaque modèle dépend de la programmation de la ROM. Il est possible que, dans un avenir plus lointain, la commande se fasse par fibres optiques.

L'électronique et le confort

Face à la nécessité d'économiser l'énergie, qui ne pourra manquer de contribuer au renchérissement de la voiture, un accroissement du confort n'apparaît pas aussi impératif. Il ne faut quand même pas perdre de vue que, grâce à l'électronique, il existe encore de nombreuses possibilités d'accroître le confort de la conduite. Le réglage de la position et de l'inclinaison des sièges en est une illustration récente. Quand un réglage satisfaisant a été obtenu, il est mémorisé et peut être retrouvé par simple pression sur un bouton, s'il a été modifié par un autre occupant. Le chauffage et la climatisation sont bien plus aisément régulés par l'électronique. Celle-ci peut soulager le propriétaire d'un véhicule, exposé aux entreprises des voleurs de voitures, de la crainte d'en être victime. A cet égard, Bosch a imaginé un système d'une simplicité étonnante, dont le dispositif de sûreté est constitué d'un détecteur d'inclinaison et d'une petite calculatrice à mémoire. Lorsque la voiture est garée, sa position instantanée est mémorisée. Dès qu'intervient une modification quelconque de celle-ci, par exemple, par prise en remorque, démontage des roues, etc... l'alarme est déclenchée. Les voleurs d'automobiles vont connaître des temps difficiles!

8



80095 - 9 (figure 10)

Figure 8. Régulation automatique de la plage d'éclairage des projecteurs en fonction de la position du ressort hélicoïdal de suspension du pont arrière. Un capteur inductif commande le servomoteur positionnant le phare correspondant.

Autres applications

Les exemples ci-dessus pourraient donner l'impression que l'intervention de l'électronique dans l'automobile ne devrait pas avoir de limite. Mais, c'est une opinion que ne partagent pas le moins du monde les leaders de l'industrie électronique, même si la voiture constitue, de leur point de vue, un moyen excellent d'écoulement des produits engendrés par leur capacité de conception inépuisable. Le nombre des systèmes constitutifs d'un véhicule, dont l'efficacité peut être améliorée par l'électronique, n'est pas illimité. Un large recours aux capteurs ainsi qu'aux composants hydrauliques et mécaniques associés aux systèmes commandés électroniquement n'implique pas nécessairement qu'il en résultera un abaissement concomitant du prix de revient. L'exigence d'une qualité parfaite est, pour l'électronique elle-même, un facteur de renchérissement. Par exemple, l'abaissement du taux de défaillance des composants électroniques de 1% à 0,1% exigé actuellement, se traduit par un accroissement des prix de revient de 20% environ. L'objectif fixé à 0,05% pour le milieu des années 80 aura pour contrepartie une nouvelle hausse très sensible.

La diminution de la consommation de carburant est donc le domaine dans lequel le relèvement du prix d'une voiture en fonction de l'introduction de systèmes électroniques sera le mieux compensé.

Car c'est là que se situe le véritable défi auquel l'industrie automobile sera confrontée au cours des années 80.

9

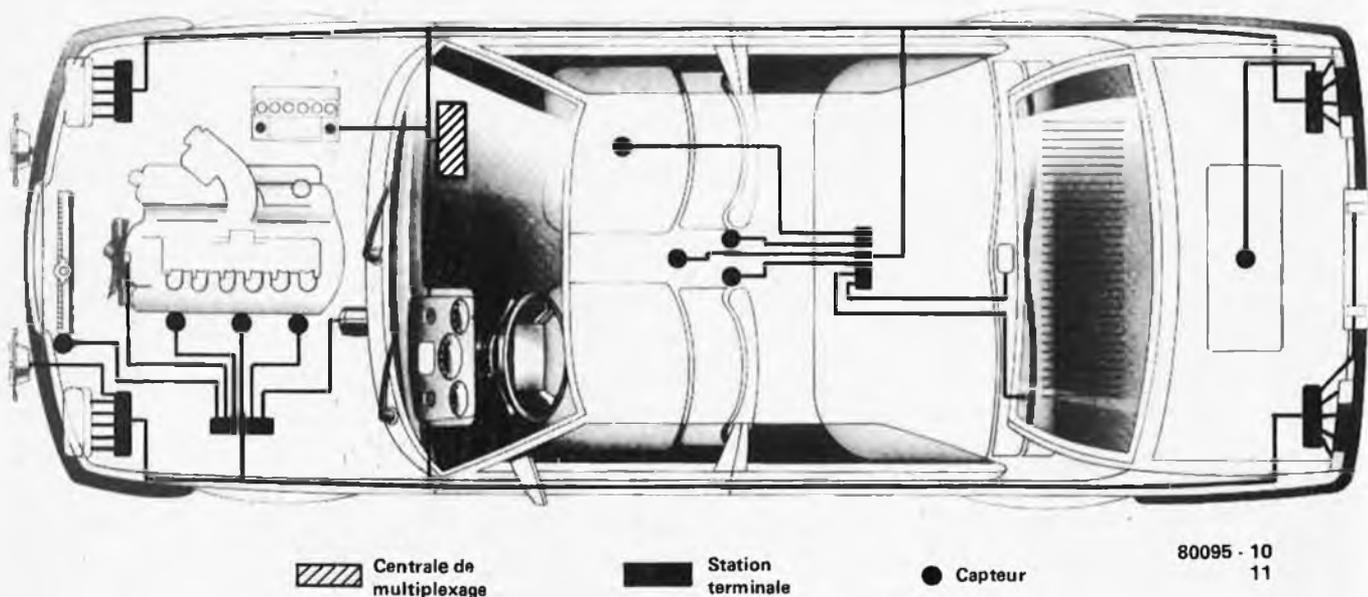
80095 - 10
11

Figure 9. Principe d'installation d'un conducteur de bouclage en multiplex, qui, dans l'avenir, devrait remplacer le faisceau de câbles traditionnel. La commande et le contrôle de chaque organe utilisateur se fait par l'intermédiaire d'une centrale de multiplexage reliée au circuit électronique de chaque organe par le conducteur de bouclage.

le moniteur du junior computer

Voici sous la forme d'un tableau de 64 lignes de 16 octets, soit 64 x 16 = 1024 octets, le listing en hexadécimal du moniteur du Junior Computer. La colonne de gauche donne l'adresse du premier octet de chaque ligne, les autres étant numérotés en suivant. La programmation doit se faire à l'aide d'un programmeur d'EPROM, associé à l'adaptateur spécial pour 2708. Si on ne dispose pas d'un tel appareil, on peut soit en emprunter un, soit acheter l'EPROM toute faite. Bonne programmation, et attention de ne pas confondre les 8 et les B. Les zéros sont tous barrés.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1C00:	85	F3	68	85	F1	68	85	EF	85	FA	68	85	F0	85	FB	84
1C10:	F4	86	F5	BA	86	F2	A2	01	86	FF	4C	33	1C	A9	1E	8D
1C20:	83	1A	A9	04	85	F1	A9	03	85	FF	85	F6	A2	FF	9A	86
1C30:	F2	D8	78	20	88	1D	D0	FB	20	88	1D	F0	FB	20	88	1D
1C40:	F0	F6	20	F9	1D	C9	13	D0	13	A6	F2	9A	A5	FB	84	A5
1C50:	FA	48	A5	F1	48	A6	F5	A4	F4	A5	F3	40	C9	10	D0	06
1C60:	A9	03	85	FF	D0	14	C9	11	D0	06	A9	00	85	FF	F0	0A
1C70:	C9	12	D0	09	E6	FA	D0	02	E6	FB	4C	33	1C	C9	14	D0
1C80:	0B	A5	EF	85	FA	A5	F0	85	FB	4C	7A	1C	C9	15	10	EA
1C90:	85	E1	A4	FF	D0	0D	B1	FA	0A	0A	0A	0A	05	E1	91	FA
1CA0:	4C	7A	1C	A2	04	06	FA	26	FB	CA	D0	F9	A5	FA	05	E1
1CB0:	85	FA	4C	7A	1C	20	D3	1E	A4	E3	A6	E2	E8	D0	01	C8
1CC0:	86	E8	84	E9	A9	77	A0	00	91	E6	20	4D	1D	C9	14	D0
1CD0:	2A	20	6F	1D	10	F7	85	FB	20	6F	1D	10	F0	85	FA	20
1CE0:	D3	1E	A0	00	B1	E6	C5	FB	D0	07	C8	B1	E6	C5	FA	F0
1CF0:	D9	20	5C	1E	20	F8	1E	30	E9	10	3E	C9	10	D0	0A	20
1D00:	20	1E	10	C9	20	47	1E	F0	C1	C9	13	D0	14	20	20	1E
1D10:	10	BB	20	5C	1E	20	F8	1E	A5	FD	85	F6	20	47	1E	F0
1D20:	A9	C9	12	D0	07	20	F8	1E	30	A0	10	0D	C9	11	D0	09
1D30:	20	83	1E	20	EA	1E	4C	CA	1C	A9	EE	85	FB	85	FA	85
1D40:	F9	A9	03	85	F6	20	8E	1D	D0	FB	4C	CA	1C	A2	02	A0
1D50:	00	B1	E6	95	F9	C8	CA	10	F8	20	5C	1E	20	8E	1D	D0
1D60:	FB	20	8E	1D	F0	FB	20	8E	1D	F0	F6	20	F9	1D	60	20
1D70:	5C	1D	C9	10	10	11	0A	0A	0A	0A	85	FE	20	5C	1D	C9
1D80:	10	10	04	05	FE	A2	FF	60	A0	00	B1	FA	85	F9	A9	7F
1D90:	8D	81	1A	A2	08	A4	F6	A5	FB	20	CC	1D	88	F0	0D	A5
1DA0:	FA	20	CC	1D	88	F0	05	A5	F9	20	CC	1D	A9	00	8D	81
1DB0:	1A	A0	03	A2	00	A9	FF	8E	82	1A	E8	E8	2D	80	1A	88
1DC0:	D0	F5	A0	06	8C	82	1A	09	80	49	FF	60	48	84	FC	4A
1DD0:	4A	4A	4A	20	DF	1D	68	29	0F	20	DF	1D	A4	FC	60	A8
1DE0:	B9	0F	1F	8D	80	1A	8E	82	1A	A0	7F	88	10	FD	8C	80
1DF0:	1A	A0	06	8C	82	1A	E8	E8	60	A2	21	A0	01	20	B5	1D
1E00:	D0	07	E0	27	D0	F5	A9	15	60	A0	FF	0A	B0	03	C8	10
1E10:	FA	8A	29	0F	4A	AA	98	10	03	18	69	07	CA	D0	FA	60
1E20:	20	6F	1D	10	21	85	FB	20	60	1E	84	F7	84	FD	C6	F7
1E30:	F0	12	20	6F	1D	10	0F	85	FA	C6	F7	F0	07	20	6F	1D
1E40:	10	04	85	F9	A2	FF	60	20	A6	1E	20	DC	1E	A2	02	A0
1E50:	00	B5	F9	91	E6	CA	C8	C4	F6	D0	F6	60	A0	00	B1	E6
1E60:	A0	01	C9	00	F0	1A	C9	40	F0	16	C9	60	F0	12	A0	03
1E70:	C9	20	F0	0C	29	1F	C9	19	F0	06	29	0F	AA	BC	1F	1F
1E80:	84	F6	60	A5	E6	85	EA	A5	E7	85	EB	A4	F6	B1	EA	A0
1E90:	00	91	EA	E6	EA	D0	02	E6	EB	A5	EA	C5	E8	D0	EC	A5
1EA0:	EB	C5	E9	D0	E6	60	A5	E8	85	EA	A5	E9	85	EB	A0	00
1EB0:	B1	EA	A4	F6	91	EA	A5	EA	C5	E6	D0	06	A5	EB	C5	E7
1EC0:	F0	10	38	A5	EA	E9	01	85	EA	A5	EB	E9	00	85	EB	4C
1ED0:	AE	1E	60	A5	E2	85	E6	A5	E3	85	E7	60	18	A5	E8	65
1EE0:	F6	85	E8	A5	E9	69	00	85	E9	60	38	A5	E8	E5	F6	85
1EF0:	E8	A5	E9	E9	00	85	E9	60	18	A5	E6	65	F6	85	E6	A5
1F00:	E7	69	00	85	E7	38	A5	E6	E5	E8	A5	E7	E5	E9	60	40
1F10:	79	24	30	19	12	02	78	00	10	08	03	46	21	06	0E	02
1F20:	02	02	01	02	02	02	01	01	02	01	01	03	03	03	03	6C
1F30:	7A	1A	6C	7E	1A	B1	E6	A0	FF	C4	EE	F0	0D	D1	EC	D0
1F40:	0A	88	B1	EC	AA	88	B1	EC	A0	01	60	88	88	88	D0	E9
1F50:	60	38	A5	E4	E9	FF	85	EC	A5	E5	E9	00	85	ED	A9	FF
1F60:	85	EE	20	D3	1E	20	5C	1E	A0	00	B1	E6	C9	FF	D0	1D
1F70:	C8	B1	E6	A4	EE	91	EC	88	A5	E7	91	EC	88	A5	E6	91
1F80:	EC	88	84	EE	20	83	1E	20	EA	1E	4C	65	1F	20	F8	1E
1F90:	30	D3	20	D3	1E	20	5C	1E	A0	00	B1	E6	C9	4C	F0	16
1FA0:	C9	20	F0	12	29	1F	C9	10	F0	1A	20	F8	1E	30	E6	A9
1FB0:	03	85	F6	4C	33	1C	C8	20	35	1F	F0	EE	91	E6	8A	C8
1FC0:	91	E6	D0	E6	C8	20	35	1F	F0	E0	38	E5	E6	38	E9	02
1FD0:	91	E6	4C	AA	1F	D8	A9	00	85	FB	85	FA	85	F9	20	6F
1FE0:	1D	10	F2	85	FB	20	6F	1D	10	EB	85	FA	18	A5	FA	E5
1FF0:	FB	85	F9	C6	F9	4C	DE	1F	FF	FF	2F	1F	1D	1C	32	1F

indicateur de consommation de carburant

comment faire plus de kilomètres par litre d'essence!

"Aimez-vous conduire?". Et bien de nos jours, il faut oublier ce plaisir. Bien sûr, vous pouvez aimer la conduite; mais s'il faut ensuite payer la note d'essence... on commence à calculer en km par franc.

Il n'est pas du tout évident que le pétrole soit vraiment rare. Les gouvernements, les compagnies pétrolières et les "chercheurs indépendants" semblent tous avoir des idées différentes. Cependant, deux choses sont évidentes: il est peu probable que le prix du pétrole diminue, au contraire, il se peut que "le plein pour 100F" nous semble bientôt un prix très avantageux. De plus, la conduite économique devient encore plus importante que ce soit pour économiser l'argent ou pour économiser l'essence. En rendant la voiture elle-même plus économique en améliorant son rendement (par exemple avec un bon système d'allumage électronique), en améliorant notre style de conduite, ou simplement en conduisant moins. Bien que notre intention ne soit pas de sous-estimer les produits de la technologie moderne dans ce domaine, nous pensons que le style de conduite es

1

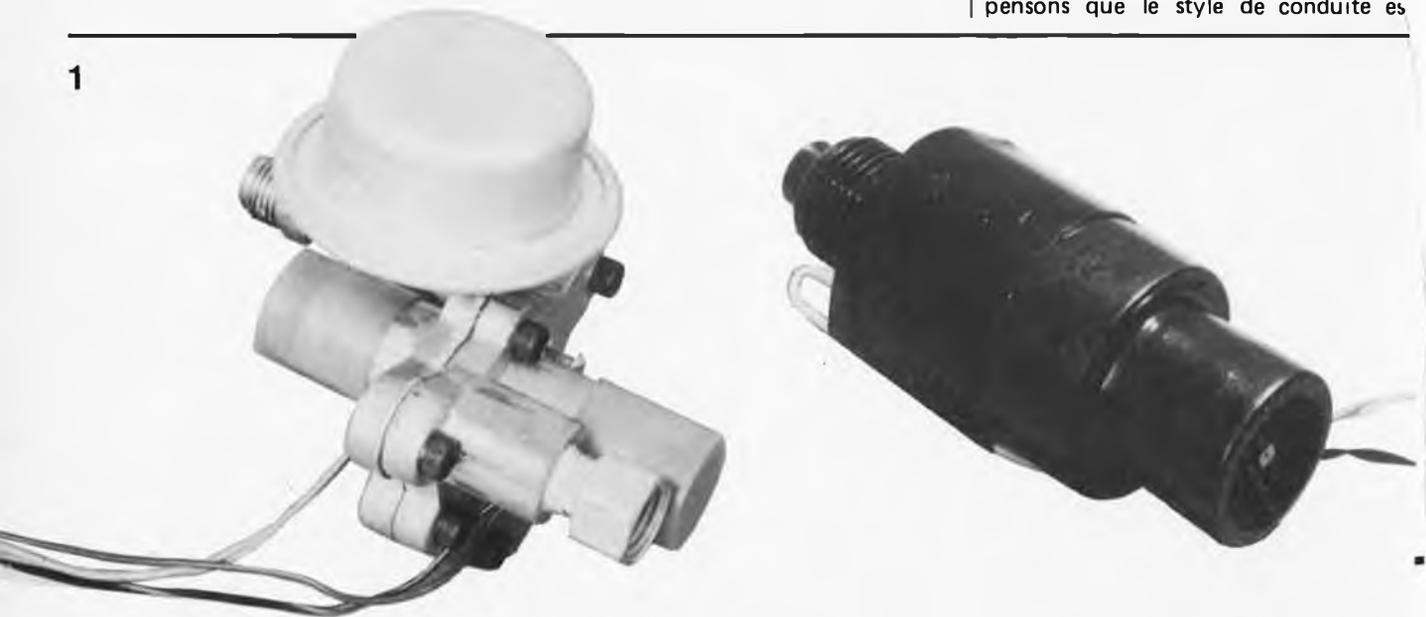


Figure 1. Les deux capteurs principaux de l'indicateur de consommation d'essence. Le capteur de vitesses se monte sur le câble d'entraînement du compteur de vitesses; le capteur de débit sur la durite d'essence entre la pompe et le carburateur.

Démarrage à froid, starter, 50 km/h, 110 km/h, vro-o-o-oum, combien cela consomme-t-il d'essence? Votre voiture consomme-t-elle l'essence à une vitesse terrifiante? Gaspillez-vous l'essence en conduisant mal? Pour la plupart des conducteurs ce sont là des devinettes. Les constructeurs d'automobiles préfèrent spécifier la consommation d'essence de leurs modèles à une vitesse constante de 50 km/h, ou même moins. Dans de telles conditions, pratiquement n'importe quelle voiture est "économique". Mais les conducteurs le savent bien, cela est tout à fait irréaliste... La seule façon de savoir réellement ce qui se passe pendant la conduite est d'avoir recours à un indicateur de consommation instantanée de carburant. En d'autres termes, un appareil qui indique à chaque instant votre consommation réelle en litres par 100 kilomètres. Un instrument tel que celui que nous décrivons ici!

peut-être l'un des facteurs les plus importants. C'est ici qu'intervient l'indicateur de consommation d'essence. Sans son aide, la différence entre la troisième et la quatrième, l'effet d'une descente en roue libre ou au frein, ou la quantité d'essence nécessaire pour passer les vitesses posément ou plus rapidement restent du domaine de la divination. Si vous voulez diminuer votre note d'essence, rien de tel qu'un appareil de mesure qui dégingole de 12 km/l à 3,5 km/l quand on enfonce le champignon!

Il faut deux capteurs pour mesurer des "litres par 100 kilomètres": un capteur de débit qui mesure le débit d'essence vers le moteur (disons en "litres par

heure"), et une sorte de capteur de vitesse dont la sortie correspond aux "kilomètres par heure". Un constructeur américain, Spacekom, fournit à la fois les capteurs de débit et de vitesse (voir la figure 1).

Les composants "actifs" du capteur de débit sont une lampe, un phototransistor et une petite "roue à aubes". Lorsque l'essence s'écoule à travers l'appareil, la roue commence à tourner entre la lampe et le phototransistor. Ce dernier convertit le clignotement de lumière en une série d'impulsions électriques dont la fréquence est directement proportionnelle à la vitesse d'écoulement de l'essence. L'appareil complet se monte sur le circuit d'essence, entre la pompe à essence et le carburateur, de façon à donner à tout instant une indication presque instantanée de la quantité d'essence consommée. Il est calibré en usine à 60,48 litres par heure; pour ce débit, il produit une sortie de 4,22 Hz. Notons que 60,48 litres à l'heure est une valeur réaliste pour de nombreuses voitures européennes,

(même à la moitié cela fonctionne parfaitement), et en pratique on rencontrera des fréquences de sortie comprises entre environ 0,5 Hz et 5 Hz. Le capteur de vitesse (ou "génératrice tachymétrique") est semblable à une dynamo. Il se monte sur le câble du compteur de vitesse existant, et produit une tension de sortie continue directement proportionnelle à la vitesse de la voiture, une tension de 5,47 V correspondant à 110 km/h. Naturellement, comme toutes les voitures sont différentes, il existe plusieurs types de capteurs de vitesse, et une gamme encore plus étendue de connecteurs et d'adaptateurs (voir le Tableau 1). Dans certains cas, l'appareil se monte à l'arrière du compteur de vitesses; dans d'autres, il se monte sur la boîte de vitesses.

Des kilomètres par litre

A partir d'un bon transducteur qui mesure la quantité d'essence qui s'écoule vers le moteur, il est très facile de construire un indicateur de litres par heure. Les impulsions venant du capteur de débit sont simplement appliquées à un compteur, et le résultat de chaque comptage est affiché sur une sorte d'appareil de mesure digital ou analogique. En ajustant le temps d'ouverture du compteur (la "fréquence de porte"), on peut calibrer n'importe quel capteur pour qu'il affiche des litres par heure. Comme nous le disions, il n'y a aucun problème. Ce système peut être assez bon pour des moteurs de bateaux, mais dans une voiture nous sommes moins intéressés par le nombre de litres que nous consommons en une heure. La bonne indication, pour conduire de façon économique, est celle des kilomètres parcourus par litre consommé. Le principe de base de ce type de mesure est illustré sur la

2

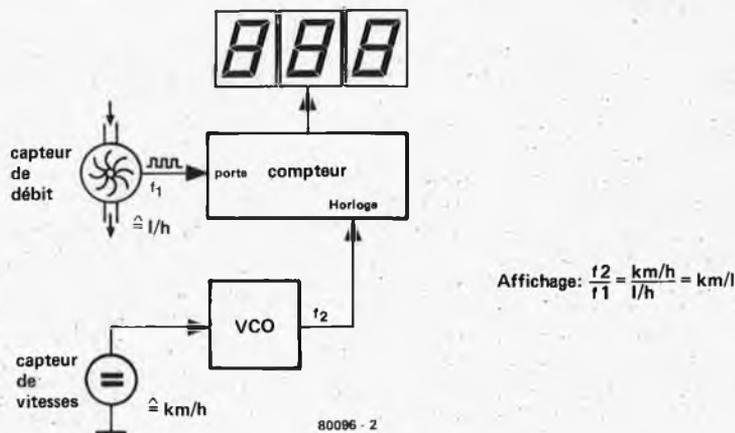


Figure 2. Le principe de base de l'indicateur de consommation d'essence. L'information "vitesse" (kilomètres/heure) est divisée, dans le compteur, par l'information "débit d'essence" (litres/heure). Le résultat apparaît sur l'affichage: des kilomètres par litre.

3

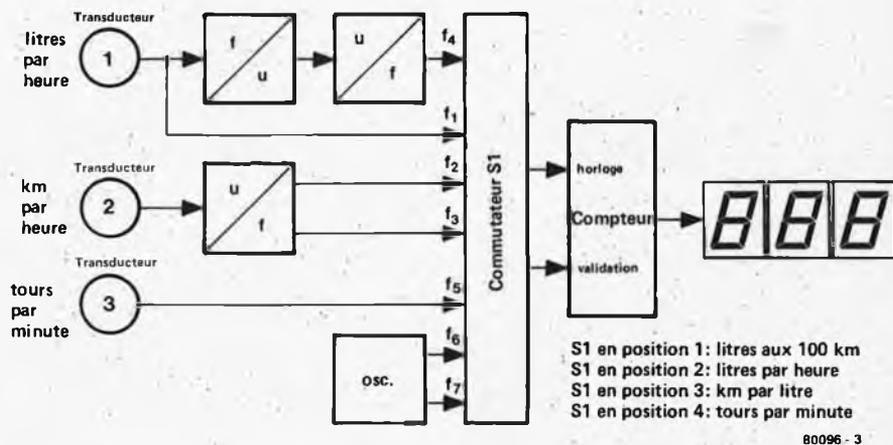


Figure 3. En généralisant le principe, on peut augmenter le nombre de gammes: non seulement des kilomètres par litre, mais encore des litres par heure, des litres aux 100 kilomètres et des tours par minute.

figure 2. Ce qu'il faut bien comprendre, c'est qu'un compteur divise en fait la fréquence "d'horloge" par celle de la "porte", il compte donc le nombre d'impulsions d'horloge qui se produisent pendant une période du signal de porte. Si l'on applique un signal d'horloge correspondant à la vitesse exprimée en km/h (f_2), et un signal de porte venant du capteur de débit (litres/h, f_1), l'affichage final obtenu sera exprimé en km/h divisés par des litres/h: en d'autres termes, en km/l. Voilà qui est parfait! Avec les capteurs utilisés ici, l'information des litres par heure (f_1) peut être prise directement sur le capteur de débit. Il n'en est malheureusement pas de même pour l'information

des kilomètres par heure (f_2): le capteur de vitesse produit une tension continue variant avec la vitesse, et non une fréquence. Toutefois, si l'on utilise cette tension pour commander un VCO (oscillateur commandé en tension), on obtiendra le signal désiré: une fréquence qui soit directement proportionnelle à la vitesse. Ce signal est appliqué à l'entrée "horloge" du compteur. Après cette longue introduction sur les km/l, nous allons pouvoir aborder le circuit.

Le schéma synoptique généralisé

Il est parfois dommage de faire les

choses simplement, lorsqu'avec un petit effort supplémentaire on peut les rendre plus compliquées... La figure 3 donne le synoptique d'une version généralisée de l'indicateur de consommation d'essence. Les principes de base sont les mêmes que ceux dont nous avons discuté ci-dessus; cependant, pour rendre l'appareil souple, nous avons ajouté quelques "blocs".

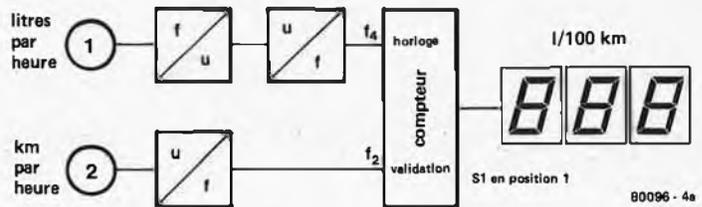
L'appareil complet ne se contente pas de mesurer les km/l. On peut aussi lui faire lire des litres par heure, ou même des litres aux 100 km. Comme si cela ne suffisait pas, il était tentant, disposant déjà d'un compteur et d'un afficheur, d'ajouter une position compte-tours: vitesse de rotation du moteur en tours par minute. Comme tous les principaux composants sont déjà disponibles, il suffit pour cela d'une extension mineure: en particulier, il faut un fil venant des contacts du rupteur, et un simple circuit "reformeur d'impulsions" (appelé sur le synoptique "transducteur 3").

On utilise trois afficheurs 7 segments, le point décimal étant placé entre le second et le troisième chiffre.

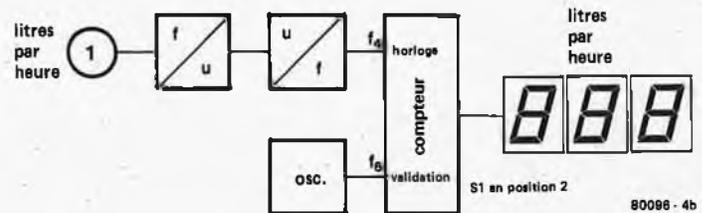
Comme on peut le voir, le synoptique complet de la figure 3 est un peu plus complexe que celui de la version de base (figure 2). On y rencontre un certain nombre de sections supplémentaires... Tout d'abord, le "bloc de commutateurs". C'est simplement un commutateur à plusieurs directions, qui sélectionne deux des fréquences disponibles ($f_1 \dots f_7$) pour servir de signaux d'horloge et de validation pour le compteur.

Les capteurs ont déjà été étudiés: "1" est le capteur de débit, "2" est le capteur de vitesse et "3" sert à la fonction compte-tours. Le convertisseur tension-fréquence (u/f) placé entre le capteur 2 et le bloc de commutateurs est en fait le VCO décrit sur la figure 2. Dans cette version généralisée, on a représenté deux lignes de sortie (f_2 et f_3) venant de cette section. Il y a une bonne raison à cela: l'information du capteur 2 est exigée à la fois pour les kilomètres par litre et pour les litres aux 100 kilomètres; dans le premier cas elle sert de signal d'horloge, et dans le second cas de signal de validation. Ces deux applications exigent différentes gammes de fréquence de sortie, de sorte que l'on commute le convertisseur u/f (au moyen de S1) entre deux fréquences, f_2 et f_3 . Le même principe s'applique à l'oscillateur: à la demande, il fournit l'une des deux fréquences f_6 ou f_7 . Cet oscillateur n'apparaissait pas sur la figure 2: il a été ajouté pour mesurer les litres par heure et les tours par minute. Sur ces deux gammes, un seul capteur est utilisé: soit le capteur de débit, soit le contact du rupteur et son reformeur d'impulsions. Le signal venant du capteur est appliqué à l'entrée horloge du compteur; une fréquence fixe venant de l'oscillateur sert de signal de validation. En ajustant

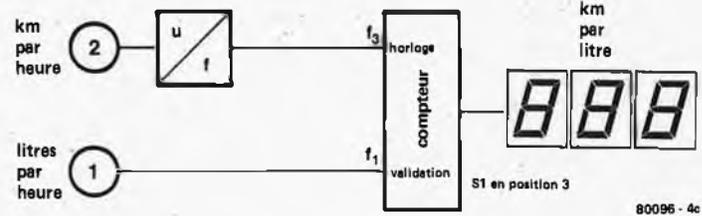
4a



b



c



d

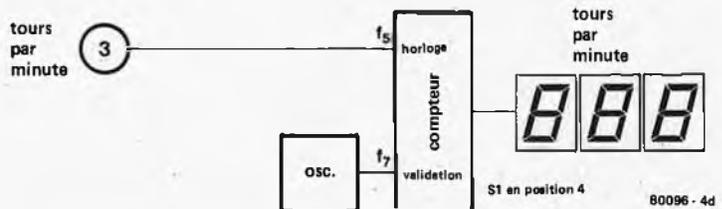


Figure 4. Ces quatre synoptiques montrent le principe de la mesure faite sur chacune des quatre positions du commutateur de sélection.

la fréquence de l'oscillateur suivant chaque application, on peut calibrer l'affichage pour lire des litres par heure, ou des tours par minute.

Deux autres sections ont été ajoutées: f/u et u/f entre le capteur 1 et le bloc de commutateurs. Sur la figure 2, le signal venant de ce capteur allait directement au compteur. Il en est de même sur l'une des positions du commutateur de la figure 3: le signal f_1 .

Toutefois, pour mesurer des litres par heure ou des litres aux 100 km, il faut utiliser le signal du capteur 1 comme signal d'horloge, et non comme signal de validation. Pour cette application, la fréquence f_1 est trop basse (0,5 à 10 Hz), il faudrait que la durée

du cycle de comptage soit comprise entre 10 secondes et presque une minute, suivant l'échelle désirée. On peut éviter ce problème en convertissant la fréquence variable f_1 en une tension continue variable, puis en utilisant cette tension pour commander un VCO (u/f). En choisissant judicieusement les facteurs de conversion de f/u et de u/f , on peut obtenir à la sortie de ce VCO une fréquence f_4 correspondant à la gamme désirée. En fait, la fréquence d'origine f_1 a été multipliée pour produire un signal d'horloge (f_4) convenant au compteur.

Voilà ce qu'il fallait dire à propos des diverses sections du synoptique. Il est temps, maintenant, de voir comment

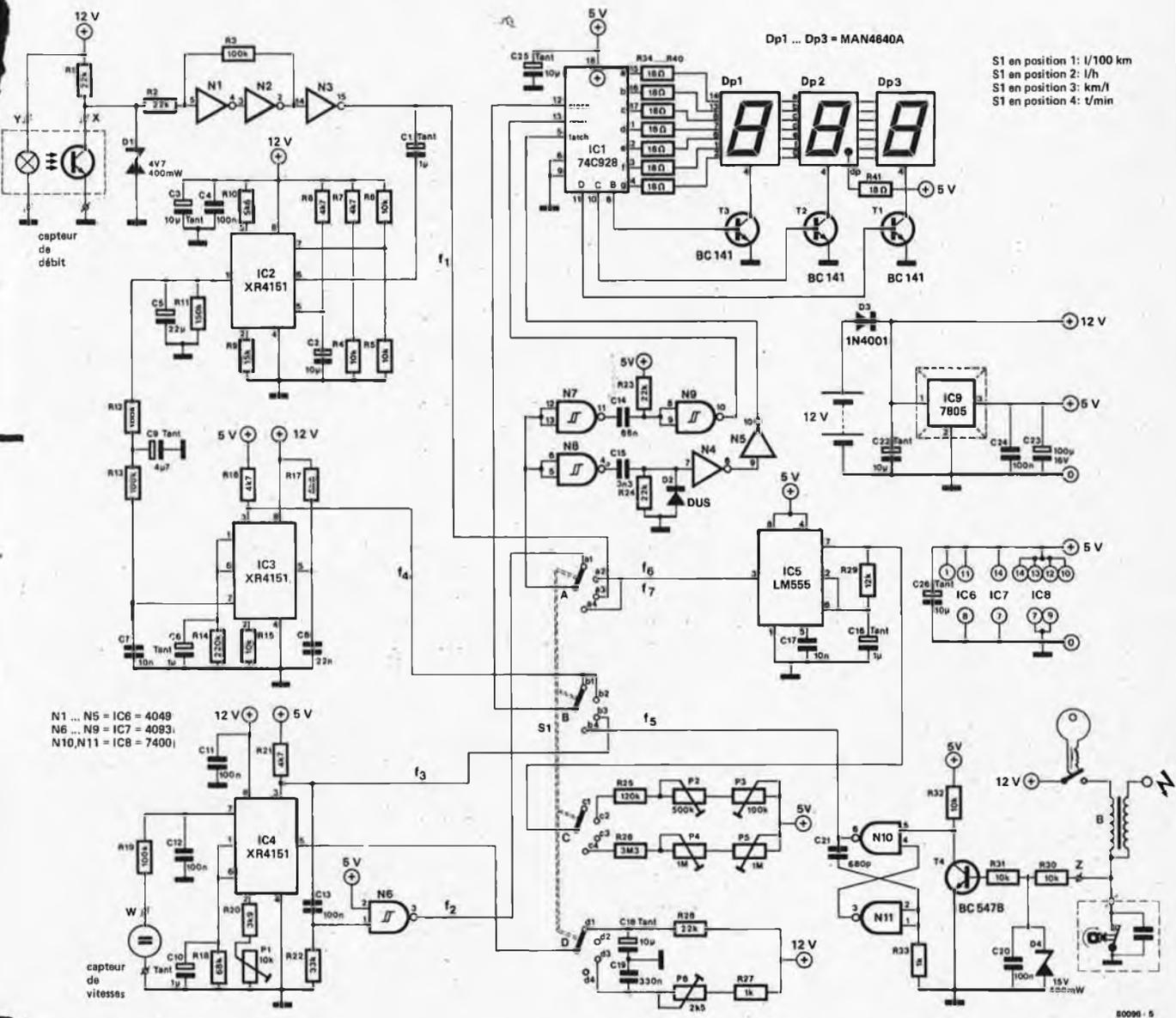


Figure 5. Schéma complet de la version généralisée, pouvant mesurer les quatre gammes. Il est possible de le simplifier pour ne conserver que la gamme "kilomètres par litre"; voir la figure 7, et les explications dans le texte!

les utiliser en pratique.

6

Quatre en un

Il est maintenant clair que plusieurs sections du synoptique ne sont utilisées que sur une ou deux des gammes de mesure possibles. Au passage, cela nous ouvre la possibilité de réduire le coût des composants nécessaires à la construction de l'appareil. Si l'on ne désire pas certaines gammes, on pourra omettre les composants correspondants! Pour prendre un exemple poussé à l'extrême (mais éminemment pratique), pour mesurer seulement les km/l, il suffit d'un seul convertisseur u/f et du

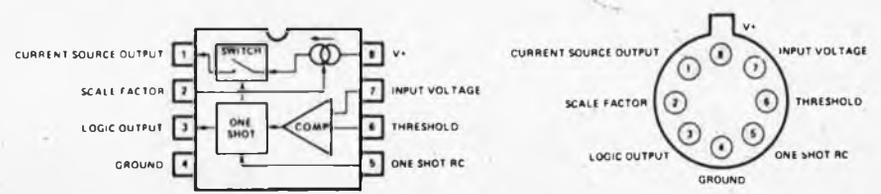


Figure 6. Le circuit intégré Exar type XR 4151 est utilisé pour les conversions tension - fréquence et fréquence - tension.

compteur (nous reviendrons plus loin sur ce point).

Ce principe est illustré sur la figure 4. Les quatre synoptiques décrivent les circuits de mesure utilisés sur les quatre positions de S1. Le commutateur lui-même n'est pas représenté: les divers signaux sont conduits directement jusqu'au compteur. Cela rend les choses beaucoup plus claires.

Commençons par la figure 4c. C'est la configuration obtenue lorsque le commutateur est placé sur la position 3, celle des km/l. En comparant ce diagramme avec celui de la figure 2, nous découvrons qu'il est pratiquement identique. La tension continue correspondant à la "vitesse" est appliquée au convertisseur u/f; le signal de sortie (f_3) arrive à l'entrée horloge du compteur. Le signal de validation est celui qui vient du capteur de débit (f_1). Par conséquent, dans cette troisième position du commutateur, la fréquence d'horloge divisée par la fréquence de validation correspond aux kilomètres par heure divisés par les litres par heure. Le résultat, exprimé en kilomètres par litre apparaît sur l'afficheur.

Passons maintenant à la figure 4b: c'est la position 2 du commutateur principal de sélection. Dans ce cas, la sortie du capteur de débit doit être utilisée comme signal d'horloge du compteur. Comme nous l'avons expliqué plus haut, cela suppose que la fréquence de sortie du capteur soit multipliée au moyen des convertisseurs f/u et u/f, connectés en série. Le résultat, f_4 , va au compteur. Pour cette mesure, le signal de validation vient d'un oscillateur à fréquence fixe. On ajuste cette fréquence (f_6) de façon à calibrer l'affichage en litres par heure. La figure 4a, position 1 du commutateur de sélection, a été ajoutée pour tous ceux qui veulent des litres aux 100 kilomètres; s'ils y tiennent, ils les auront! Comme dans le cas précédent, la fréquence de sortie du capteur de débit est multipliée pour fournir le signal d'horloge du compteur (f_4). La sortie du capteur de vitesses traverse son convertisseur tension — fréquence pour fournir le signal de validation du compteur. Dans ce cas, le convertisseur u/f est réglé de façon à fournir une gamme de fréquence de sortie (f_2) beaucoup plus basse que dans le cas de la figure 4c.

Enfin, la position 4 du commutateur de sélection est celle du "compte-tours". La figure 4d donne le synoptique correspondant. Les impulsions venant du rupteur sont appliquées à l'entrée horloge du compteur. Naturellement, nous n'avons pas l'intention de compter des "étincelles par seconde": ce qui nous intéresse, ce sont des tours par minute. Les deux grandeurs sont évidemment liées: pour un moteur à quatre temps de quatre cylindres, le rupteur engendre deux impulsions à chaque tour du moteur. On calibre l'afficheur en tours/minute en ajustant la fréquence de sortie de l'oscillateur

7

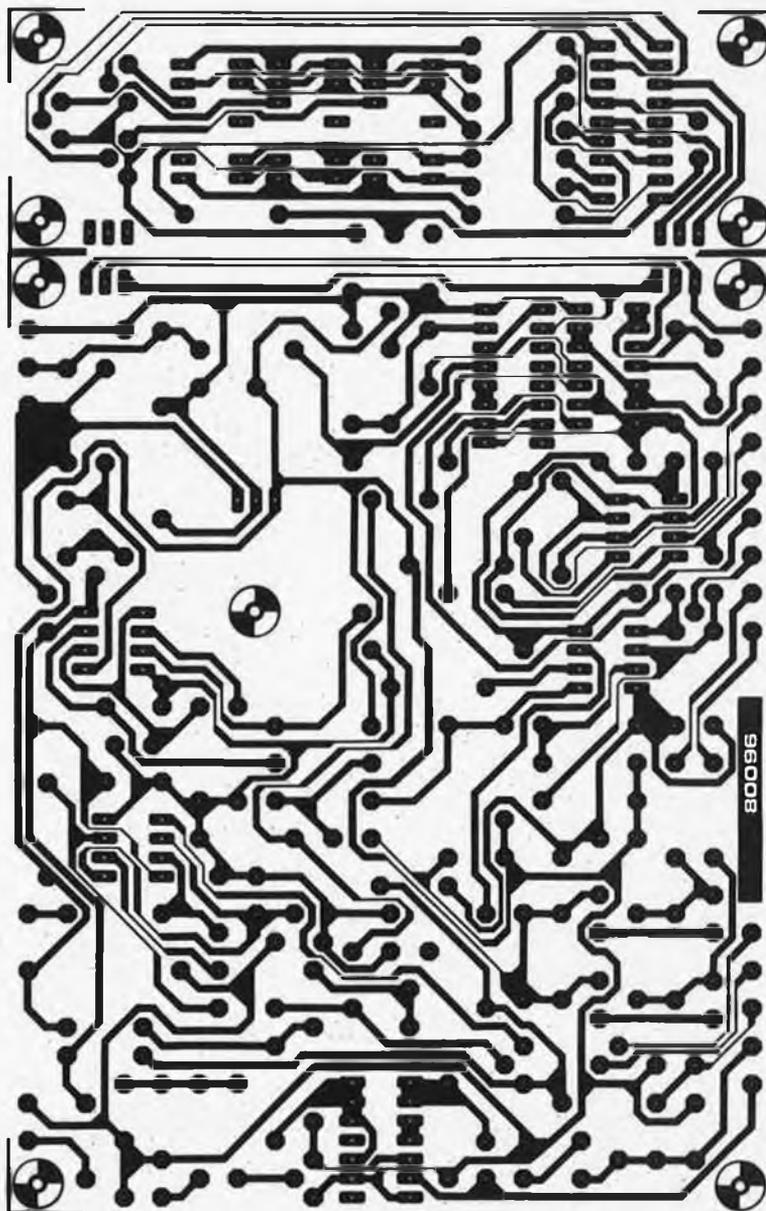


Figure 7. Dessin du circuit imprimé de la version généralisée.

(f_7). Comme cela est courant avec ce type d'indicateur, l'afficheur est calibré en "tours/minute x 100": lorsqu'il indique par exemple "42,5", cela correspond à 4250 tours par minute.

Le schéma

La figure 5 donne le schéma complet de la version la plus générale de l'indicateur de consommation d'essence — compte-tours. A première vue, c'est une véritable jungle! Il semble que la meilleure approche soit de localiser les diverses sections du synoptique principal, ou si l'on préfère, de remplir les blocs un par un. Commençons par les plus simples. Un bon endroit pour commencer est la fin du circuit:

Le compteur et l'afficheur

Dans cette section, un seul circuit intégré (IC1, type 74C928) fait presque tout le travail. Non seulement il contient un compteur complet, mais encore il possède tous les circuits nécessaires pour commander les afficheurs-mémoires, décodeurs BCD à 7 segments/drivers et multiplexeur d'affichage. Trois BC141 sélectionnent les trois chiffres de l'afficheur. Comme c'est courant de nos jours, on utilise une technique dite de multiplexage: on sélectionne un seul chiffre à la fois (par T1, T2 ou T3), et on lui applique simultanément les signaux de commande de ses sept segments via les résistances R34 à R40. Les trois afficheurs s'allument en séquence si rapidement que l'œil a

Liste des composants

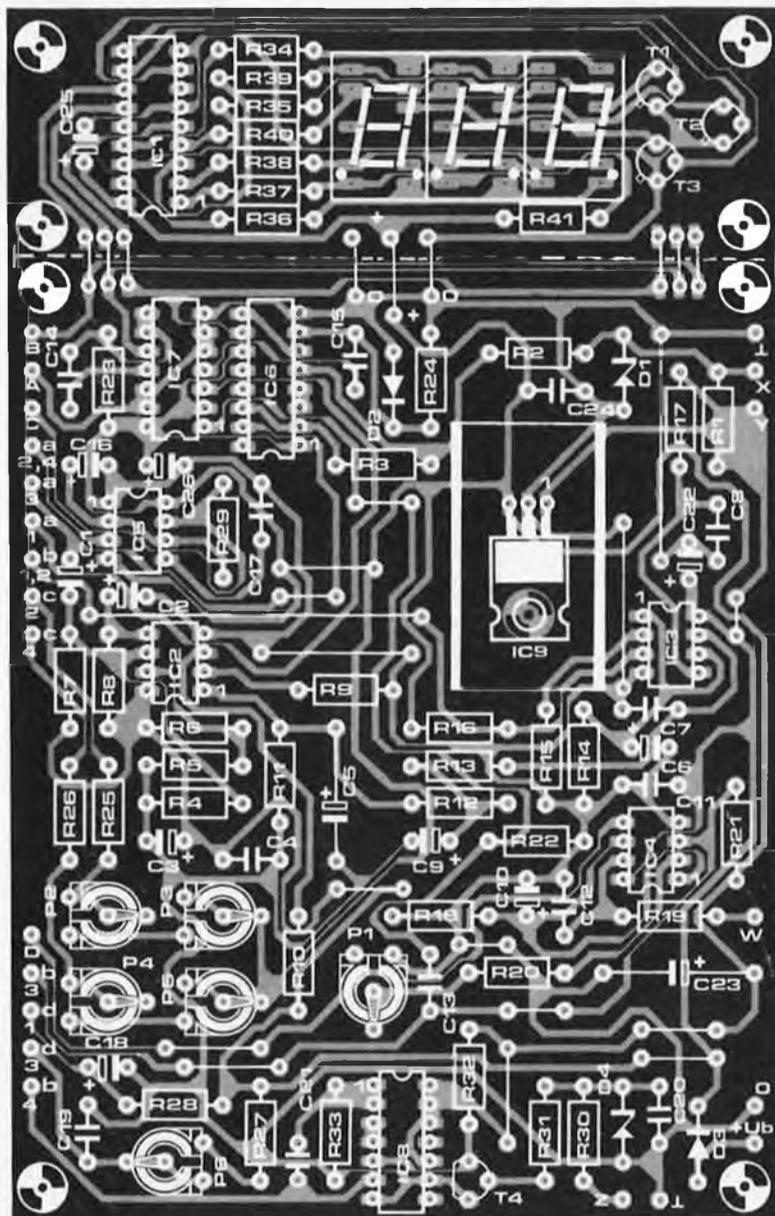


Figure 8. Implantation des composants sur la carte de circuit imprimé.

l'impression qu'ils sont constamment allumés. Le point décimal placé après le chiffre du milieu est toujours allumé, via R41.

Les signaux de validation (mémoire/remise à zéro)

Pour obtenir un comptage et un affichage corrects, il faut d'abord remettre le compteur à zéro. On le laisse alors compter pendant un temps spécifié, après quoi il faut transférer le comptage final dans une mémoire au moyen d'une impulsion de mémorisation. Celle-ci est immédiatement suivie d'une autre impulsion de remise à zéro, en vue du cycle de comptage suivant. Une autre façon de voir les choses est de dire que chaque comptage

est précédé (et suivi) d'une impulsion de mémorisation et d'une impulsion de remise à zéro qui se suivent très rapidement. Sur les synoptiques, nous avons considéré "validation" comme un seul signal; il apparaît maintenant que ce n'est pas tout à fait exact. Il faut séparer le signal de validation en un signal de mémorisation et un signal de remise à zéro séparé, qui se succèdent rapidement. Ce travail est effectué par les portes N4 à N9. Le signal combiné de validation sélectionné par S1 est appliqué à N7 et N8. Cette dernière est suivie d'un réseau RC (C15/R24) et d'une diode qui écrête les impulsions négatives. Deux inverseurs, N4 et N5, purifient l'impulsion résultante pour servir de signal de mémorisation. Un circuit semblable sert à

Résistances:

R1, R2, R23, R24, R28 = 22 k
 R3, R12, R13, R19 = 100 k
 R4, R5, R6, R15,
 R30, R31, R32 = 10 k
 R7, R8, R16, R21 = 4,7 k
 R9 = 15 k
 R10 = 5,6 k
 R11 = 150 k
 R14 = 220 k
 R17 = 6,8 k
 R18 = 68 k
 R20 = 3,9 k
 R22 = 33 k
 R25 = 120 k
 R26 = 3,3 M
 R27, R33 = 1 k
 R29 = 12 k
 R34 ... R41 = 18 Ω
 P1 = 10 k ajustable
 P2 = 500 k ajustable
 P3 = 100 k ajustable
 P4, P5 = 1 M ajustables
 P6 = 2,5 k ajustable

Condensateurs:

C1, C6, C10,
 C16 = 1 μF/35 V tantale
 C2, C3, C18, C22,
 C25, C26 = 10 μF/35 V tantale
 C4, C11, C12, C13,
 C20, C24 = 100 nF MKM
 C5 = 22 μF/25 V
 C7, C17 = 10 nF MKM
 C8 = 22 nF
 C9 = 4,7 μF/35V tantale
 C14 = 68 nF MKM
 C15 = 3,3 nF MKM
 C19 = 330 nF MKM
 C21 = 680 pF céramique
 C23 = 100 μF/16 V

Semiconducteurs:

D1 = zener 4,7 V/400mW
 D2 = DUS
 D3 = 1N4001
 D4 = zener 15 V/400 mW
 T1 ... T3 = BC141
 T4 = BC 107B, BC 547B ou équ.
 IC1 = 74C928
 IC2, IC3 = XR4151
 IC4 = XR4151 ou LM 331 N
 IC5 = 555
 IC6 = 4049
 IC7 = 4093
 IC8 = 7400
 IC9 = 7805 ou LM 340 T5
 Dp1 ... Dp3 = afficheur à LED
 7 segments à cathode commune
 (genre MAN 4640A)

Divers:

S1 = contacteur 4 circuits,
 4 positions
 Capteurs de débit et de vitesses:
 voir texte.

produire l'impulsion de reset. Comme précédemment, le trigger de Schmitt (N7) est suivi d'un réseau RC; les impulsions négatives, courtes, sont "nettoyées" par N9 et appliquées à l'entrée remise à zéro du compteur.

L'oscillateur

Il n'y a pas beaucoup d'intérêt à s'étendre longuement sur la conception d'un circuit oscillateur: vous pouvez tout aussi bien utiliser un circuit intégré conçu pour cela. Un choix évident consiste à suivre l'une des "recettes" bien connues à base du temporisateur 555, IC5 sur le schéma. Comme l'oscillateur doit être capable d'engendrer deux fréquences fixes différentes (f_6 et f_7 , voir les figures 3 et 4), la broche 7 du IC est conduite jusqu'à S1c. Ce commutateur sert à sélectionner l'une des deux chaînes de résistances différentes: R25, P2 et P3 pour f_6 , et R26, P4 et P5 pour f_7 . Nous discuterons plus loin le réglage de ces résistances ajustables, au paragraphe "procédure de calibration".

Les capteurs

Le capteur 1, ou capteur de débit, est situé en haut à gauche sur le schéma. Les impulsions des "litres par heure" sont recueillies sur le collecteur du phototransistor, mises en forme par N1...N3, puis envoyées au plot 3 de S1a. Voilà pour le premier signal, f_1 . Il faut accomplir un effort beaucoup plus important pour élaborer le second signal ("débit d'essence"), f_4 , à partir de la sortie de N3. A travers C1, les impulsions arrivent à l'entrée d'un convertisseur fréquence-tension, IC2; la sortie de cet IC (broche 1) va à un convertisseur tension-fréquence, IC3. A la sortie de ce dernier se trouve (broche 3) le signal désiré (f_4), dont la fréquence a été multipliée; il arrive aux plots 1 et 2 de S1b. Cette description des circuits construits autour de IC2 et IC3 est évidemment très sommaire, mais nous donnerons plus loin des explications beaucoup plus détaillées.

Le capteur de vitesse ("2" sur les synoptiques) est représenté en bas à gauche sur la figure 5. Comme nous l'avons déjà expliqué, c'est une génératrice à courant continu qui produit une tension proportionnelle à la vitesse. Cette tension est transmise, à travers un réseau anti-parasites de type RC, à la broche 7 de IC4. Cet IC effectue une conversion tension-fréquence (u/f). Sa sortie, prise sur la broche 3, peut être utilisée de deux façons différentes. Sur la position 3 de S1, le signal est transmis directement à l'entrée horloge du compteur, à travers S1b (f_3); sur la position 1, des impulsions négatives courtes, dérivées du signal original au moyen d'un réseau RC et de N6, sont appliquées au circuit de validation à travers S1a. La fréquence de ce signal, f_2 , doit être beaucoup plus basse que

f_3 . Pour cela, le réseau définissant la constante de temps du convertisseur u/f est commuté au moyen de S1d. Sur la position 1, C18 et R28 sont connectés à la broche 5 de IC4; sur la position 3, on utilise C19, R27 et P6.

Le troisième "capteur", destiné au compte-tours, n'est en réalité rien d'autre qu'un reformeur d'impulsions connecté au rupteur. Il est représenté en bas à droite sur le schéma. Comme on peut le voir, le signal venant du rupteur attaque un transistor, T4; ce dernier est suivi d'un multivibrateur monostable (N10, N11) qui engendre une courte impulsion au niveau logique TTL chaque fois que les contacts s'ouvrent. Ce signal de sortie, f_5 , arrive au plot 4 de S1b. Il faut noter que, lorsqu'on utilise un système d'allumage électronique, il est préférable de connecter la bobine d'allumage du côté "rupteur" à l'entrée (R30), en d'autres termes, cette entrée n'est pas connectée au rupteur lui-même.

Le convertisseur fréquence-tension (IC2)

Les convertisseurs fréquence-tension et tension-fréquence utilisent un circuit intégré EXAR, le XR4151. Il faut trois de ces IC pour réaliser le circuit complet: IC2, IC3 et IC4. Nous n'avons jamais parlé en détail de cet IC, mais c'est maintenant le bon moment.

La figure 6 est un synoptique simplifié de l'intérieur du circuit. Pour effectuer la conversion fréquence-tension, il est utilisé de la façon suivante:

Le signal à convertir est appliqué à l'une des entrées du comparateur, et l'autre entrée reçoit une tension continue de référence (broches 6 et 7). Lorsque le signal d'entrée varie autour du niveau de référence, la sortie du comparateur passe alternativement de 0 V à la tension d'alimentation. Chaque fois qu'elle devient positive, elle déclenche le multivibrateur monostable; ce dernier produit une impulsion courte sur la "sortie logique", et il ferme, pendant

un court instant de durée fixe, "l'interrupteur". Lorsque cet interrupteur est fermé, un courant constant venant de la source de courant parvient à la broche de sortie 1, où on peut l'utiliser pour charger un condensateur externe. Il est évident que plus la fréquence d'entrée est élevée, plus souvent l'interrupteur est fermé; le condensateur externe se charge donc à une tension plus forte. La tension de sortie est donc proportionnelle à la fréquence: en d'autres termes, nous avons bien effectué une conversion fréquence-tension! On peut commander la source de courant par une résistance connectée à la broche 2; en ajustant le courant de cette façon, on peut modifier la gamme des tensions obtenues en sortie.

Dans le circuit principal (figure 5) on utilise ce principe pour IC2. Les impulsions venant du capteur de débit traversent C1 pour arriver à la broche 6 du IC. L'autre entrée du comparateur reçoit une tension de référence déterminée par R6 et R5. Le réseau RC (C2/R8) détermine la période du monostable; cette période, à son tour, correspond au temps pendant lequel l'interrupteur du IC est fermé. En fait, le réseau RC détermine la plage de tension de sortie. Le "condensateur externe", C5, se charge à travers la broche 1 lorsque l'interrupteur est fermé, et il se décharge à travers R11, entre les impulsions. La résistance R9 règle le courant fourni par la source de courant. Les valeurs des divers composants (en particulier pour C2/R8, C5 et R9) sont choisies de telle sorte que la tension de sortie varie entre 0 et 8 volts sur toute la gamme des fréquences d'entrée.

Les convertisseurs tension-fréquence (IC3, IC4)

Il faut deux de ces convertisseurs dans l'indicateur de consommation d'essence. Le premier fait partie du circuit de conversion de fréquence du signal du capteur de débit (IC3), et le second

9

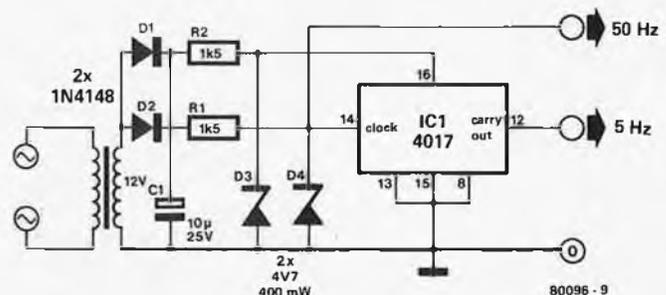


Figure 9. Ce petit circuit permet de calibrer l'indicateur.

sert à convertir le signal du capteur de vitesse (IC4). On se sert du même IC que pour le convertisseur fréquence-tension, de sorte que nous pouvons de nouveau nous référer à la figure 6. Dans ce cas, le fonctionnement est le suivant: La tension d'entrée est appliquée à la broche 7. Lorsque cette tension est supérieure à celle de la broche 6, le comparateur déclenche le monostable. Pendant la période du monostable, la source de courant fournit son courant à la broche 1, à travers l'interrupteur; en même temps, la "sortie logique" est à 0 V. A la fin de la période du monostable, l'interrupteur s'ouvre et la sortie logique prend la valeur de la tension positive d'alimentation. Comme auparavant, les impulsions de courant venant de la broche 1 servent à charger un condensateur externe (C6 ou C10 sur la figure 5). Ce condensateur est également connecté à la broche 6, de sorte que chaque fois que l'interrupteur se ferme, la tension de la broche 6 augmente d'une quantité constante. En pratique, le circuit est conçu de telle sorte que la tension aux bornes du condensateur peut monter au-dessus de la tension d'entrée en un seul pas; l'interrupteur s'ouvre alors, et le condensateur commence à se décharger à travers R14 ou R18. Lorsque la tension de la broche 6 tombe en-dessous de la tension d'entrée de la broche 7, le monostable est encore déclenché: le condensateur se charge, puis recommence à se décharger.

Il est évident que si la tension d'entrée est relativement élevée, le condensateur se déchargera très rapidement jusqu'à ce niveau, et le monostable sera donc déclenché très souvent. Au contraire, une faible tension d'entrée provoquera un cycle de charge relativement moins fréquent. En effet, il faut que les impulsions de commande de l'interrupteur se produisent de plus en plus souvent lorsque la tension d'entrée augmente. Lorsque l'interrupteur s'ouvre et se ferme, les impulsions apparaissent également sur la "sortie logique". La fréquence de ce signal de sortie est également proportionnelle à la tension d'entrée, bien entendu. En d'autres termes, une tension d'entrée appliquée à la broche 7 est convertie en une fréquence sur la broche 3. Exactement ce qu'il nous faut.

On peut modifier la gamme des fréquences de sortie en changeant les valeurs du réseau connecté à la broche 5. Après tout, ce réseau RC détermine la période du monostable. Comme nous l'avons vu, c'est ce qui est fait pour IC4: on sélectionne l'un des deux réseaux différents au moyen de S1d, pour obtenir en sortie l'une ou l'autre des deux gammes possibles de fréquence (f_2 ou f_3). P6 a été inclus dans un de ces réseaux dans un but de calibration.

On peut également modifier la fréquence de sortie en changeant la résis-

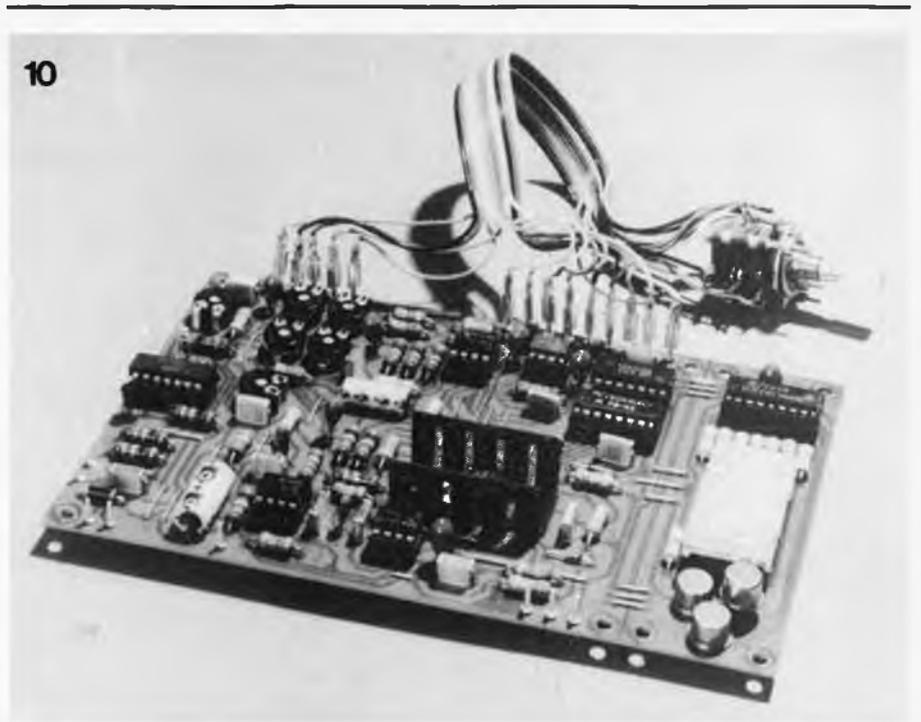


Figure 10. Le prototype de l'indicateur de consommation d'essence.

tance de commande de la broche 2: cette résistance détermine la valeur du courant qui sort de la source de courant. On utilise une résistance fixe pour IC3, mais IC4 exige une calibration. C'est pourquoi on a incorporé P1.

Le commutateur de fonctions principal (S1)

S1 est simplement un contacteur à quatre galettes et à quatre positions. A ce point de la description, la question de savoir quelles sont les gammes de mesure que l'on peut sélectionner ne doit plus poser de problème. Quels signaux sont commutés par quelles galettes, tout cela a été expliqué en divers points. Toutefois, un résumé rapide n'est peut-être pas inutile, surtout pour "émonder" le circuit, et ne retenir que les gammes qui sont nécessaires pour une application particulière.

S1a sélectionne le signal de validation du compteur. On utilise à la demande un signal parmi quatre: f_2 , f_6 , f_1 ou f_7 .

S1b envoie le signal d'horloge au compteur: f_4 pour les positions 1 et 2, f_3 pour la position 3 et f_5 pour la position 4.

L'oscillateur est commuté par S1c: fréquence f_6 sur la position 2 et f_7 sur la position 4. Il n'est pas utilisé sur les positions 1 et 3.

Enfin, S1d sert à commuter les réseaux RC du convertisseur tension-fréquence (IC4): gamme de fréquences f_2 sur la position 1 et f_3 sur la position 3. Ce convertisseur n'est pas utilisé sur les positions 2 et 4.

Et enfin, bien sûr . . .

. . . l'alimentation. C'est la dernière section du schéma dont nous n'avons pas parlé. A ce propos, il y a très peu

à dire. Il est tout à fait évident, si l'on regarde le schéma, que nous n'avons nullement cherché à faire quelque chose de "différent". Pourquoi chercher des ennuis?

Il nous faut deux tensions d'alimentation: 12 V et 5 V. L'alimentation 12 V est disponible immédiatement, elle est simplement dérivée du circuit électrique de la voiture. La seconde tension est stabilisée au moyen d'un IC régulateur, IC9. C'est la façon la plus simple et la moins chère de faire ce travail, et il est exécuté parfaitement bien.

La construction

On pourra monter la version généralisée complète, y compris les afficheurs, sur la carte de circuit imprimé décrite figures 7 et 8. Les seuls composants qui ne soient pas montés sur la carte sont les capteurs et S1. Toutes les connexions allant vers ces organes sont clairement indiquées, de sorte que le câblage ne doit poser aucun problème. Comme représenté en traits pointillés sur le dessin d'implantation des composants, on peut couper la partie de la carte relative aux afficheurs, et la monter perpendiculairement au reste de la carte. Cela convient à une construction "à plat". Le seul composant qui puisse avoir tendance à chauffer est le IC régulateur de tension de l'alimentation 5 V. Il faut le monter sur un radiateur. Un autre point à surveiller est le nombre de fils de liaison qui sont prévus sur la carte. C'est un fait bien connu qu'on les oublie facilement, ils sont pourtant tout aussi essentiels que les autres composants! Le montage des capteurs et leur branchement exigent quelques explications supplémentaires. Le branchement du capteur 3 à la bobine d'allumage ne

Tableau 1.

Capteurs de vitesses			
Recommandé pour montage sur:	Adaptateur de câble de compteur de vitesses	Montage du capteur	N° du modèle de capteur
Volkswagen Beetle	18 x 1,5 mm	Compteur	G-18
Porsche (quelques modèles seulement)	Métrique		
Volkswagen Dasher, Golf	18 x 1,5 mm	Transmission	G-18
Audi - BMW - Fiat - Mercedes - Opel - Volvo	18 x 1,5 mm	Transmission	G-18
Fiat - Volvo	Métrique		
Fiat - Volvo	16 x 1,5 mm	Compteur	G-16
Mazda - Toyota - Datsun - Colt	22 x 1,5 mm	Transmission	G-22
Breaks Luv et Courier	Métrique		
Mazda - Toyota 1973 et post.	A ressort	Compteur	G-9
Rover (quelques modèles seulement)			
Toutes voitures américaines sauf Ford Products et American Motors	7/8-18	Transmission	G-7
Toutes voitures américaines 1968 et avant, voitures avec option commande de croisière	SAE		
Datsun, la plupart des camions américains (en cas de doute, essayer l'adaptateur THD)	5/8-18	Compteur	G-8
Ford Products 1969 et postérieurs	SAE		
American Motors 1972 et postérieurs	16 x 1,5 mm		
	Métrique		
	A ressort	Compteur	G-9
	S-100		
	A ressort	Compteur	G-10
	S-400		

Tableau 1. Tableau de sélection des capteurs de vitesses, d'après les données des constructeurs.

pose aucun problème. Il faut toutefois noter que certains systèmes d'allumage électronique sont munis d'une sortie spéciale pour le compte-tours. Si cette sortie existe, il faut l'utiliser; si elle n'existe pas, le meilleur branchement se fera en principe sur la bobine d'allumage, et non sur le rupteur.

Un seul type de capteur de débit est disponible, et il convient à la plupart des voitures. On ne peut pas le monter sur les voitures munies d'une ligne de trop-plein d'essence retournant du carburateur au réservoir d'essence. En pratique, cela revient à éliminer les voitures ayant un système d'injection d'essence à haute pression. On ne peut pas non plus l'utiliser sur un moteur diesel. Dans tous les autres cas, on peut le monter sur la tubulure d'essence, entre la pompe et le carburateur. Le capteur de vitesse est plus complexe.

Il se monte sur le câble d'entraînement (mécanique) du compteur de vitesses existant. Comme les constructeurs de voitures n'ont pas l'air de vouloir standardiser ces câbles, il existe plusieurs versions de capteurs de vitesses, avec diverses connexions. Le tableau 1 donne une idée générale de toutes les possibilités. Une bonne précaution consiste, au moment de passer une commande, à préciser exactement la marque et le modèle de la voiture dans laquelle ce capteur doit être monté. On comprendra que les détaillants et même les importateurs ne tiennent pas à garder en stock toutes les versions possibles, mais on nous a assuré qu'elles existaient: les modèles les moins courants peuvent avoir un délai de livraison plus long,

c'est tout. Les connexions électriques au capteur de vitesses se composent de deux fils. Lequel des deux est le "+", cela dépend de l'endroit où le capteur est monté (sur le compteur ou sur la boîte de vitesses). Si les connexions sont inversées, l'appareil ne fonctionnera pas, mais il n'en résultera aucun dommage. La permutation des fils résoudra le problème.

Quatre fils viennent du capteur de débit. Deux d'entre eux (vert et jaune/noir) concernent la lampe; l'un est connecté au point "Y" (+12 V) et l'autre au 0 V. La lampe utilisée est une lampe normale, de sorte que l'inversion des fils n'a aucun effet. Les deux autres fils (bleu et rouge) sont connectés au photo-transistor. Le bleu est l'émetteur, et doit être connecté au 0 V; le rouge, le collecteur, va au point "X".

La calibration

Les capteurs sont calibrés en usine (ne touchez surtout pas à la vis de réglage du capteur de débit!). Cela signifie que l'on peut calibrer le circuit en appliquant, sur les entrées "capteurs", des signaux de remplacement avant de monter l'ensemble sur la voiture. Le signal de remplacement du capteur de vitesses est des plus simples: il suffit d'une faible tension continue. Toutefois, pour le capteur de débit et le compteur, il faut des signaux carrés à basse fréquence. Pour éviter d'avoir à acheter pour ce seul usage un générateur de fonctions, on pourra construire un circuit auxiliaire simple pour produire ces signaux. Comme on peut le voir

sur la figure 9, ce dernier se compose d'une simple alimentation secteur et d'un compteur diviseur par dix; il produit des signaux de référence à 50 Hz et à 5 Hz. A partir de ces signaux, la procédure de calibration complète est la suivante: (naturellement, si l'on construit un indicateur simplifié, avec moins de gammes, on pourra omettre les étapes correspondantes de la procédure)

1. Débrancher le capteur de débit et appliquer le signal de 5 Hz au point "X". S1 étant sur la position 2 (litres par heure), ajuster P2 et P3 jusqu'à ce que l'affichage indique 21,3 litres par heure.
2. Laisser le signal de 5 Hz connecté au point "X", débrancher le capteur de vitesses et appliquer +5 V à l'entrée correspondante (à partir de l'alimentation du circuit). Placer S1 sur la position 1 et ajuster P1 de telle sorte que l'affichage indique 21,3 litres aux 100 km.
3. En appliquant les mêmes signaux que ci-dessus, placer le commutateur sur la position 3. Ajuster P6 de façon à lire 4,7 kilomètres par litre.
4. Placer le commutateur sur la position 4, et connecter le signal de test de 50 Hz à l'entrée du compte-tours (R30). Ajuster P4 et P5 pour avoir une lecture correcte: 15,0 (x100) tours par minute pour les moteurs à quatre cylindres et quatre temps, et 10,0 (x100) tours par minute pour les moteurs à six cylindres. Nous supposons que les propriétaires de moteurs à 8 ou à 12 cylindres ne s'intéressent pas à la consommation d'essence...

Partout dans le monde, on s'acharne à trouver d'autres formules et les recherches s'orientent dans deux directions:

- A court terme, on tente d'élaborer d'autres carburants et de construire des moteurs moins gourmands afin de ménager les réserves de pétrole.
- A longue échéance, le but poursuivi est la réalisation d'un véhicule que l'on se plaît à décrire comme "la voiture de l'avenir" et dont on attend qu'elle soit dotée de toutes les caractéristiques qui font si manifestement défaut à nos automobiles actuelles: moindre consommation d'énergie, utilisation d'un carburant libéré de la tutelle pétrolière, longue durée d'existence, construction permettant le recyclage des matières premières,

l'"autre" voiture

d'autres carburants et d'autres modes de propulsion



Dans l'état actuel des choses, on ne voit pas très bien, à moins de la supprimer purement et simplement, par quoi remplacer l'automobile. Celle que nous connaissons, avec sa consommation élevée d'un carburant devenant de plus en plus rare, exige de manière pressante que d'autres combustibles et d'autres modes de propulsion soient mis en oeuvre. Que peut-on espérer?

peu ou pas polluante, sécurité accrue, et, naturellement, sans que soient sacrifiés le confort et la puissance, qu'elle soit moins coûteuse. Un véritable rêve!

La recherche de carburants de remplacement a fait quelques progrès au cours de ces dernières années. Qu'il suffise de citer l'électricité, l'alcool (éthylrique et méthylrique) et l'hydrogène (à plus long terme).

En tant que source d'énergie, et en ce qui concerne la voiture, l'électricité ne semble pas, pour l'heure, ouvrir des perspectives très prometteuses. La capacité de charge des accumulateurs n'a pas été sensiblement modifiée depuis plus de cinquante ans et la plupart des véhicules expérimentaux les plus récents utilisent encore des batteries au plomb. D'autres types plus évolués, comme les accumulateurs au zinc et à l'air, au zinc et au chlore, au soufre et au sodium demanderont encore 10 à 15 ans avant que leur utilisation présente un avantage économique. En admettant que se réalisent les espoirs des chercheurs, ces nouveaux dispositifs devraient permettre d'emmagasiner une charge égale à quatre fois celle des accus d'aujourd'hui. Mais, même ainsi, cela ne représenterait pas un bond en avant considérable et limiterait l'emploi aux véhicules utilitaires et à la circulation urbaine.

En aucun cas, le rendement global d'une voiture électrique n'est supérieur à celui d'un véhicule équipé d'un diesel. L'avantage de l'électricité en tant qu'énergie de propulsion réside dans une relative indépendance à l'égard du pétrole, puisque elle est produite aussi à partir du charbon, de l'énergie atomique

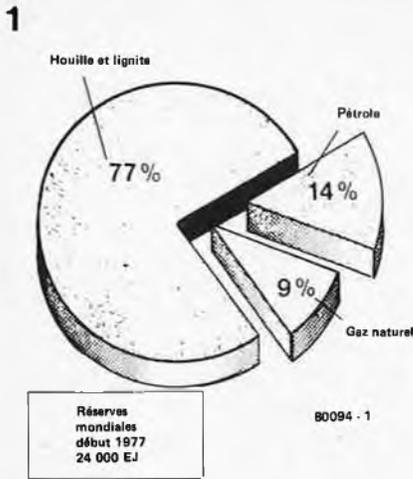


Figure 1. Ressources mondiales en énergie primaire fossile, dont les 3/4 sont constituées de lignite et de houille!

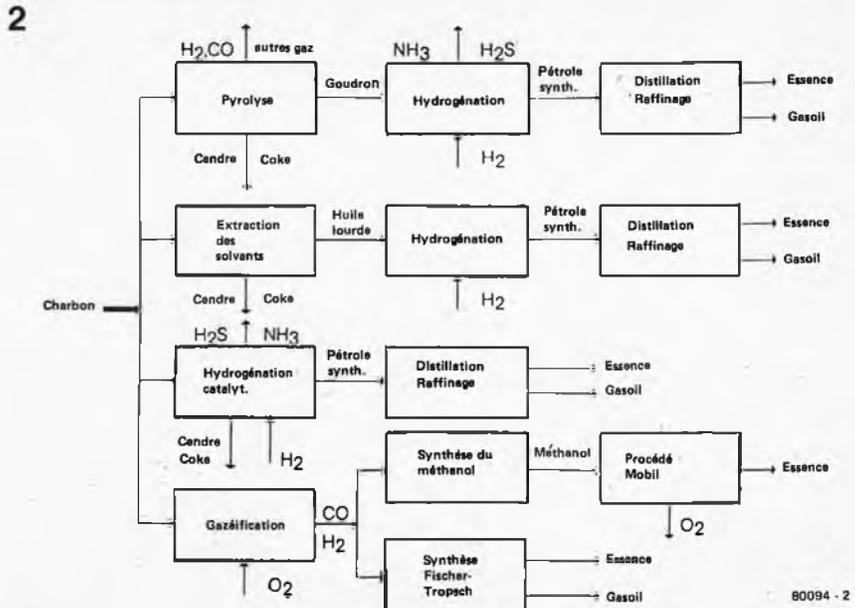


Figure 2. Comment obtient-on des carburants liquides à partir du charbon? Un aperçu des procédés courants. (Source: Daimler-Benz)

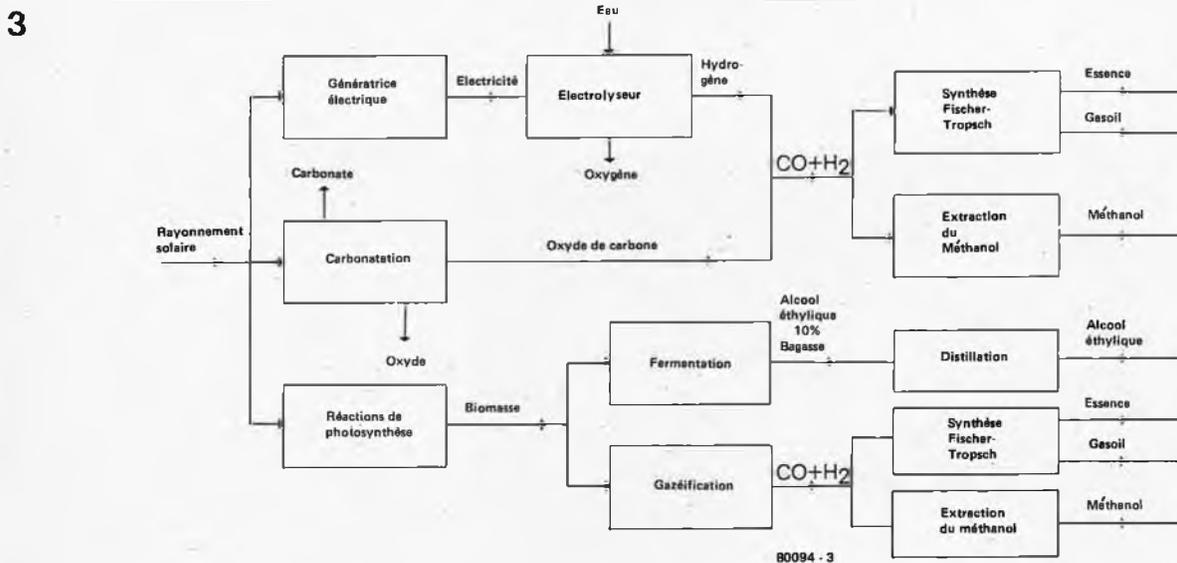


Figure 3. Fabrication de carburants à partir de l'énergie solaire. Vue générale des principaux procédés. L'utilisation de la biomasse (photosynthèse des végétaux) offre, pour le moment, les meilleures perspectives. (Source: Daimler-Benz)

et de la houille blanche, ainsi que dans l'absence de bruit et d'émissions polluantes qui accompagnent sa consommation par l'automobile.

L'enthousiasme pour les piles à combustible est quelque peu retombé car les résultats ne sont guère encourageants. Dans cet ordre d'idées, l'hydrogène vient en première ligne parmi les carburants comme source d'énergie de remplacement pour les moteurs à combustion interne traditionnels.

La figure 6 présente un véhicule expérimental, réalisé par Daimler-Benz, à propulsion par hydrogène. Dans un moteur à essence conventionnel, le gaz d'hydrogène brûle et les seuls résidus sont la vapeur d'eau et une très faible quantité d'oxyde d'azote. Le point délicat

dans l'affaire est le réservoir rempli d'hydrures métalliques (poudres de fer, nickel et titane). Ces hydrures absorbent l'hydrogène et dégagent de la chaleur, dans un premier temps; dans un second temps, lorsqu'on les réchauffe, ils dégagent l'hydrogène. Il ne faut que quelques minutes pour recharger le réservoir en hydrogène. Grâce à ce mode de stockage, il est possible de transporter en voiture cet élément, par ailleurs redoutablement explosif quand il est sous pression, sans le moindre danger. Il n'empêche que, pour le moment, comparativement à la quantité d'hydrogène emmagasinée, le réservoir reste encore beaucoup trop lourd, et c'est la raison pour laquelle les essais ont porté sur des véhicules

utilitaires à rayon d'action limité. A longue échéance, l'hydrogène offre une très bonne solution au problème du remplacement de l'essence, dès lors qu'il s'agit d'obtenir une énergie bon marché à partir de la source pratiquement inépuisable qu'est l'eau.

Au fur et à mesure que s'est estompé l'espoir d'obtenir une énergie relativement peu coûteuse à partir de l'atome, l'intérêt des chercheurs s'est concentré sur l'énergie solaire. Cependant, jusqu'à présent, aucun procédé prometteur visant à la production directe d'hydrogène, grâce au soleil, n'est encore en vue.

Par contre, l'alcool offre une perspective sérieuse de diminution à court terme de notre dépendance à l'égard du

4

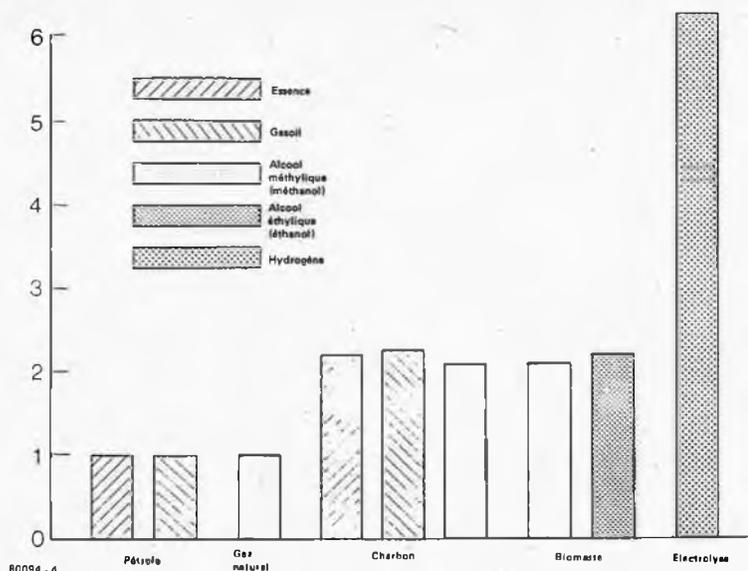


Figure 4. Coûts relatifs de la fabrication de divers carburants liquides à partir de diverses matières premières. Dans le cas de l'électrolyse, les "matières premières" sont l'eau et l'électricité.

Source: Daimler-Benz)

dans ce même numéro, à l'électronique dans la voiture des années 80, met en valeur cet aspect de la question. Il est curieux de constater que l'on reparle de la turbine à gaz en tant qu'alternative au moteur à pistons. Il est vrai que le remplacement des aciers résistant aux températures élevées par des matériaux céramiques dans les aubes et les diffuseurs des turbines, devrait en rendre possible l'utilisation dans les voitures. Dès l'année prochaine, les premiers résultats montreront si la turbine à gaz a quelques chances d'équiper les voitures de tourisme.

En ce qui concerne les véhicules utilitaires, particulièrement les autobus, il existe déjà toute une gamme de solutions de rechange appliquées à la propulsion.

Puisqu'un mode de propulsion unique (diesel, accumulateurs, volant d'inertie) présente des avantages et des inconvénients spécifiques, les recherches s'orientent désormais vers la combinaison de plusieurs systèmes pour obtenir une formule hybride réunissant les aspects profitables et réduisant les désavantages. Présentement, quatre dispositifs, au stade de la réalisation ou de l'expérimentation, se dégagent de la masse de combinaisons envisageables.

Le bus électro-hybride résulte de l'association de la propulsion par diesel et de l'entraînement par accumulateurs électriques. Une génératrice diesel charge des batteries et contribue partiellement à la puissance de propulsion. Lorsque le trajet s'y prête, le bus est largement autonome et roule (quand la génératrice diesel est déconnectée) sans émissions polluantes, ce qui est plus coûteux et nécessite davantage d'énergie que la propulsion par diesel. Une expérimentation à grande échelle se déroule depuis le milieu de l'année dernière dans la région de Stuttgart avec une vingtaine de bus.

Le diesel-o-bus, ou duo-bus, constitue une variante dans laquelle une boîte de vitesses et un embrayage sélectifs permettent de choisir entre la propulsion par moteur diesel et celle par moteur électrique. Evidemment, cette formule est sensiblement plus coûteuse que lorsqu'il n'y a qu'un seul moteur, mais la consommation en énergie est plus avantageuse. Des essais pratiques se poursuivent à Esslingen, sur les bords du Neckar.

Un troisième système hybride combine un moteur diesel et un volant à rotation rapide, accumulateur d'énergie. Cela permet d'assurer au diesel un fonctionnement à un régime constamment économique. En outre, l'énergie de freinage est emmagasinée et réutilisée (freinage utile). En dépit de la perte de transmission résultant de la boîte à variation continue, indispensable, l'économie d'énergie est plus intéressante qu'avec la propulsion par diesel seul. Pour les trajets courts, le déplacement exclusivement sur énergie gyroscopique supprime l'émission de gaz d'échap-

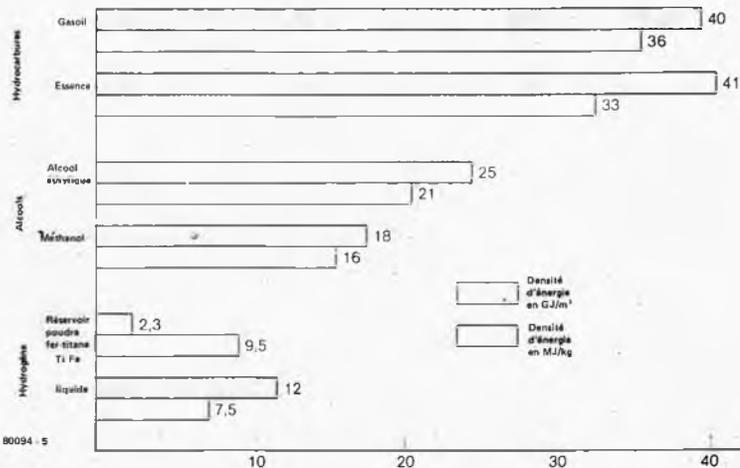


Figure 5. Densité énergétique de différents systèmes accumulateurs d'énergie, rapportée à la masse et au volume. La densité énergétique des accumulateurs au plomb ne figure pas dans ce tableau. Par rapport à la masse, elle est actuellement d'environ 1% de la valeur de l'essence ou du gasoil.

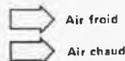
(Source: Daimler-Benz)

pétrole. Il est utilisable dans les moteurs à essence de fabrication courante; au Brésil, la production en série de moteurs consommant de l'alcool pur a déjà commencé. Les seules modifications nécessaires concernent le carburateur et les tubulures véhiculant le carburant. La puissance énergétique plus faible (celle du méthanol représente la moitié de celle de l'essence) se traduit par une consommation et un volume de réservoir proportionnellement supérieurs. Tandis qu'au Brésil et aux USA, on roule à l'alcool éthylique, tiré de végétaux contenant des sucres et de l'amidon, comme la canne à sucre, la betterave sucrière et la pomme de terre, en Europe, et particulièrement en République Fédérale Allemande, les

essais se font à l'alcool méthylique, ou méthanol. Le méthanol s'obtient à partir de toutes les matières premières carbonées, telles que le charbon, le gaz naturel, les déchets végétaux (comme la paille) et les débris ménagers. Les expériences réalisées jusqu'à présent avec le M15, mélange de 15 % de méthanol et de 85 % d'essence, sont très positives. Depuis le mois d'octobre 1979, se poursuit à Berlin un vaste programme d'expérimentation réparti sur quatre ans et auquel participent environ 600 voitures de tourisme. Des moteurs plus économiques doivent compléter les tentatives faites à l'aide des carburants de remplacement, afin de compenser la raréfaction des ressources pétrolières. L'article consacré,

6

Minibus équipé d'un moteur à hydrogène



1. Réservoir à hydrure haute température réchauffé par utilisation des gaz d'échappement (peut s'utiliser aussi comme chauffage permanent).
2. Réservoir à hydrure basse température réchauffé par utilisation des gaz d'échappement (sert à compléter le refroidissement des gaz d'échappement et à la condensation de la vapeur d'eau rejetée).
3. Réservoir à hydrure basse température avec échangeur de chaleur par circulation de liquide (peut s'utiliser également en système réfrigérateur).

80094 - 6

Figure 6. Minibus équipé d'un propulseur à hydrogène et de réservoirs à hydrures. (Source: Mercedes-Benz)

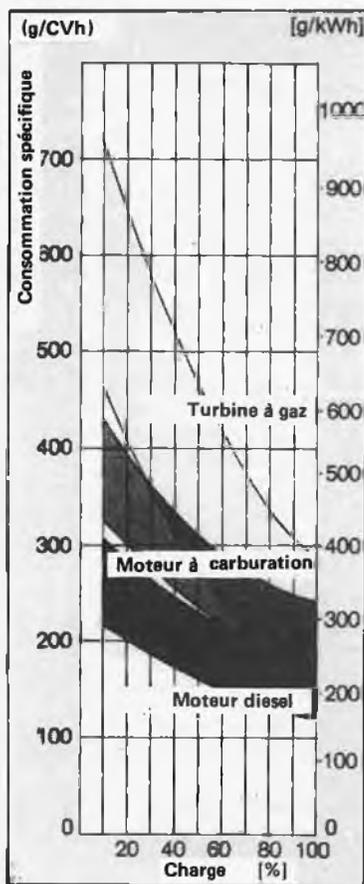
pement. A l'heure actuelle, le gyro-bus en est encore au stade de l'expérimentation et l'on prévoit l'utilisation d'un microordinateur pour la gestion du système.

Une autre version prévoit l'emploi d'un accumulateur de pression, au lieu du volant gyroscopique, pour la récupération de l'énergie utile de freinage. Elle est baptisée du nom de "hydrobus" et fait déjà l'objet de tests à Berlin. Un accumulateur de pression des gaz et un convertisseur hydrostatique sont les éléments permettant une économie d'énergie devant aller jusqu'à 30 % par rapport au diesel seul. Une expérimentation à grande échelle est prévue à Berlin, avec 88 hydrobus, au cours des années 1981 et 1982.

Il semblerait que l'accumulateur de pression pour la récupération de l'énergie de freinage soit également exploitable dans la voiture de tourisme. En France, une petite firme spécialisée

7

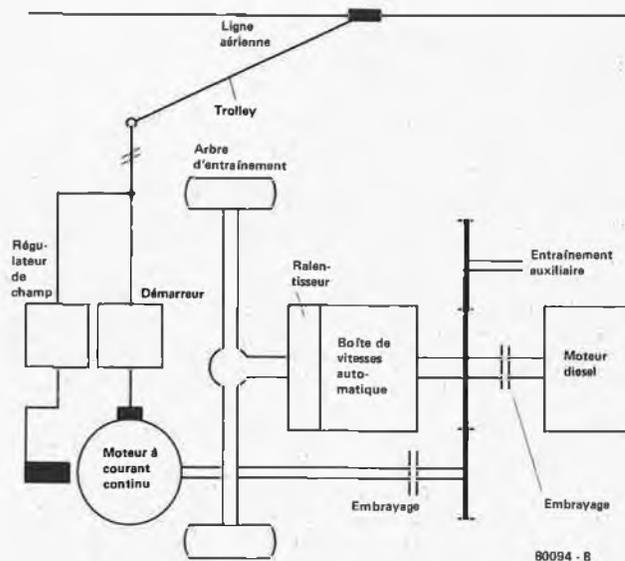
Consommation (Comparaison sur la charge à régime constant)



80094 - 7

Figure 7. Consommation spécifique d'une turbine à gaz, d'un moteur à essence et d'un diesel. Depuis peu, on espère obtenir pour la turbine à gaz une consommation voisine de celle du diesel. Mais, il n'est pas exclu que l'on puisse améliorer celles du moteur à essence et du diesel. (Source: Bosch)

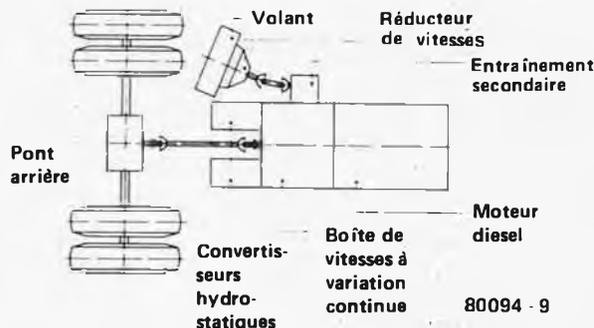
8



80094 - 8

Figure 8. Schéma du système propulseur du Diesel-O-Bus, appelé aussi Duo-Bus. (Source: Bosch)

9



80094 - 9

Figure 9. Schéma du système propulseur du "Gyrobus" à volant gyroscopique. Un dispositif de propulsion gyroscopique associé à un moteur diesel permet la récupération de l'énergie de freinage. (Source: MAN)

a équipé une Renault 5 modifiée d'un dispositif de ce type.

10

Regard sur la voiture de l'avenir

En la circonstance, il s'agit d'un projet de recherche sous la responsabilité du ministère de la recherche et de la technologie d'Allemagne Fédérale regroupant les représentants de l'industrie automobile allemande (à l'exclusion de Ford et Opel) et un groupement d'études universitaires dont les membres appartiennent aux instituts universitaires de Aix-la-Chapelle, Berlin, Stuttgart et Darmstadt. Les groupes de recherche participant ont élaboré, dans un esprit de libre concurrence, plusieurs solutions dont les résultats seront mis en évidence au cours des années 1981 et 1982. On dispose déjà de conclusions partielles. Les deux photos de prototypes montrent l'UNI-CAR, conçu par les universitaires. L'aspect extérieur, somme toute peu sensationnel, ne doit cependant pas dissimuler le fait que les chercheurs offrent quelques détails de construction intéressants parmi lesquels on distingue une forme conçue en fonction d'un souci de protection du piéton associé à un aérodynamisme de bon aloi ($c_x = 0,29$), une calandre et un revêtement de capot en mousse de nylon, des portes et un hayon arrière en aluminium. Les sièges avant sont fixes, mais le tableau de bord et le volant sont mobiles et réglables, les pédales sont ajustables. La propulsion devrait être assurée par un moteur diesel à turbocompresseur MAN à injection directe, d'une cylindrée de 2,3 à 2,5 litres et d'une puissance de 75 kW (100 CV), et logé dans un compartiment aménagé en chambre acoustique. La puissance sera transmise aux roues par l'intermédiaire d'une boîte de vitesses mécanique à variation continue, du genre "Transmatic".

Les différents paramètres relatifs aux performances et à la consommation devraient être conformes aux caractéristiques suivantes: de 0 à 100 km/h en 13 à 15 secondes, vitesse maximum 170 km/h, consommation moyenne 6,7 l/100 km. Les prescriptions du Ministère Fédéral pour cette catégorie de véhicules (poids à vide 1250 kg, poids en charge 1700 kg) n'étaient que de 9,5 l/100 km.

Chez Volkswagen, on a tranché également en faveur du diesel pour la voiture de l'avenir qui se situera dans la classe de poids inférieure (classe "Golf").

Assez curieusement, on entend dire chez Daimler-Benz que la "Mercedes de l'avenir" sera propulsée par une turbine à gaz, dont la puissance serait de 110 kW (150 CV) et la consommation de 8,3 à 10,1 litres aux cent kilomètres. Quelles que soient les solutions, tous les automobilistes que nous sommes attendront les prochains résultats avec impatience!

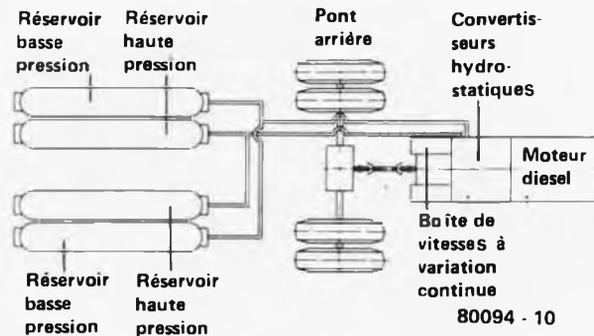
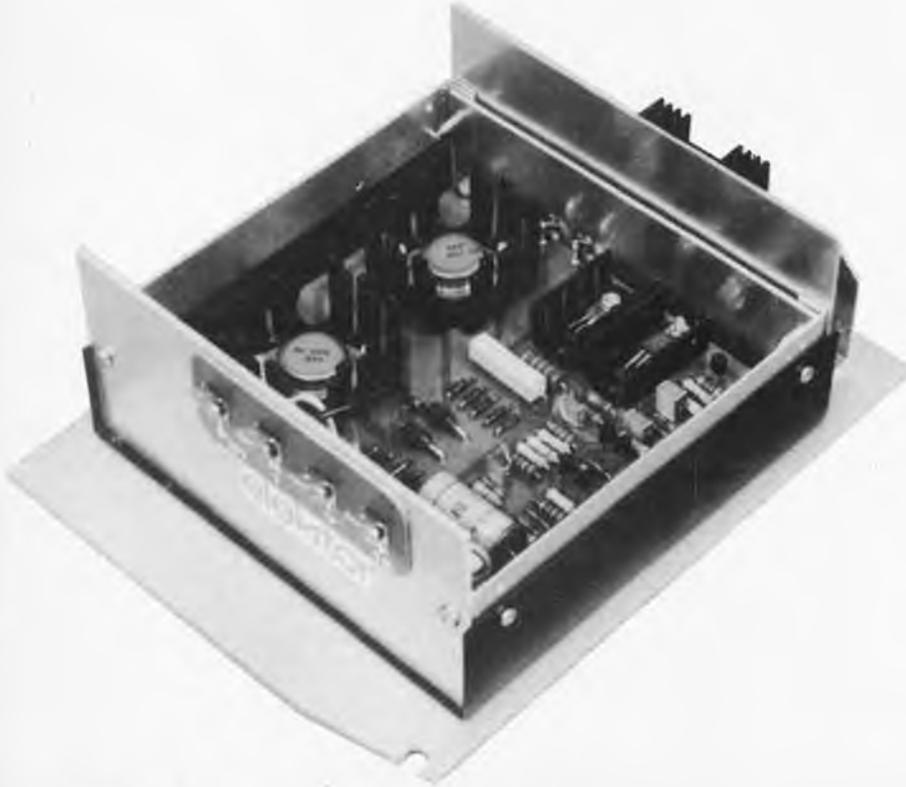


Figure 10. Avec l'"Hydrobus", l'énergie de freinage est emmagasinée dans des réservoirs à pression de gaz annexes, la conversion s'effectuant par l'intermédiaire d'un système hydraulique (d'où la dénomination). C'est un dispositif exploitable dans la voiture de tourisme, ainsi que l'a montré un prototype réalisé par une firme française à l'aide d'une Renault 5. (Source: MAN)



Photo 1, Photo 2. Modèle de voiture conçu par un groupe d'études universitaires sous le patronage du Ministère de la Recherche et de la Technologie d'Allemagne Fédérale, dans le cadre d'une mission intitulée "la voiture de l'avenir". Outre une ligne aérodynamique ($c_w = 0,29$), la carrosserie témoigne du souci de la sécurité du piéton sous la forme de revêtements de mousse de nylon sur les parties avant dépourvues d'angles saillants, ce qui contribue également à l'édification d'une sorte de chambre acoustique autour du moteur. Détail intéressant, les rétroviseurs extérieurs sont intégrés dans le profil de la carrosserie afin de faciliter l'écoulement des filets d'air. (Source: Hochschul-Arbeitsgemeinschaft)

Photo 1. Prototype de l'allumage à transistors de Elektor.



allumage électronique à transistors

le meilleur des deux mondes

La crise de l'énergie présente un avantage certain: beaucoup d'efforts ont été accomplis pour améliorer de vieux systèmes (pour économiser l'énergie, bien entendu). Nous pensons que c'est exactement ce que nous avons fait avec le système d'allumage démodé des voitures. Oui, on trouve dans le commerce de nombreux systèmes à transistors ou à thyristors, mais tous semblent affectés de divers inconvénients. Nous donnons dans cet article la description d'un système d'allumage qui combine les avantages les plus marquants de tous les autres, y compris ceux du système conventionnel. Cette recette, mélangée à quelques idées personnelles, a produit le système d'allumage à transistors de Elektor.

Il semble, à première vue, que parmi les modèles les plus communs d'allumage électronique, la version à thyristors représente la meilleure solution possible. Cela peut être vrai si l'on ne considère que les circuits les plus simples, mais devient faux si l'on tient compte de façon générale des principaux inconvénients; par exemple, la durée de l'étincelle engendrée par le thyristor est loin d'être idéale.

Dans le système d'allumage électronique Elektor, nous avons considéré un grand nombre de paramètres:

1. L'énergie de l'étincelle doit être indépendante aussi bien de la vitesse du moteur que de l'angle de fermeture du rupteur.
2. Le "rebondissement" du rupteur ne doit pas affecter le fonctionnement.
3. La haute tension doit être au moins égale à celle d'un système d'allumage à thyristors, lorsqu'on utilise une bobine standard.
4. Aucun courant ne doit traverser la bobine lorsque le moteur est à l'arrêt, et que les contacts du rupteur sont fermés.

L'importance de ces spécifications sera évidente pour la plupart de nos lecteurs, bien que les points les plus délicats puissent être moins bien connus.

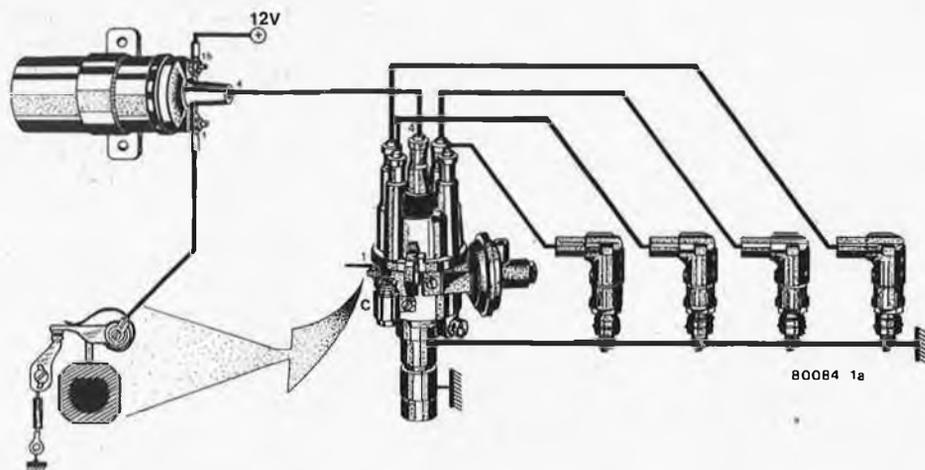
La figure 1 représente le système conventionnel que nous utilisons depuis l'année "zéro". L'ouverture des contacts du rupteur est commandée par la came de distribution. Lorsque les contacts s'ouvrent, le courant qui traverse l'enroulement primaire (PW) de la bobine est interrompu, ce qui provoque l'induction d'une tension élevée dans l'enroulement secondaire (SW).

Lorsque les contacts du rupteur se ferment, le courant qui traverse le primaire de la bobine augmente de façon exponentielle jusqu'à une valeur I_p en un temps t_1 , comme le montre la courbe de la figure 2. La valeur de I_p est déterminée par la résistance de l'enroulement primaire et par la tension de la batterie. L'énergie de l'étincelle, libérée par l'ouverture des contacts après le temps t_1 , sera maximum.

La bobine a été conçue de telle façon que l'angle de fermeture (qui définit le moment où les contacts se ferment) puisse être ajusté pour que la bobine soit (juste!) complètement chargée lorsque la vitesse de rotation du moteur atteint le maximum autorisé.

Nous sommes donc placés en face d'un problème. Si l'angle de fermeture diminue, la tension primaire ne sera plus capable d'atteindre sa valeur maximum aux vitesses élevées du moteur, ce qui signifie une diminution de la haute tension, et par conséquent de l'énergie de l'étincelle. Ce fait constitue à lui seul une raison suffisante pour étudier un système d'allumage électronique qui soit indépendant de l'angle de fermeture et de la vitesse du moteur.

1a



b

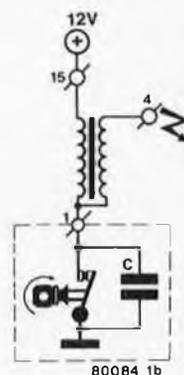


Figure 1. Le système d'allumage conventionnel utilisé avec tout moteur à essence.

Bien que ce soit loin d'être l'idéal, il faut malgré tout conserver les contacts du rupteur conventionnel. Leur principal inconvénient réside dans l'érosion de l'écartement correct, due au courant important qui les traverse. Ce problème est considérablement amélioré par l'emploi des systèmes électroniques.

Cela ne les rend pas entièrement satisfaisants, car l'usure mécanique et la dégradation de la tension du ressort (qui provoque le rebondissement des contacts) resteront les mêmes (notons au passage que le système Elektor est immunisé contre les problèmes de rebondissement). Toutefois ces problèmes restent acceptables lorsque l'on considère le choix, la construction et le montage de dispositifs inductifs ou optiques. En dépit des inconvénients précédents, le principal avantage que l'on retire du maintien des contacts conventionnels est que le système peut retrouver n'importe quand sa configuration d'origine — le temps de basculer un simple inverseur! Certains circuits d'allumage électronique ajoutent en fait un problème. Toute augmentation de la résistance du circuit primaire de la bobine a un effet néfaste sur la HT, et donc sur l'énergie de l'étincelle. Cela signifie que tout interrupteur électronique placé dans le circuit primaire doit avoir une faible résistance. En théorie, cela ne devrait pas être un problème. Mais en pratique il faut tenir compte des limitations technologiques; le transistor de commutation devra être protégé contre des tensions excessives. Malheureusement, les mesures de protection introduisent aussi une atténuation indésirable. Dans l'allumage à transistors de Elektor, on a pris la précaution de s'assurer que cette atténuation n'intervient que si l'on approche de la limite de tension du transistor de commutation.

La haute tension ne dépend pas seulement de la résistance primaire de la bobine, mais aussi de l'amplitude du courant primaire et de la vitesse à laquelle il s'interrompt. Si l'on veut

2

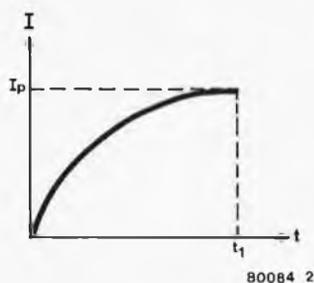


Figure 2. La courbe montre qu'il faut un certain temps pour que le courant dans l'enroulement primaire de la bobine atteigne son maximum.

obtenir une tension plus élevée que la normale grâce à un allumage à transistors, on pourrait parvenir à ce résultat en augmentant la tension appliquée à l'enroulement primaire. Cela exigerait certainement une bobine spéciale avec une résistance primaire (R_p) plus faible, et une réduction correspondante de la self-induction primaire (L_p). Cette dernière est due au fait que la durée de la charge, qui est déterminée par le rapport L_p/R_p , doit rester constante. On peut éviter cette dépense, qui n'est pas nécessaire, si le courant est interrompu par un moyen électronique plus rapide que la méthode mécanique. Cela exige non seulement un transistor de commutation rapide, mais encore un maître-oscillateur "intelligent". Nous reviendrons plus loin sur ce point. La capacité à commuter rapidement présente de plus l'avantage que la HT monte si rapidement que le risque d'amorçage à l'intérieur du distributeur est réduit d'autant. Cela vient de ce qu'un amorçage ne peut se produire qu'en cas d'ionisation de l'air, et que ce phénomène prend un certain temps. Plus vite on atteint la crête de la HT, moins il y a de risque d'ionisation. La haute tension et l'énergie de l'étin-

celle ne sont pas les seuls paramètres importants de l'allumage; il faut y ajouter la durée de l'étincelle. La haute tension garantit l'apparition d'une étincelle. L'énergie (le courant) de l'étincelle détermine la température de cette étincelle. Il faut que cette température soit suffisamment élevée pour enflammer le mélange de gaz sous pression. Il faut encore que l'étincelle subsiste pendant un temps suffisant pour garantir l'allumage. Cela est dû à ce que l'allumage n'est pas facilité par un mélange hétérogène de vapeurs d'essence et d'air (les moteurs modernes sont conçus pour fonctionner avec un bon rendement, avec beaucoup d'air et peu de vapeurs d'essence, pour des raisons évidentes), ni par les fluctuations du mélange gazeux. Pour qu'il soit régulier, il faut que l'étincelle ait une durée d'au moins une milliseconde. Une durée supérieure serait un gaspillage d'énergie.

Dans un système d'allumage conventionnel, un moteur à l'arrêt dont les contacts du rupteur sont fermés laisse circuler un courant considérable à travers la bobine, si la clef de contact n'est pas coupée. Cette situation anormale laisse monter la température de la bobine au-delà de la limite admissible. Le système d'allumage électronique doit donc être conçu de telle sorte que le courant ne puisse traverser la bobine que si le moteur tourne. Nous verrons plus loin comment toutes ces exigences ont été respectées dans la conception de Elektor.

Le schéma synoptique

Nous voyons sur la figure 3 que le condensateur C, situé aux bornes des contacts du rupteur d'un allumage conventionnel, est conservé dans le système électronique. En dépit de la réduction du courant qui traverse le rupteur fermé, grâce à la résistance R, une certaine ionisation se produirait entre les contacts lorsqu'ils sont ouverts. Le condensateur évite cela et permet

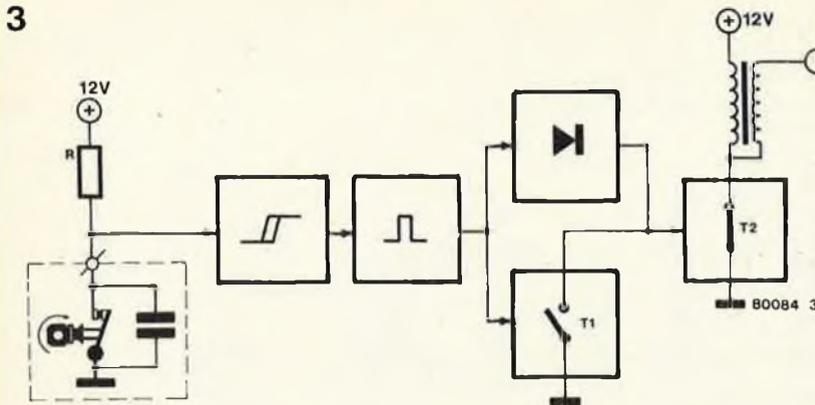


Figure 3. L'allumage à transistors de Elektor se compose d'un trigger de Schmitt, d'un monostable, d'un oscillateur (T1) et d'un étage de sortie (T2). Le courant de commande de l'étage de sortie est obtenu par redressement des impulsions de sortie du monostable. Cela permet de ne laisser traverser la bobine par un courant que si le moteur est en marche.

d'obtenir une chronologie d'allumage plus précise.

La combinaison du condensateur et de la résistance entraîne un temps de montée de l'impulsion de déclenchement plus long, mais ce problème est résolu à l'aide d'un trigger de Schmitt. Cela permet également d'éviter que de petites variations de tension aux bornes du rupteur ne provoquent des allumages intempestifs; le trigger ne produit une impulsion que si les contacts sont définitivement ouverts ou fermés. Derrière le trigger de Schmitt, se trouve un monostable non-réarmable. Il évite des allumages répétitifs pendant sa pseudo-période, en engendrant une impulsion de déclenchement dont la largeur est indépendante de l'angle de fermeture du rupteur. La pseudo-période du monostable a été calculée de telle sorte qu'à une vitesse maximum d'environ 6000 tours par minute, pour un moteur à quatre cylindres, il reste encore un temps suffisant pour charger la bobine, et donc pour produire une haute tension suffisante.

Les impulsions de sortie du monostable sont appliquées à un maître-oscillateur

et à un redresseur. Le maître-oscillateur provoque, à intervalles réguliers, l'interruption du courant de la bobine (en mettant le courant à la masse avant l'étage de sortie). La sortie du redresseur alimente le courant primaire de la bobine à travers l'étage de sortie (T2). Cela n'est possible que si le trigger engendre des impulsions (en d'autres termes, si le moteur est en marche).

Le schéma

Un coup d'œil à la figure 4 nous montre que ce type d'allumage électronique est beaucoup plus complexe que le système conventionnel. Comment fonctionne-t-il, et quels sont les problèmes techniques que l'on a résolus pour répondre aux spécifications de départ? Il semble raisonnable de commencer par le début, c'est-à-dire dans ce cas par l'extrémité gauche du schéma.

La fonction du rupteur (cadre pointillé) se réduit maintenant à celle d'un simple circuit de mise en forme d'impulsions, par opposition à celle d'un interrupteur de puissance. La résistance R1 a été

Liste des composants

Résistances:

R1 = 47 Ω/5W
 R2 = 82Ω
 R3 = 22 k
 R4 = 39 k
 R5, R7, R11 = 3,3 k
 R6, R12 = 47 k
 R8 = 2,2 k
 R9 = 15 k
 R10 = 6,8 k
 R13, R15 = 100 Ω
 R14, R18 = 220 Ω
 R16 = 1,5 M
 R17 = 470 Ω
 R19 = 1 Ω/2W
 R20 = 8,2 Ω/25 W
 R21, R22 = 0,18 Ω/2W

Condensateurs:

C1 = 100 nF
 C2, C6 = 68 pF
 C3 = 33 pF
 C4 = 470 μF/25 V
 C5 = 47 nF
 C7 = 220 nF
 C8 = 470 nF

Semiconducteurs:

D1 ... D6 = 1N4148
 D7, D8 = 1N5406
 D9 ... D18 = zener 200V/400mW
 T1, T3 = BC547B
 T2, T4 = BC557B
 T5 = BD131
 T6 = BC516
 T7 = BD242A
 T8, T9 = BU208A

Divers:

Radiateur pour T8 et T9 (taille T0-3)
 Radiateur pour T5 et T7 (taille T0-66)
 Fil souple résistant à l'essence, de section 2,5 mm²
 Boîtier en métal moulé de taille convenable.

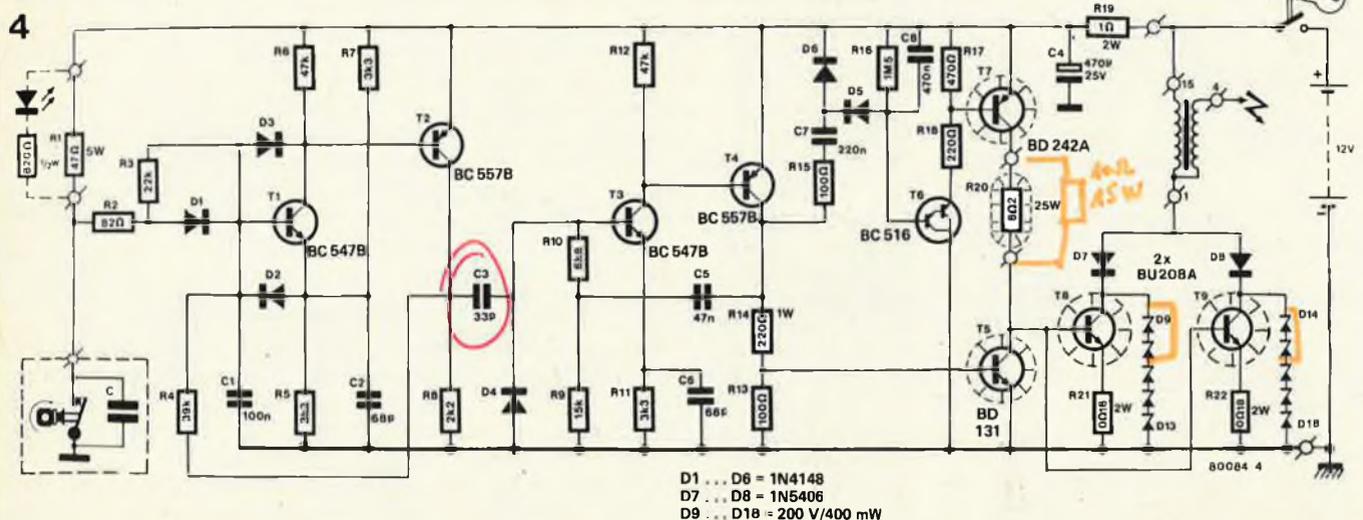


Figure 4. Par nécessité, le schéma est plus complexe que celui d'un simple allumage à un seul transistor, car il répond à toutes les principales spécifications d'un système électronique moderne.

5

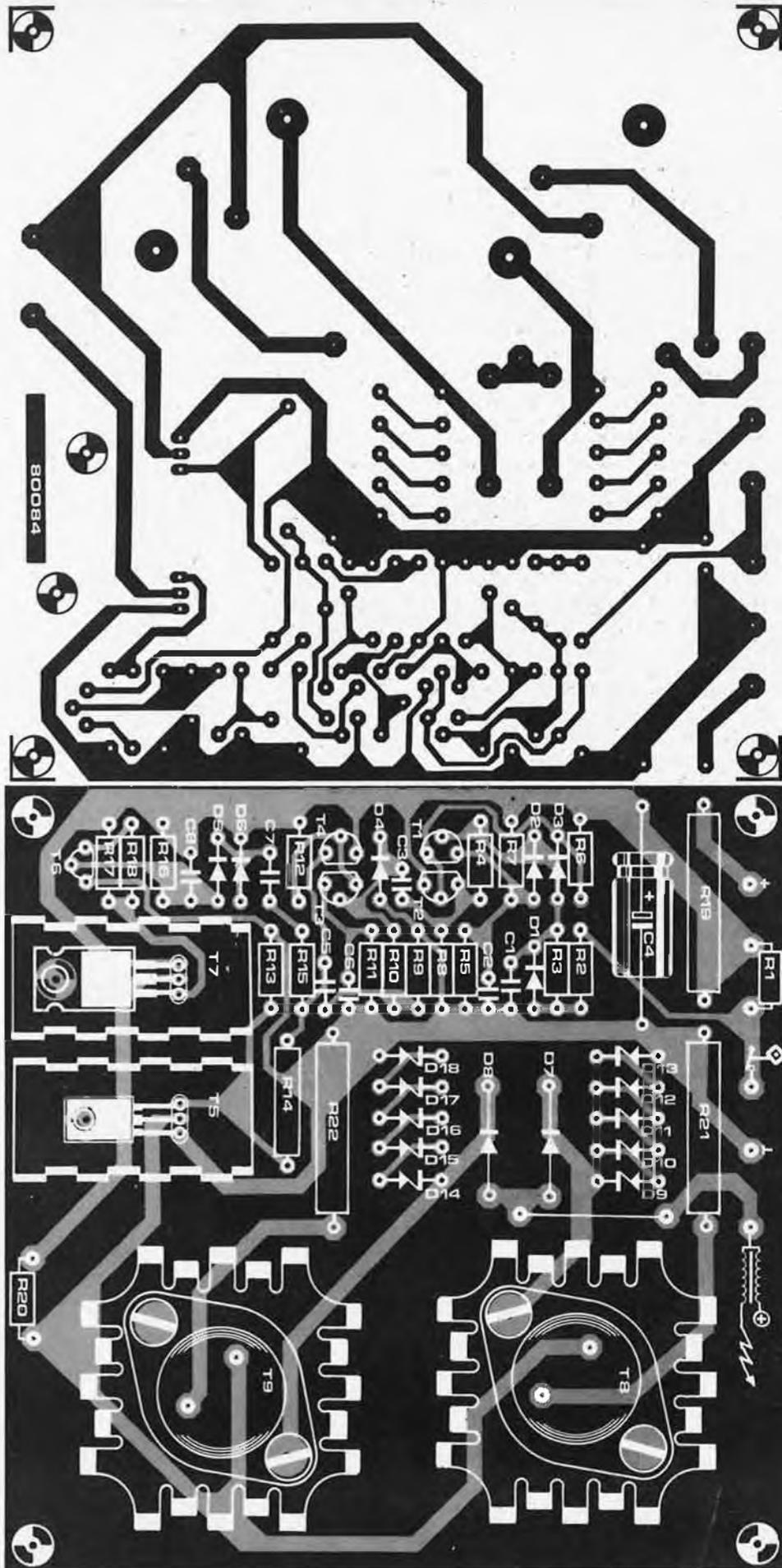


Figure 5. Circuit imprimé et implantation des composants de l'allumage à transistors. Les huit points de connexion ont été clairement indiqués à l'aide de symboles.

6

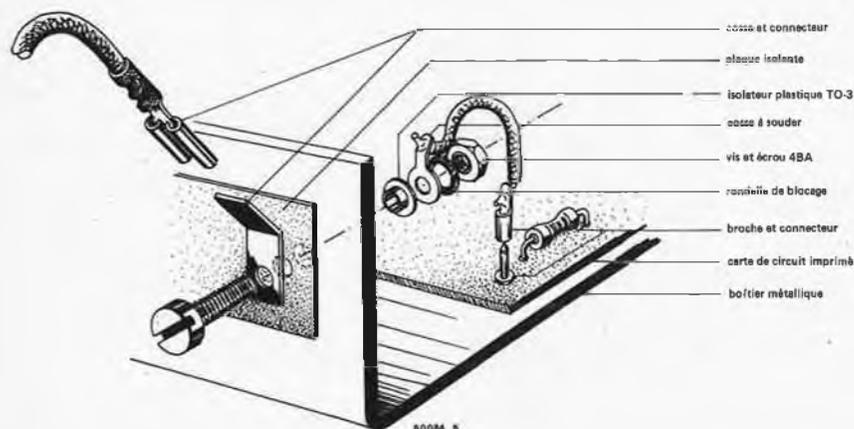


Figure 6. Ce dessin de détail montre comment monter les connecteurs sur le boîtier. La plaque isolante empêche les cosses de toucher le boîtier. L'isolateur plastique est en fait destiné au montage des transistors en boîtier genre TO-3, mais il convient parfaitement ici.

ajoutée pour limiter à environ 250 mA le courant qui traverse le rupteur. D'un côté, ce courant est suffisamment faible pour limiter l'usure provoquée par l'ionisation entre les contacts du rupteur, et d'un autre côté il est suffisamment fort pour brûler toute poussière qui se serait déposée sur les contacts.

Les impulsions de déclenchement produites par les contacts sont purifiées par le trigger de Schmitt formé par les transistors T1 et T2, ce qui assure une chronologie d'allumage plus précise. Le trigger de Schmitt est conçu de telle sorte que les niveaux de commutation soient d'environ 2,2 V et 7,4 V pour une tension de batterie de 12 V. Les impulsions du trigger commencent donc lorsque la tension aux bornes du rupteur grimpe jusqu'à 7,4 V au moins, et se terminent lorsqu'elle tombe en-dessous de 2,2 V. La différence entre ces niveaux de commutation s'appelle l'hystérésis. Il évite qu'un bruit résiduel de tension aux bornes des contacts ne perturbe le système.

Le trigger est conçu pour réagir rapidement aux transitions positives (à l'ouverture du rupteur), mais pour avoir une réponse retardée aux pentes négatives (à la fermeture du rupteur). Ce résultat est obtenu par la combinaison de R2, R3, C1 et D1, où D1 sélectionne respectivement la constante de temps la plus courte et la plus longue. La constante de temps la plus courte sert à déclencher l'allumage au "bon" moment, et la plus longue sert à supprimer l'effet du "rebondissement" des contacts.

Le trigger de Schmitt est suivi d'un monostable non-réarmable (T3 et T4). Ce dernier engendre une impulsion de période fixe, indépendante de l'angle de fermeture du rupteur. Lorsque le système est à l'arrêt, ces transistors sont bloqués jusqu'au moment où le



Photo 2. Les résistances R1 et R20 sont des modèles spéciaux de puissance que l'on peut fixer au châssis à l'aide de vis et d'écrous.

trigger engendre une impulsion positive, et les deux transistors commencent alors à conduire. La tension montante du collecteur de T4 est renvoyée à la base de T3 à travers C5 et R10. Le monostable reste alors dans cet état jusqu'à ce que C5 soit chargé par R9. Avec les valeurs choisies pour C5 et R9, la période du monostable est d'environ deux millisecondes. Pendant ce temps, l'énergie emmagasinée dans la bobine a été entièrement convertie en chaleur. Les impulsions de sortie du monostable sont redressées par les diodes D5 et D6, qui n'envoient (via T6 et T7) un courant de base aux transistors T8 et T9 que lorsque le moteur est en marche. Ces transistors se bloquent d'autant plus rapidement que l'on élimine le plus vite possible les porteurs de charge injectés dans leur base. Cela se produit d'une façon plus efficace lorsque le courant de base est court-circuité à la masse plutôt que simplement interrompu. Tous les

porteurs de charge qui sont encore en mouvement pendant le blocage, à cause de la capacité base/collecteur, ne parviennent pas jusqu'à l'émetteur, et cela entraîne une coupure très rapide. La mise à la masse du courant de base est exécutée par T5. Le courant de la bobine doit être interrompu rapidement pour obtenir des tensions d'allumage élevées, et pour cette raison il faut que T8 et T9 soient des transistors de commutation très rapides. Du point de vue de la sécurité et de la fiabilité, les transistors T8 et T9 sont protégés contre des tensions trop fortes au moyen de diodes zener (par exemple, en cas d'amorçage entre les enroulements primaire et secondaire).

Il peut arriver que la tension primaire de la bobine devienne négative. Les transistors de commutation T8 et T9 ne répondent pas favorablement à cela, et il faut donc les protéger au moyen des diodes D7 et D8. Pourquoi utiliser deux transistors de commutation? Le BU 208A est relativement bon marché, et il tient toutes les spécifications techniques. Malheureusement, il supporte tout juste le courant considérable de la bobine. Comme l'allumage constitue une partie vitale de la voiture, il vaut mieux ne prendre aucun risque, et c'est pourquoi nous avons prévu deux transistors de commutation en parallèle.

Construction et réglage

Le montage des composants sur la carte de circuit imprimé (figure 5) ne doit poser aucun problème. Les résistances de puissance R1 et R20 dissipent une puissance assez importante, et sont donc montées sur le châssis. Les transistors T5, T7, T8 et T9 doivent être montés sur des radiateurs séparés. Ne mettez pas de rondelles isolantes en mica entre la surface de refroidissement et le transistor, car cela nuirait au transfert de chaleur. Le refroidissement des composants électroniques placés sous le capot est un problème en soi, en particulier si votre voiture est coincée dans un embouteillage, pendant une chaude journée d'été. Il faut donc porter une attention particulière au refroidissement des transistors. En dernier ressort, on pourra utiliser une graisse aux silicoles spéciale pour conduire la chaleur.

Il faudra faire très attention à ce que les radiateurs, parce qu'ils sont "actifs", ne soient pas connectés électriquement à d'autres composants ou au boîtier métallique.

Il faut se souvenir que si l'un des transistors de commutation T8 ou T9 venait à se desserrer et à se déplacer, il se pourrait que son émetteur vienne toucher le radiateur et par conséquent le collecteur. Cela provoquerait certainement l'arrêt du moteur. Il est sage de prévoir un manchon isolant autour des broches d'émetteur et de base, et de vérifier que les transistors sont solidement fixés.

Le système d'allumage devra être monté dans une boîte métallique étanche; un boîtier en métal moulé sous pression serait probablement la meilleure solution. Les six connexions au monde extérieur pourront être réalisées selon la figure 6, bien que l'on puisse préférer une petite différence par rapport à cette illustration. Il est possible d'omettre les broches mâle et femelle du circuit imprimé, et de souder le fil de connexion directement sur la carte. La cosse à souder pourrait alors être placée de l'autre côté de l'écrou 4BA (à droite de l'illustration), et maintenue en place par un deuxième écrou, qui servirait en même temps de contre-écrou de blocage pour l'assemblage complet. On pourrait donc toujours démonter la cosse, en cas de besoin, sans être obligé de démonter le connecteur externe. Le câblage doit être fait avec du fil de 2,5 mm² (au moins), souple et résistant à l'essence (cet article se trouve chez tous les revendeurs d'accessoires automobiles). Le montage des deux résistances de puissance exige un soin tout particulier. Pour éviter que les connexions soudées ne se défassent à cause de la chaleur dissipée, il faut faire passer le fil de connexion à travers l'œillet de ces résistances, puis l'enrouler fermement avant de le souder. Les résistances de puissance sont d'un modèle spécial (voir la photo 2) et sont faciles à monter sur le châssis à l'aide de vis et d'écrous.

Le dessin de la figure 7 montre clairement les connexions externes. Si quelque chose de fâcheux venait à se produire dans l'électronique, il serait bien sûr avantageux de pouvoir revenir sans difficulté au système d'allumage conventionnel. Dans ce but, on a prévu de monter sur le boîtier une cosse de connexion double, "en plus". Si l'on connecte en ce point les fils du rupteur et de la bobine, l'allumage fonctionne de nouveau d'une manière conventionnelle. Il serait toutefois recommandé de débrancher aussi l'alimentation de la partie électronique. Les flèches tracées sur le dessin montrent quelles seraient les modifications à exécuter pour "couper" le système électronique. Naturellement, une autre solution consiste à monter deux inverseurs. L'un (modèle à deux circuits) permettrait de couper les connexions allant du rupteur et de la bobine à l'appareil, et de les relier ensemble, tandis que l'autre (modèle à un seul circuit) couperait le fil d'alimentation positive (ou négative). Cette solution présente un avantage supplémentaire: le second inverseur peut servir d'antivol. Si le système est branché sur la position "allumage à transistors", et si l'appareil n'est pas alimenté, le moteur ne peut pas tourner.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, le condensateur placé aux bornes du rupteur est conservé. Toutefois, il faut que sa valeur soit de 0,1 µF. On pourra l'essayer après avoir monté l'appareil.

7

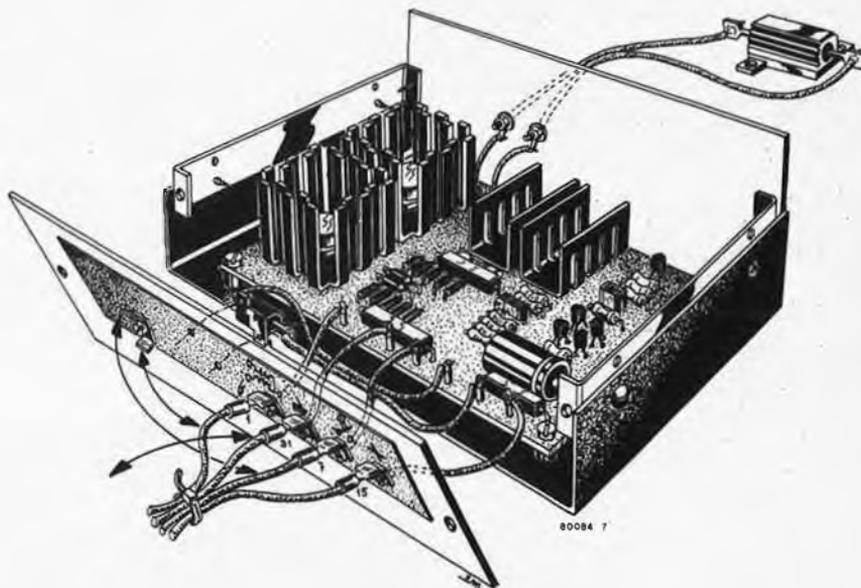


Figure 7. Ce dessin doit permettre d'éviter toute difficulté pour construire l'allumage électronique. Les flèches montrent comment revenir au système mécanique, en cas de panne.

La chronologie de l'allumage restera la même. L'écartement des contacts du rupteur n'est maintenant plus critique, mais il est préférable de le régler conformément aux recommandations du constructeur. Sinon, on pourrait rencontrer des problèmes mécaniques.

Pour faciliter le réglage de la chronologie d'allumage, on pourra placer aux bornes de R1 une LED en série avec une résistance de 820Ω/0,5 Watt (représentée en pointillés sur la figure 4). Notons que cette LED devra être connectée dans le bon sens. Lorsque les contacts du rupteur se ferment, la LED s'allume (au contraire d'une ampoule de contrôle placée aux bornes de ces contacts). Toutefois, il serait de loin préférable de régler la chronologie d'allumage de façon dynamique, à l'aide d'un stroboscope. Les connexions externes vers la bobine et le distributeur sont numérotées sur les figures 1a et 7.

Après avoir terminé la construction, monté l'appareil dans le véhicule et essayé le système, il est encore hautement souhaitable de procéder à une cérémonie quelque peu étrange: démontez l'appareil du véhicule, et ramenez-le dans votre atelier, pour une excellente raison. Comme nous l'avons déjà dit, l'environnement de tout ce qui est sous le capot est extrêmement hostile, et il faut prendre une mesure de protection si l'on veut avoir une bonne fiabilité. La carte de circuit imprimé devra être démontée pour recevoir deux ou trois couches de vernis polyuréthane transparent. Cela évitera que l'humidité ne vienne perturber le circuit. Lorsque le vernis sera sec, on remontera l'ensemble de

l'appareil en portant un soin tout particulier à tous les points de fixation, écrous, vis, etc. Si l'on est satisfait, on peut alors remonter l'appareil dans le véhicule. Bien entendu, il doit fonctionner parfaitement.

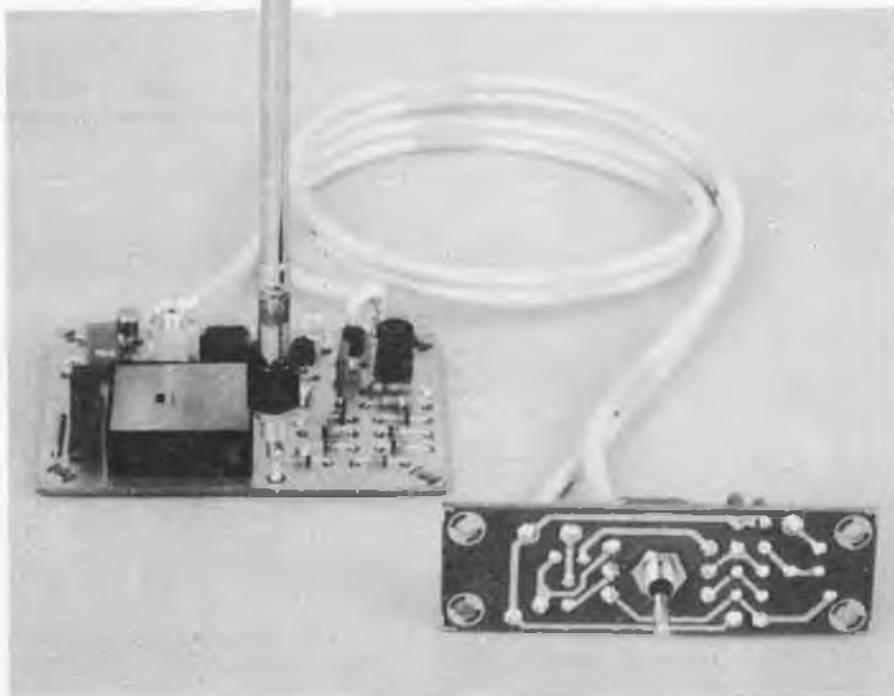
Cette dernière étape peut apparaître comme un effort superflu, mais retenez bien ce qui suit. La Loi de Murphy dit que si l'allumage d'un véhicule doit tomber en panne, cela arrivera tard un samedi soir, à des kilomètres de tout, pendant l'orage le plus fameux des dix dernières années.

Certaines voitures sont munies d'une résistance montée en série avec l'enroulement primaire de la bobine; cette résistance est court-circuitée pendant que l'on fait marcher le démarreur. Il ne faut pas enlever cette résistance, sinon la bobine s'échaufferait de façon excessive. A part la connexion numéro 1 vers la bobine (qui dans ce cas doit être placée de l'autre côté de la résistance), toutes les connexions restent les mêmes. On est alors sûr d'avoir conservé le système qui court-circuite la résistance. Si le véhicule est muni d'un compte-tours, ce dernier doit être connecté à la bobine (connexion numéro 1) lorsqu'on utilise ce système d'allumage électronique. ■

antenne active pour automobile

**une meilleure réception,
et moins de bruit**

On utilise souvent des amplificateurs d'antenne avec des récepteurs domestiques, et dans certains cas, ils sont plus nuisibles qu'utiles. Paradoxalement, on les rencontre très rarement sur les voitures, et c'est pourtant là qu'ils peuvent souvent rendre de grands services! Les quelques amplificateurs d'antenne qui sont installés sur des voitures sont le plus souvent du modèle commercial standard, dit "à large bande", mais pas très bon pour les émetteurs VHF-FM. Ce "numéro spécial automobile" nous semble donc l'endroit idéal pour présenter nos idées sur ce sujet. Avec, bien entendu, un circuit ayant fait ses preuves: un amplificateur d'antenne commutable pour réception AM ou FM. Des performances améliorées sur toutes les longueurs d'onde, voilà ce qu'un amplificateur d'antenne doit nous apporter!



Faut-il installer ou non un amplificateur d'antenne? C'est toujours un choix difficile. On se demande souvent si l'amélioration de la qualité de la réception sera suffisante pour justifier la dépense. Un mauvais récepteur dans une zone de réception marginale représente pratiquement un cas désespéré, les amplificateurs d'antenne ne font pas de miracles! A l'opposé, si la réception est déjà assez bonne, il ne sert à rien de faire des dépenses supplémentaires pour tenter d'améliorer encore les choses.

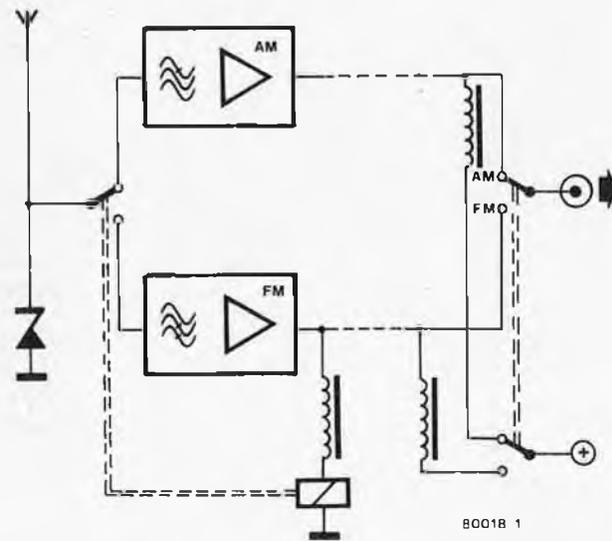
Les amplificateurs d'antenne sont destinés aux cas "normaux" situés entre ces deux extrêmes, là où la réception est normalement assez bonne, mais disparaît dans les zones défavorisées. Les signaux situés à la limite de l'acceptable peuvent être amplifiés de façon satisfaisante.

Tout cela est valable aussi bien pour

la réception en AM que pour la VHF FM. Mais il y a une différence. Les émetteurs VHF-FM ont une "zone de couverture" assez petite, et tenter de les recevoir à bord d'un véhicule en marche avec une antenne de voiture normale ne facilite pas les choses. Suivant la puissance et la hauteur de l'émetteur, l'importance des constructions urbaines et la sensibilité du récepteur, la "zone limite" peut se situer n'importe où entre 40 et 100 kilomètres de l'émetteur. Cela signifie que la plupart des gens sont placés le plus souvent dans de mauvaises conditions de réception! Au contraire, les émetteurs AM (en particulier pour les grandes ondes et les petites ondes) ont une portée beaucoup plus grande. Vous n'avez pas besoin d'un amplificateur d'antenne pour recevoir Radio Luxembourg! Mais si vous aimez écouter les émissions venant de Grande Bretagne,

ou si vous devez vous y rendre en voiture, un amplificateur d'antenne peut représenter un investissement utile. Ayant pris la décision d'installer un amplificateur d'antenne, il reste encore à faire un choix difficile: quel type? Pour être honnête, la plupart des amplificateurs commerciaux vendus pour les voitures ne méritent pas qu'on en parle. Ils contiennent souvent un FET, monté en drain commun, et un amplificateur à large bande. L'idée est de couvrir directement la totalité de la bande dans laquelle on peut accorder le récepteur. C'est une entreprise fort louable, qui simplifie le fonctionnement puisqu'elle évite d'avoir à commuter l'amplificateur chaque fois que l'on passe sur une autre bande, mais qui présente aussi de gros inconvénients. On peut améliorer la réception des grandes ondes et des petites ondes au détriment des performances en VHF-FM. A l'extrême limite, il serait raisonnable d'ajouter un interrupteur pour court-circuiter l'amplificateur lorsqu'on écoute la bande FM. Et s'il faut de toute façon faire une commutation, pourquoi ne pas faire le travail proprement et incorporer un second amplificateur pour la VHF-FM?

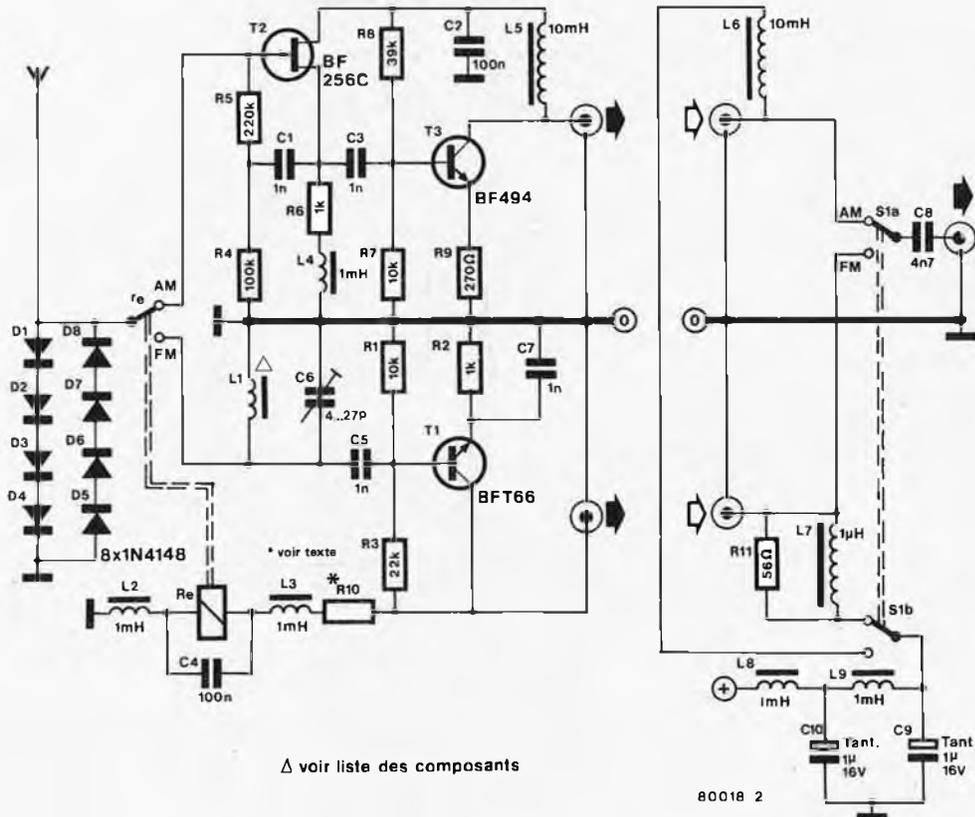
1



80018 1

Figure 1. Synoptique de l'antenne active de voiture. L'amplificateur se compose de deux sections: l'une pour l'AM (grandes ondes, petites ondes et ondes courtes) et l'autre pour la VHF-FM.

2



Δ voir liste des composants

80018 2

Figure 2. Schéma du circuit complet. Les deux amplificateurs sont à gauche (AM en haut, FM en bas); la section de droite contient le filtre d'alimentation et le circuit de l'inverseur.

3

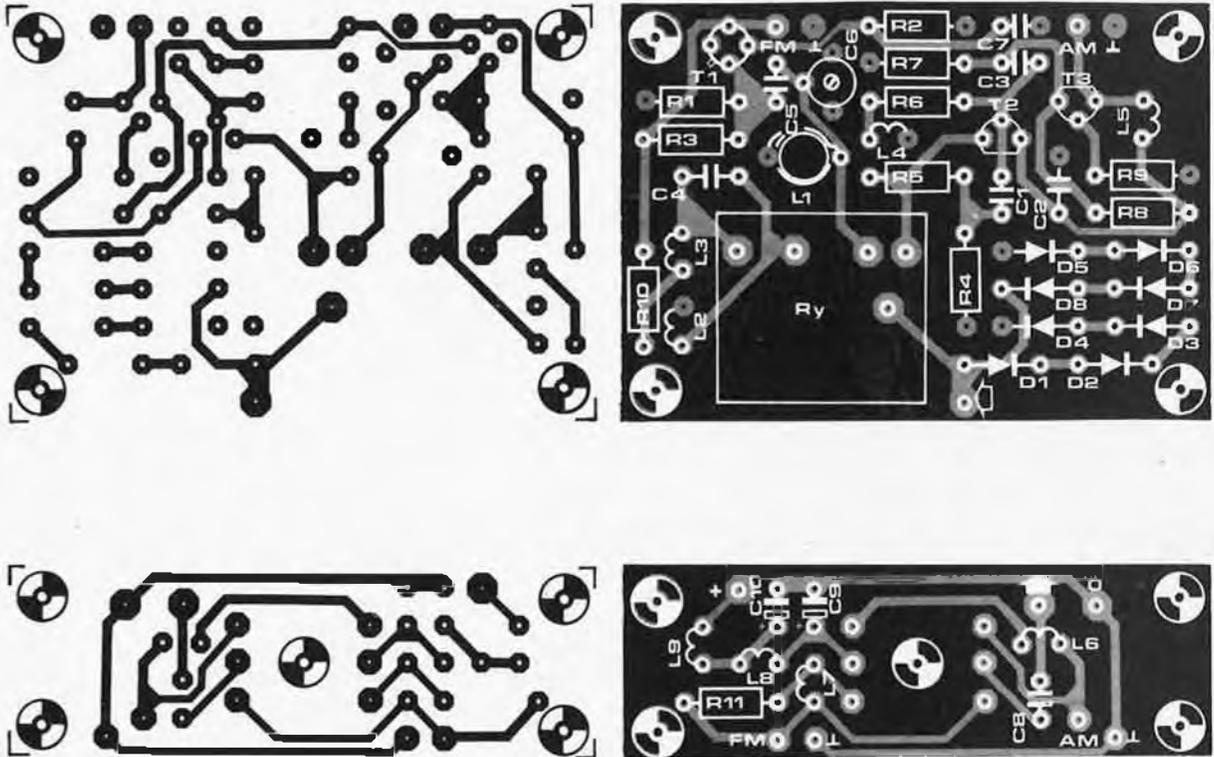


Figure 3. Deux cartes de circuit imprimé sont prévues. La plus petite contient l'inverseur et le filtre d'alimentation: elle est montée à côté du poste autoradio, de sorte que l'inverseur soit facilement accessible. La carte la plus grande, contenant les amplificateurs, est montée dans une boîte blindée, aussi près que possible de l'antenne.

Lorsque nous avons pris la décision d'étudier une antenne active de voiture, nous pensions qu'il était plus important d'obtenir de bonnes performances que d'éviter un inverseur. Tous les efforts ont porté sur l'étude de deux bons amplificateurs, l'un pour les grandes ondes, les ondes moyennes et les ondes courtes, et l'autre pour la VHF-FM, et nous avons pensé qu'il était supportable d'avoir un inverseur supplémentaire à manœuvrer, en plus de celui du récepteur.

Le schéma synoptique

Est-il réellement nécessaire de commuter entre les deux amplificateurs? Il est sûrement possible de prévoir des filtres qui séparent les basses fréquences (AM) des hautes (VHF-FM), qui alimentent chacun son propre amplificateur, puis de mélanger de nouveau les signaux avant de les envoyer au radiorécepteur. C'est effectivement une possibilité. Mais ce n'est pas la meilleure!

Il faut en chercher la cause au niveau de l'antenne de la voiture. Pour l'AM elle est relativement courte, de sorte que les signaux captés sont très faibles. Pour avoir une bonne réception, il faut que l'impédance d'entrée de l'ampli-

ficateur soit aussi forte que possible. Mais on se heurte alors aux difficultés dues à la capacité parasite d'entrée, car plus forte est cette capacité, plus les choses se gâtent. Connecter à la même entrée un amplificateur d'antenne FM complet, c'est aller chercher les problèmes, même avec le meilleur des filtres! C'est pourquoi nous revenons à l'inverseur.

La figure 1 donne le synoptique du système complet. Il peut être surprenant de découvrir que l'entrée est commutée au moyen d'un relais, mais il y a une bonne raison à cela. Un amplificateur d'antenne doit toujours être monté aussi près que possible de l'antenne. Après tout, l'idée consiste à amplifier les signaux faibles, et il faut vraiment s'abstenir de tout ce qui peut faire empirer la situation, comme de faire passer ces signaux à travers un câble qui va les rendre encore plus faibles. Ce genre de choses n'améliore pas le rapport signal sur bruit en sortie. Cependant, si l'on monte l'amplificateur près de l'antenne, que faire de l'inverseur d'entrée? Il est évidemment exclu de tirer de longs câbles jusqu'au tableau de bord, ce serait encore pire que d'y placer l'amplificateur. Il faut donc que l'inverseur soit placé près de l'antenne. La seule solution

combinant une commande à partir du tableau de bord avec une commutation près de l'antenne consiste à se servir d'un relais. Ce relais est monté de façon à coller lorsqu'on applique la tension d'alimentation sur l'amplificateur d'antenne VHF-FM.

Un inverseur deux circuits - deux positions permet de sélectionner soit l'amplificateur AM, soit l'amplificateur FM. L'un des circuits de cet inverseur sélectionne la sortie venant du bon amplificateur, et l'envoie à l'entrée "antenne" du poste autoradio. L'autre circuit commute l'alimentation de l'amplificateur choisi, et du relais s'il s'agit de la FM. Pour éviter de compliquer le câblage plus qu'il est nécessaire, le même câble sert à alimenter l'amplificateur et à recueillir son signal de sortie. Cela signifie que deux câbles coaxiaux vont de l'inverseur (monté à côté de l'autoradio) aux amplificateurs. A chaque extrémité des deux câbles, une inductance permet d'isoler le signal de la tension d'alimentation, car cette inductance présente une forte impédance pour les signaux à haute fréquence, et elle n'existe pratiquement pas pour l'alimentation continue. Sur le synoptique, les câbles coaxiaux sont représentés en traits pointillés.

Il reste un dernier détail à discuter sur

Liste des composants

Résistances:

R1, R7 = 10 k
 R2, R6 = 1k
 R3 = 22k
 R4 = 100 k
 R5 = 220 k
 R8 = 39 k
 R9 = 270 Ω
 R10 = voir texte
 R11 = 56 Ω

Condensateurs:

C1, C3, C5, C7 = 1n
 C2, C4 = 100 n
 C6 = 4 ... 27p
 C8 = 4n7
 C9, C10 = 1 μ (tantale)

Semiconducteurs:

D1 ... D8 = 1N4148
 T1 = BFT66
 T2 = BF256C
 T3 = BF494

Bobinages:

L1 = 3,5 tours sur mandrin
 VHF, Toko S18
 L2, L3, L4, L8, L9 = 1 mH
 L5, L6 = 10 mH
 L7 = 1 μ H

Divers:

Re = Relais 12 V, inverseur
 (par exemple Siemens V23027-
 A0002 - A101)
 S1 = Double inverseur

indiquées. A la partie supérieure du circuit se trouve l'amplificateur AM. Comme nous l'avons indiqué plus haut, cet amplificateur doit avoir une forte impédance d'entrée; c'est pourquoi le premier étage est un FET monté en drain commun (T2). Il est suivi d'un étage amplificateur à un seul transistor (T3); le gain est déterminé par la valeur de R9. La bande passante totale de cet amplificateur est telle que l'on peut attendre une amélioration sensible du rapport signal sur bruit jusqu'à des fréquences de l'ordre de 18 MHz. Comme la plupart des récepteurs ne vont pas au-delà de 6 MHz environ, même sur la gamme ondes courtes (6 MHz correspond à 50 m), cette bande passante est plus que suffisante. L'amplificateur VHF-FM, représenté à la moitié inférieure du schéma, est d'une conception toute simple. Le BFT66 utilisé ici est un transistor à très faible bruit, parfaitement adapté à ce genre d'application. Pour les signaux FM, la longueur de l'antenne de voiture est approximativement égale au quart de la longueur d'onde. L'entrée est accordée par un circuit résonnant, composé de L1 et de C6. On règle ce dernier en s'accordant sur un émetteur faible situé au centre de la bande, et en retouchant C6 jusqu'à l'obtention du bruit minimum avec le signal reçu.

Nous voyons une résistance, R10, en série avec la bobine du relais. Cette résistance pourra être remplacée par un court-circuit si l'on utilise un relais 12 V; toutefois, si l'on trouve plus facilement un relais dont la bobine est prévue pour une tension plus faible, on pourra choisir une résistance R10 de valeur convenable pour pouvoir alimenter le relais à partir de la tension de 12 V.

L8, L9, C9 et C10 sont destinés à filtrer l'alimentation du circuit. En particulier, les méchantes pointes engendrées par le système d'allumage!

La construction

La figure 3 donne le cliché du circuit imprimé (pour être plus précis, des deux circuits imprimés) et l'implantation des composants de l'antenne active de voiture. Le premier circuit imprimé doit être monté aussi près que possible de l'antenne: il contient les deux amplificateurs et le relais. Le circuit le plus petit est destiné au montage de l'inverseur et des bobines et condensateurs associés; on pourra le placer près du poste autoradio. Les deux cartes sont connectées au moyen de deux câbles coaxiaux, comme indiqué plus haut.

L'alimentation est connectée à la plus petite des deux cartes. Comme celle-ci sera montée à côté du poste autoradio, il est logique de prendre la ligne positive d'alimentation sur ce dernier. Cette solution présente l'avantage d'alimenter à la fois le poste de radio et l'amplificateur d'antenne à travers le même

fusible; de plus, les deux appareils pourront être coupés ensemble par la clef de contact, si la radio était câblée ainsi au départ.

Pour connecter le signal VHF - FM, on peut se servir d'un "coaxial d'antenne" normal (50 ... 75 Ω). Cependant, ce n'est pas une bonne idée d'utiliser ce genre de câble à basse impédance pour connecter les signaux AM. Sa capacité apparaîtrait en parallèle sur le circuit d'entrée du récepteur, et elle pourrait être si forte que le condensateur ajustable d'antenne du récepteur ne puisse pas la compenser (les postes autoradio contiennent normalement un "réglage d'antenne"). Une solution consiste à utiliser le câble coaxial prévu pour raccorder l'antenne de la voiture, entre le poste autoradio et l'amplificateur d'antenne AM. Mais cela n'est pas toujours aussi facile à faire: l'âme est souvent très fine, de sorte que la moindre traction est suffisante pour la casser. De plus, certains de ces câbles contiennent des condensateurs de couplage incorporés. Si l'on ne parvient pas à les éliminer, il n'est pas possible de se servir du même câble pour l'alimentation séparée entre la jonction R8/C2 et la ligne positive d'alimentation (aux bornes de C10).

La plus grande des deux cartes, celle des amplificateurs, doit être montée dans une boîte blindée. Nous utilisons toujours du stratifié pour circuit imprimé "brut", car le cuivre réalise un bon blindage en haute fréquence. M

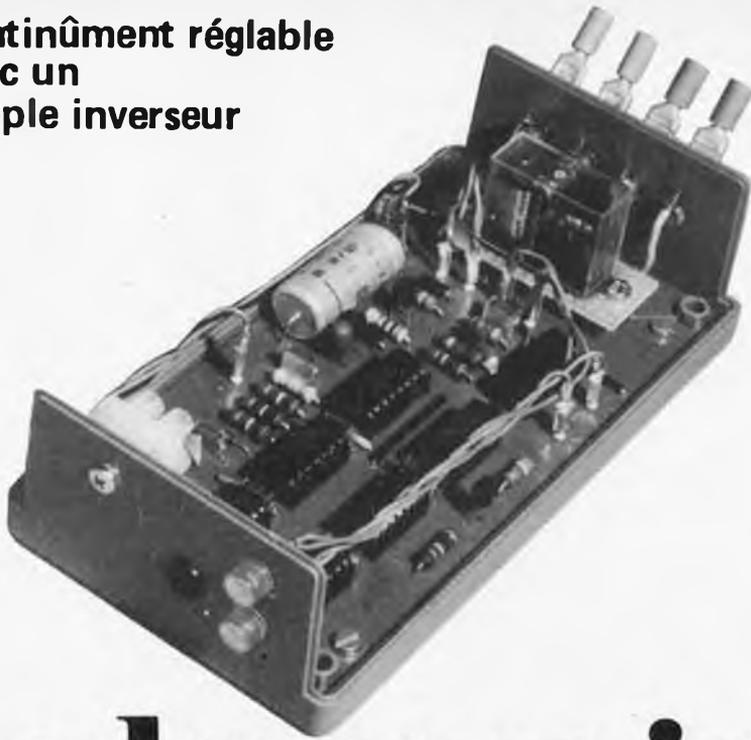
ce synoptique: la présence d'une diode zener entre l'antenne et la masse de l'alimentation. Cette diode n'est visiblement pas destinée à réguler la tension continue...

Elle a été prévue pour protéger les étages d'entrée des amplificateurs contre des tensions élevées. De telles tensions peuvent se développer sur l'antenne à la suite d'une charge électrostatique, ou même en présence d'éclairs. En réalité, comme nous allons le voir, le symbole "zener" n'est pas tout à fait approprié: en ce point, l'amplitude des pointes, positives aussi bien que négatives, est limitée à environ 2,5 V.

Le schéma

La figure 2 donne le schéma complet de l'antenne active. Le circuit de protection d'entrée (la "diode zener" du synoptique) se compose de huit diodes en tout: deux groupes de quatre, chacun limitant la tension d'entrée à environ + ou - 2,5 V. Une diode zener "normale" ne fonctionnerait pas correctement en ce point, ou à l'extrême limite, il faudrait en monter deux, en série tête-bêche. Même ainsi, la charge capacitive apportée à l'antenne serait supérieure à celle des quatre diodes

**continûment réglable
avec un
simple inverseur**



Un aspect extrêmement désagréable des mauvais essuie-glaces est qu'ils sont bons, tant qu'on ne les utilise pas. Nous ne pouvons malheureusement rien faire à cela, mais nous pouvons les aider à faire face aux variations des conditions climatiques. Beaucoup de circuits ont déjà été proposés pour commander les essuie-glaces au coup par coup, mais sûrement aucun qui soit comme celui-ci. Il est intelligent; il suffit de lui dire une fois ce qu'on attend de lui. Il exécutera vos instructions jusqu'à ce que vous les changiez, ce que vous pourrez faire à tout instant, instantanément.

cadenceur intelligent pour essuie-glaces

Le principal défaut des cadenceurs classiques pour le fonctionnement au coup par coup des essuie-glaces est qu'il est souvent malcommode de trouver le réglage correct. C'est habituellement tout un travail de donner au potentiomètre la bonne position qui permettra de conserver le pare-brise clair sans qu'ils ne fassent trop d'allers et retours. Quand on a finalement trouvé la bonne cadence, le plus souvent, il se met soudain à tomber des cordes ou bien on n'a plus qu'un petit crachin, ou encore une autre voiture, en sens inverse, inonde tout le pare-brise avec des seaux d'eau... L'un dans l'autre, un tel circuit n'a guère à être fier de lui! Avec le circuit intelligent de Elektor, par contre, les choses sont différentes. Il est si simple à utiliser que le nombre de balayages par seconde peut être modifié en une fraction de seconde. Il suffit pour changer la cadence de basculer deux fois un levier. Le circuit "mémorise" l'intervalle de temps entre les deux manœuvres successives du levier et respectera cet intervalle aussi longtemps qu'on le voudra.

Un fonctionnement aussi simple vient de ce que, pour l'élaboration du circuit, on n'a économisé ni sur les composants ni sur la matière grise. Le circuit lui-même est assez compliqué, mais on a réduit sa complexité à un niveau raisonnable. Il n'y a que quatre fils à tirer entre le circuit et le câblage existant de la commande d'essuie-glaces.

Il sera fait référence dans le paragraphe "raccordement" au code de standardisation donnant certains numéros aux bornes des appareillages dans les automobiles. Comme ce code n'est pas encore généralisé, on donnera également une méthode permettant de trouver les bonnes connexions au moyen d'une ampoule utilisée en "sonnette". On peut dire, en bref, que la réalisation et la mise en place ne devraient poser aucun problème. Le fonctionnement exact du circuit sera un peu plus difficile à comprendre. Il semble donc judicieux de commencer par l'explication du fonctionnement avant toute chose.

Schéma synoptique

Au cœur de toute minuterie, il doit toujours y avoir une mémoire. Elle peut être simplement du type analogique, un réseau (R, C), par exemple, dans lequel l'intervalle de temps est déterminé par la constante de temps RC. Si on veut régler la durée de l'intervalle de temps en fonction des besoins, la mémoire devra être un peu plus compliquée. Il faudra alors utiliser un potentiomètre ou un commutateur à plusieurs positions pour permettre l'ajustement de la constante de temps RC.

On a utilisé une technologie plus moderne pour la conception de notre circuit minuteur. Il s'agit bien sûr de mémoires à circuit intégré qui conservent les informations sous forme

digitale; on peut mettre dans un circuit intégré de cette nature une assez grande capacité de mémoire. L'information y est stockée sous forme de "0" et de "1", et est introduite par l'entrée "information" (en anglais "data input", abrégé en "D in"). Dans le circuit intégré utilisé ici, dix autres entrées permettent d'indiquer à quel endroit de la mémoire mettre l'information. On a ainsi, suivant les combinaisons des valeurs binaires sur ces dix entrées, 1 024 positions de mémoire ou 1 024 "adresses". Les dix entrées correspondantes sont ainsi appelées entrées "adresses" ("address input" ou "address lines"). Le code digital (binaire) de l'adresse est donné par un compteur qui peut compter jusqu'à 1 024. Si le compteur compte les impulsions d'un générateur d'horloge, on introduit le facteur temps dans la mémoire. Si, par exemple, le générateur d'horloge délivre cinq impulsions par seconde, on scrutera successivement cinq positions de la mémoire chaque seconde. La mémoire a également une entrée de commande de lecture/écriture ("read/write input control"; l'écriture "R/W" signifie que la mémoire est en mode lecture quand cette entrée est à l'état haut et qu'elle est en mode écriture quand cette entrée est à l'état bas) permettant de mettre une information dans la mémoire ou d'en sortir le contenu informatif. Une information préalablement mémorisée est ainsi disponible sur la sortie "information"

data output" abrégé en "D out") pendant la phase de lecture. L'utilisation d'une telle mémoire dans une minuterie apparaît maintenant moins congrue.

La figure 1 donne une version simplifiée du schéma synoptique.

Il élimine tout rebondissement dans l'inverseur de commande d'essuie-glaces au moyen du circuit de mise en forme. La sortie du metteur en forme commande un interrupteur électronique qui détermine si la mémoire est en mode lecture ou en mode écriture. On constate également la présence d'un générateur d'horloge produisant un nombre fixe d'impulsions par unité de temps. On trouve en plus un circuit de remise à zéro et un petit circuit attaquant le moteur des essuie-glaces. La partie la plus importante du système est le circuit "compteur et mémoire".

Quand on actionne le commutateur des essuie-glaces, le balai fait un aller et retour, le compteur est remis à zéro, et les positions successives de la mémoire commencent à se remplir de "0", à partir de la première. Quand on actionne le commutateur des essuie-glaces une seconde fois, ils effectuent un aller et retour, on entre un "1" dans la position de la mémoire qui se trouve sélectionnée à ce moment-là, et le compteur est remis à zéro. La mémoire est alors commutée en mode lecture et le compteur commence à explorer les positions de la mémoire, dans le même ordre que tout à l'heure, une à une. Quand on arrive à la position dont le contenu est "1", le compteur est remis à zéro et les balais effectuent un aller et retour. Comme on compulse la mémoire au même rythme qu'on l'a parcourue lors de l'écriture, l'intervalle de temps entre deux allers et retours successifs des balais est le même qu'entre les deux manœuvres initiales du commutateur d'essuie-glaces.

Tout ceci semble assez simple, mais en pratique il faut surmonter un certain nombre d'obstacles. Par exemple, il est de la plus haute importance que les choses se passent au bon moment et dans le bon ordre. Habituellement, tous les événements importants commencent au moment du changement de niveau du signal d'horloge. Et, quand on commande la mémoire, les événements doivent se produire dans un ordre précis. Ainsi, bien sûr, il faut sélectionner l'adresse avant d'écrire l'information dans la mémoire. Si on essayait de faire les deux en même temps l'information finirait probablement dans une mauvaise position de la mémoire. De ce fait, au lieu d'un simple signal d'horloge il en faut plusieurs. Ils changeront de niveau à des instants différents, mais auront la même fréquence. C'est pourquoi on utilise un oscillateur unique (horloge mère) dont la sortie est envoyée sur un séquenceur avant de commander les différents circuits intégrés. Chacune des sorties du séquen-

1

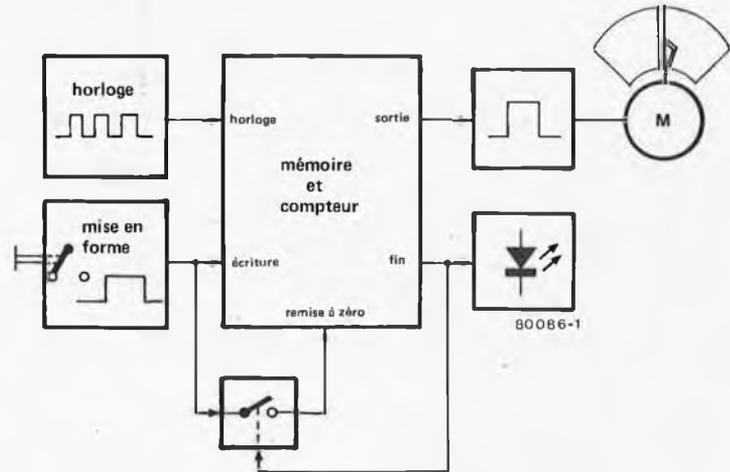


Figure 1. Schéma synoptique simplifié du circuit cadenceur pour le fonctionnement au coup par coup des essuie-glaces utilisant une mémoire digitale.

neur passe à l'état haut à son tour et il reste le temps d'une impulsion de l'horloge mère.

On n'utilise que quatre des dix sorties existant sur le circuit intégré qui sert de séquenceur. On a essayé d'illustrer sur la figure 2 comment fonctionnent les parties importantes du circuit.

Le circuit

Le schéma de principe du cadenceur intelligent pour essuie-glaces est représenté figure 3. La mise en route du moteur des essuie-glaces est effectuée au moyen d'un relais. Quand le relais est excité, il fait fonctionner le moteur. Mais c'est bien sûr la commande du relais qu'il est intéressant de décrire. L'oscillateur de l'horloge est construit autour de N1. Dès que la tension d'alimentation est appliquée il délivre une fréquence assez élevée (quelques kilohertz) déterminée par les valeurs de C2 et R3. Quand C1 est suffisamment chargé, D1 conduit, maintenant haut le niveau de la tension à la jonction de C2 et R3. Ceci impose à l'oscillateur de fonctionner à une fréquence beaucoup plus faible (approximativement 25 Hz) du fait de la plus grande valeur de la constante de temps (R4, C3).

La sortie de l'horloge mère est envoyée sur IC1, un 4017, qui joue le rôle du séquenceur mentionné plus haut. La sortie Q1 est haute pendant la deuxième période de l'horloge mère, la sortie Q5 pendant la sixième période, etc... La mémoire est contenue dans un simple 2102 (IC2) dont les entrées adresses (A0 à A9) sont reliées directement au compteur binaire (IC3). IC4 contient deux bascules bistables de type D. Elles fonctionnent de la façon suivante: quand on place le commutateur

S1 en position travail, la sortie de N3 passe à l'état bas. Ce "0" est envoyé sur l'entrée D (broche 5) de la première bascule bistable. A la transition vers l'état haut suivante de la sortie Q5 de IC1 ce "0" apparaît à la sortie Q (broche 1) et son inverse à la sortie \bar{Q} (broche 2) de la première bascule bistable. La bascule de la deuxième moitié de IC4 a encore lu l'ancien état de la première bascule lors de la première impulsion qui est sortie de Q5 du séquenceur après la mise de S1 en position travail, et cette deuxième bascule reste alors dans le même état. Ce n'est qu'à l'impulsion suivante délivrée par Q5 de IC1 que la deuxième bascule fait passer la nouvelle valeur (inversée, bien sûr) de son entrée D à sa sortie \bar{Q} .

Lors de la deuxième impulsion délivrée par la sortie Q5 du séquenceur après la mise en position travail de S1, la première bascule de IC4 ne change d'état que si S1 est revenu à sa position de repos. Un changement de niveau du signal à l'entrée D de la première bascule de IC4 n'est transféré à la sortie \bar{Q} de la deuxième bascule qu'au bout de deux impulsions délivrées par la sortie Q5 de IC1. Le dernier circuit intégré, IC5, est un multivibrateur monostable déclenché par un front descendant d'impulsion. Quand le niveau sur son entrée (broche 5) passe à l'état bas, sa sortie (broche 6) passe à l'état haut pendant un intervalle de temps déterminé par les valeurs de R10 et C5. Quand cette sortie est à l'état haut, le transistor T2 est passant, et le relais est excité.

L'explication ci-dessus décrit le fonctionnement des composants importants du circuit en gros, et nous allons maintenant entrer dans les détails.

Normalement, quand les essuie-glaces

2

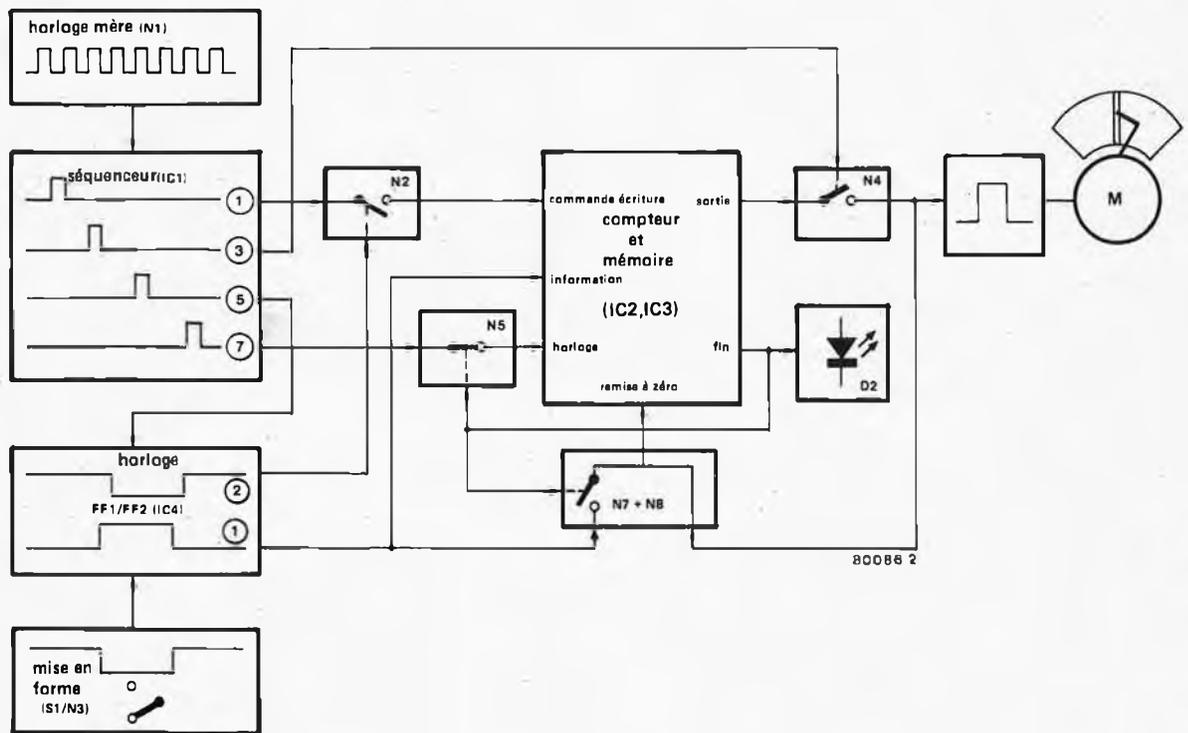


Figure 2. Schéma synoptique plus détaillé du circuit pour essuie-glaces.

sont au repos, le point "commun" de S1 est relié à la masse. L'entrée de N3 est de ce fait à l'état bas, et sa sortie est à l'état haut quand la tension d'alimentation est appliquée. L'horloge mère commence à osciller dès que la tension d'alimentation est appliquée. L'information appliquée à l'entrée D de la première bascule (un "1") est transférée à la sortie dès que la sortie Q5 du séquenceur IC1 passe à l'état haut. Ceci fait passer à l'état bas l'entrée information de IC2. Lors de l'impulsion suivante délivrée par la sortie Q5 de IC1, la sortie Q de FF 2 passe à l'état haut. La sortie de N2 n'est à l'état bas que si ses deux entrées sont à l'état haut simultanément, ce qui fait que IC2 sera en mode "écriture" à chaque fois que la sortie Q1 de IC1 sera à l'état haut, tant que la sortie Q de FF2 sera à l'état haut. Supposons que la sortie de N6 soit à l'état haut immédiatement lors de la mise sous tension. La sortie de N5 est alors fonction uniquement du signal délivré par la sortie Q7 de IC1. Ce signal d'horloge issu du séquenceur est ainsi appliqué, par N5, au compteur IC3, ce qui incrémente progressivement l'adresse mémoire. On inscrit ainsi un "0" dans chaque position de la mémoire. Après au maximum 1024 impulsions délivrées par la sortie Q5 du séquenceur, la sortie Q 11 de IC3 passe à l'état haut. La sortie de N6 passe alors à l'état bas, ce qui empêche les impulsions d'horloge d'arriver sur IC3. Le circuit est maintenant prêt

à être utilisé et la diode électroluminescente D2 s'éteint. Tout ceci se produit en une seconde au maximum, la fréquence de l'horloge mère ayant une valeur élevée immédiatement après la mise sous tension. Quand on place le commutateur S1 en position travail, et qu'on l'y maintient, l'entrée D de la bascule FF1 passe à l'état bas. Lors de la transition positive suivante de la sortie Q5 de IC1, l'entrée D de IC2 passe à l'état haut. Mais la sortie Q de FF2 est encore à l'état haut, ce qui autorise encore l'écriture dans la mémoire. Etant donné que la sortie Q11 de IC3 est aussi à l'état haut à ce moment, ainsi que la sortie de N4, le passage à l'état haut de la sortie Q de FF1 remet le compteur à zéro par N8 et N7. La sortie Q11 de IC3, en particulier, est remise à zéro, ce qui va permettre à N5, par N6, de laisser passer les impulsions d'horloge délivrées par la sortie Q7 du séquenceur pour faire avancer le compteur. Comme c'est justement maintenant qu'apparaît une telle impulsion, le compteur se met à "1", ce qui sensibilise la première position de la mémoire. Le séquenceur émet maintenant une impulsion d'horloge par sa sortie Q1, ce qui permet d'écrire dans la mémoire, toujours en position 1, le "1" de la sortie Q de FF1. L'impulsion d'horloge suivante est émise par le séquenceur par sa sortie Q3. Cette impulsion est appliquée sur une des entrées de N4 (broche 2) qui reçoit sur son autre entrée (broche 1)

le contenu de la mémoire (qui est revenue en mode "lecture" après la disparition de l'impulsion d'horloge délivrée par la sortie Q1 du séquenceur), dont c'est toujours la position 1 qui est en cause. La sortie de N4 passe ainsi à l'état bas pendant la durée de l'impulsion d'horloge émise par la sortie Q3 du séquenceur, ce qui provoque, par IC5, l'excitation du relais et donc un aller et retour des essuie-glaces. Le passage à l'état bas de la sortie de N4 provoque également, par N7, la remise à zéro du compteur. L'impulsion d'horloge émise maintenant par le séquenceur l'est par sa sortie Q5. Cette impulsion d'horloge transfère l'information appliquée à l'entrée D de FF2 vers sa sortie, ce qui fait passer la sortie Q de FF2 à l'état bas, empêchant toute écriture dans la mémoire.

C'est au tour de Q7 du séquenceur de sortir son impulsion d'horloge, qui met le compteur à 1, et la mémoire, qui est en mode lecture, sort le contenu de sa première position, soit "1". L'impulsion d'horloge suivante, délivrée par Q1 du séquenceur, est inopérante (l'écriture en mémoire est bloquée par l'état bas de la sortie Q de FF2), et l'impulsion d'horloge suivante, délivrée par la sortie Q3 du séquenceur, provoque l'excitation du relais et la remise à zéro du compteur. L'impulsion d'horloge suivante, émise par la sortie Q5 du séquenceur, ne sert à rien tant que S1 est en position travail, et la

équence décrite dans ce paragraphe se répète jusqu'au retour de S1 en position repos.

La prise en compte par le circuit de l'intervalle de temps entre deux balayages successifs commence dès que le conducteur a remis S1 en position repos. La première impulsion d'horloge délivrée par la sortie Q5 du séquenceur qui suit le retour au repos de S1 fait revenir à "0" l'entrée D de la mémoire, et la suivante permet d'autoriser à nouveau l'écriture. C'est ainsi des "0" qui vont être inscrits dans les positions successives de la mémoire, en particulier un "0" remplace le "1" de la première position. L'incréméntation du compteur, et donc de la mémoire, se poursuit sans aucun mouvement des essuie-glaces jusqu'à ce que le conducteur actionne à nouveau S1 pour le mettre en position travail, déterminant ainsi la durée de l'intervalle entre deux balayages successifs.

La manœuvre de S1 provoque lors de la première impulsion d'horloge délivrée par Q5 du séquenceur qui suit le passage à "1" de l'entrée D de IC2, dans lequel l'écriture est encore auto-

risée, et ce "1" est inscrit dans la position de la mémoire atteinte à ce moment (appelons la "n"). C'est toujours cette position "n" de la mémoire qui est sensibilisée, mais maintenant en mode lecture, quand sort du séquenceur, par Q3, l'impulsion d'horloge suivante. N4 a ainsi ses deux entrées à l'état haut pendant la durée de cette impulsion d'horloge, ce qui met sa sortie à zéro, provoquant d'une part, par IC5, un aller et retour des essuie-glaces, et d'autre part, par N7, la remise à zéro du compteur. L'intervalle de temps jugé nécessaire par le conducteur est ainsi mémorisé et est égal au temps mis par le compteur pour scruter toutes les positions de la mémoire de la première à la nième. A chaque fois que le "1" de la nième mémoire sera lu, le relais sera excité et le compteur remis à zéro pour le cycle suivant.

On choisit la durée de l'impulsion émise par le monostable IC5 de façon à ce qu'elle corresponde à la durée d'un aller et retour des essuie-glaces. En augmentant la valeur de la capacité C5 on peut faire effectuer deux allers et retours

au lieu d'un.

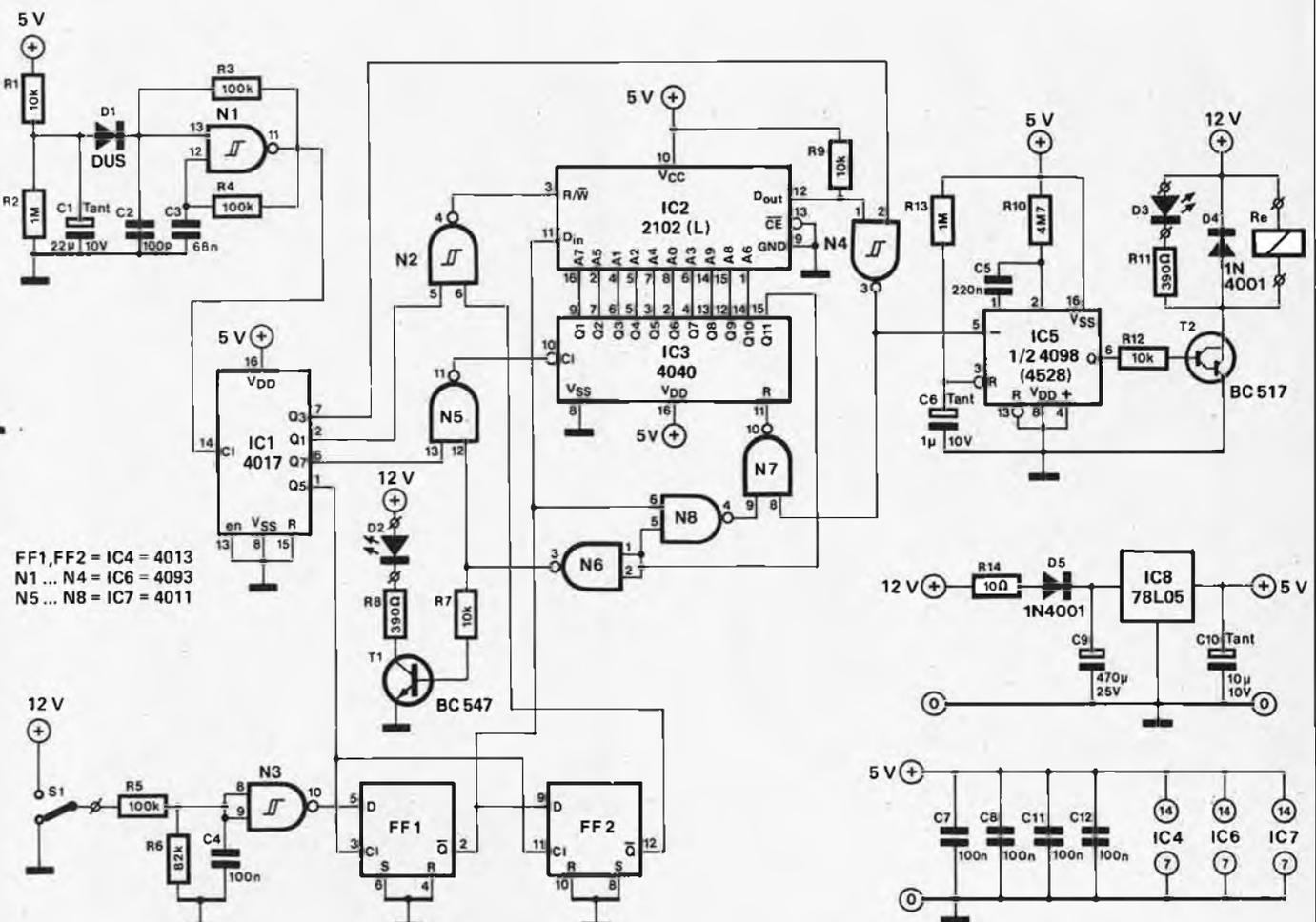
La diode électroluminescente D2 reste allumée tant que la sortie S11 de IC3 est à l'état bas. C'est le cas au bout d'un certain temps après la mise sous tension à condition que S1 ne soit pas en position travail. De ce fait, D2 indique quand le circuit est prêt à être utilisé. Si on désire que les essuie-glaces fonctionnent sans interruption alors que D2 est allumée, il suffit d'indiquer au circuit un intervalle de temps très court. S1 doit être actionné rapidement.

Pour terminer, D3 s'allume quand la bobine du relais est sous tension. On peut bien sûr se rendre compte facilement, même sans diode électroluminescente, de l'excitation du relais, et la diode permettra de détecter un éventuel défaut ou de montrer que le circuit fonctionne correctement.

Réalisation

La figure 4 montre le dessin de la plaquette du circuit imprimé pour le cadenceur intelligent et l'implantation

3



des composants. Le montage des composants sur la plaquette ne devrait poser aucun problème, en particulier si on utilise des supports pour les circuits intégrés. Il sera bon de mettre l'ensemble dans un boîtier en plastique. Il sera également nécessaire de prévoir des bornes présentant une bonne sécurité pour les liaisons vers l'extérieur. Il en faut au moins huit: le + 12 V, D3, D2, le relais (3), S1 et la masse. On pourra prendre comme boîtier, par exemple, la référence 75-1238 D de Verobox. Le boîtier pourra être fixé sous le tableau de bord, par exemple, ou en un endroit plus discret. On peut monter les diodes électroluminescentes soit au tableau de bord soit sur le boîtier.

Le relais doit être d'un type fonctionnant sous 12 V (bobine et contacts) et devra avoir deux contacts (figure 5), l'un normalement ouvert (repères 88 et 88a), l'autre normalement fermé (repères 87 et 87a). Les contacts doivent pouvoir supporter au moins 5A (on conseille même 10A). Il est également

important que la bobine ne demande pas plus de 400 mA, limite de sécurité pour le transistor T2 (BC 517).

Raccordement

Le raccordement du circuit cadenceur peut poser des problèmes si on n'a au préalable aucune connaissance des circuits de commande d'essuie-glaces. Mais ce n'est pas une raison pour paniquer, la grande majorité des circuits n'étant pas très sophistiquée et rapidement compréhensible.

Voyons la figure 5. Ce qui pose un problème ici est le commutateur H, car il est à peu près sûrement hors de vue, dissimulé quelque part dans le mécanisme entraînant les balais. De plus, il y a autant de types de commutateurs que de fabricants d'essuie-glaces. La première question à se poser concerne l'existence de ce commutateur dans l'équipement de votre voiture. Le test est simple. Quand on commande l'arrêt du balayage par le bouton prévu à cet effet (et non en coupant le contact

général), les balais s'arrêtent-ils d'eux-mêmes en bout de course le long des bords du pare-brise? Si la réponse est "oui", vous pouvez pousser un soupir de soulagement. Si la réponse est "non" c'est l'occasion de remplacer votre moteur d'essuie-glaces par un modèle plus récent, l'ajout de ce commutateur ne faisant pas partie des choses pratiquement réalisables.

L'autre commutateur de la figure 5 (S_a, S_b) est en fait le commutateur normal de commande des essuie-glaces installé d'origine par le constructeur. Le système représenté est du type classique à deux vitesses. Les numéros indiqués à côté des bornes du moteur et du commutateur (15, 31, 53, etc) sont les désignations européennes suivant les normes DIN, ce qui veut dire qu'il se peut que vous les retrouviez sur place, comme elles peuvent ne pas y être. Leur utilisation permettant néanmoins de simplifier les explications, nous y faisons référence.

La question est bien sûr maintenant de savoir comment identifier ces fils sur le

4

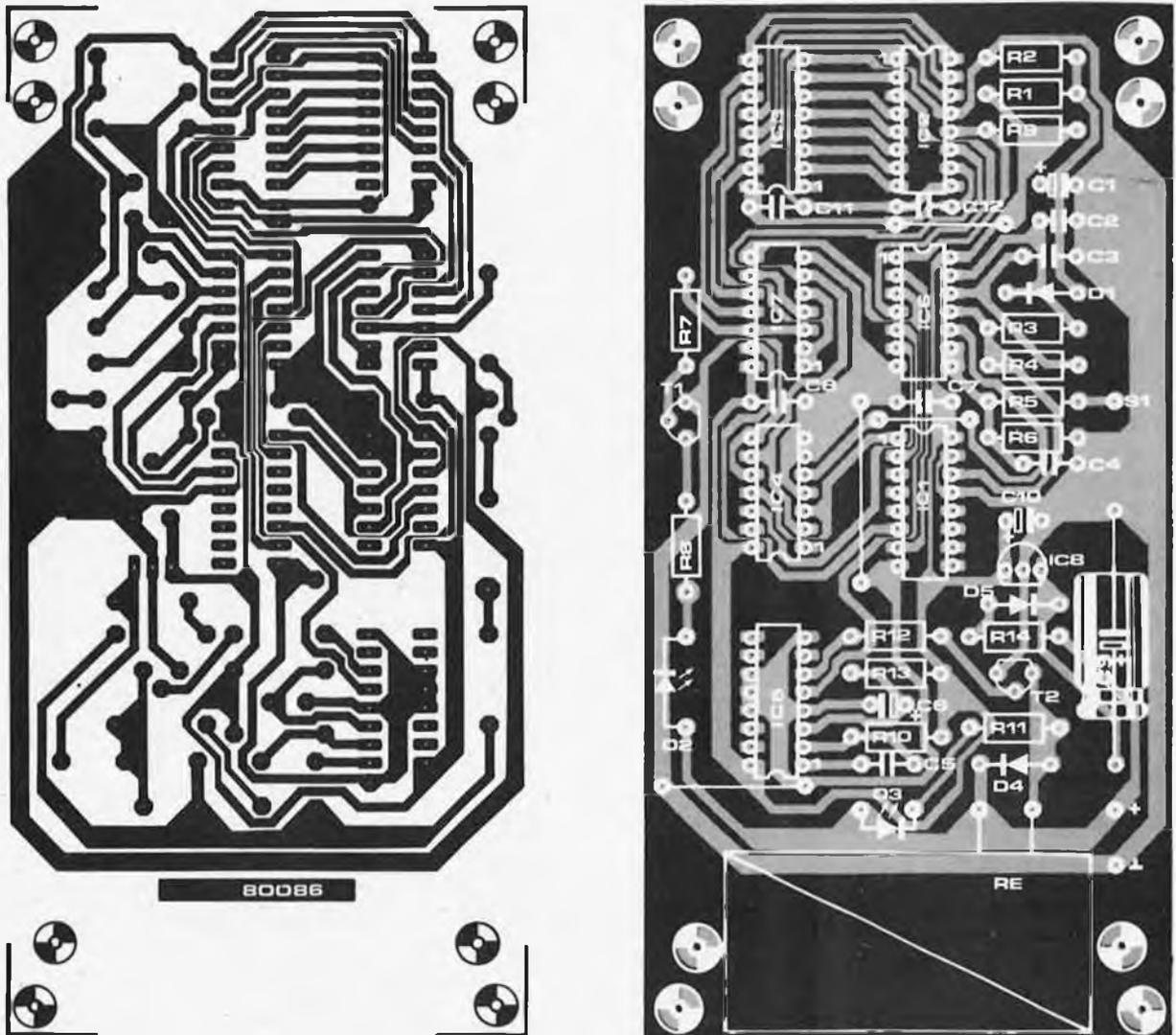


Figure 4. Plaquette du circuit imprimé et implantation des composants du cadenceur pour commande d'essuie-glaces.

steur de l'essuie-glace. Il faut pour cela une ampoule 12 V avec deux cordons de liaison. L'un des cordons est relié à la masse (ou au pôle - de la batterie) et l'autre est utilisé pour sonder les bornes à identifier. Il n'y a besoin de débrancher aucun fil pour ces tests. Les essuie-glaces étant à l'arrêt, l'ampoule ne s'allume pas, sauf si on met en contact le cordon de test avec la borne 53a du moteur. Si on met le contact et qu'on mette en route les essuie-glaces (en vitesse lente s'il y en a deux), une deuxième borne du moteur donne l'allumage de la lampe: celle qui est repérée 53. La borne 31b est celle qui provoque un clignotement de l'ampoule, au rythme des allers et retours des balais.

On peut maintenant faire fonctionner les essuie-glaces à la vitesse supérieure, et c'est de 53b que la lumière va venir. La borne qui ne provoque aucun allumage de l'ampoule est la borne 31, retour du moteur à la masse.

Cette méthode de test convient pour au moins 90% des voitures. Dans certains

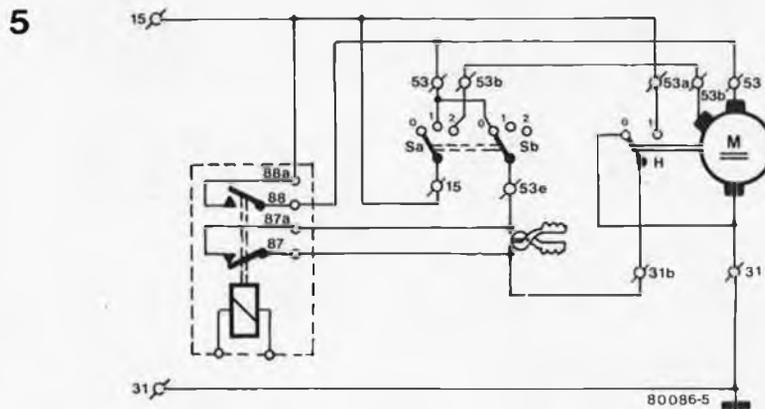


Figure 5. Ce à quoi doit ressembler le circuit de commande d'essuie-glaces de votre voiture. A l'intérieur du cadre en pointillés figurent les contacts du relais du circuit cadenceur.

modèles, c'est le pôle + de la batterie qui est à la masse, et les commutations portent sur le pôle -. La procédure de test ci-dessus reste valable, en inversant les polarités (repères 15 et 31 de la figure 5). Les fils étant maintenant identifiés, deux points doivent encore être éclaircis pour la compréhension du circuit d'essuie-glaces normal.

Comme on l'a dit plus haut, le commutateur H est incorporé au moteur des essuie-glaces, et il s'ouvre (position "0" de la figure 5) à chaque fois que le balai est en bout de course le long du bord du pare-brise. Le commutateur H est appelé "contact de fin de course" ou "contact d'arrêt automatique". Il ne reste plus maintenant qu'un détail du circuit à expliquer. Le commutateur H a en fait deux buts. Le premier vient d'être décrit, et le deuxième est de court-circuiter le moteur des essuie-glaces dès que son alimentation est coupée en vue de l'arrêter. La raison de ce court-circuit est l'inertie du système mécanique qui peut faire repartir les balais après qu'ils aient atteint le bout de leur course. Le court-circuit agit comme un frein sur le système et empêche ce "rebondissement". C'est maintenant une chose simple que de brancher le relais sur le circuit des essuie-glaces en suivant le schéma de la figure 5. Un seul fil devra être coupé, celui dont les extrémités sont repérées "31" et "53a". Mais, par pitié, ne nous demandez pas pourquoi avec les normes DIN il faut deux numéros pour un seul fil; nous n'aurions que trop de réponses illogiques à fournir.

Mode d'emploi

Même un circuit intelligent pour la commande au coup par coup des essuie-glaces doit faire son apprentissage. Heureusement, il comprend vite. Plus précisément, il a été conçu pour travailler selon votre bon plaisir. Supposons que vous conduisiez et qu'il commence à brouillasser. A un certain moment vous mettez les essuie-glaces en route pour nettoyer le pare-brise, et vous les

arrêtez quand il est propre. Le fait que le commutateur d'essuie-glaces commande maintenant un cadenceur intelligent ne change rien à l'affaire.

La nécessité d'un nouveau nettoyage se fait sentir, après un certain intervalle de temps. Vous manœuvrez donc le commutateur pour mettre à nouveau les essuie-glaces en route. Mais vous ne le ramenez pas cette fois à sa position de repos! C'est le circuit qui arrête lui-même le moteur. Et à partir de ce moment c'est le circuit qui va faire effectuer un aller et retour aux essuie-glaces à chaque fois que se sera écoulé l'intervalle de temps précédent, jusqu'à ce que vous remettiez le commutateur en position "arrêt".

Tout ceci est bien joli, mais tout conducteur sait que la pluie est tout sauf cohérente. Pas de problème!

- La pluie s'arrête. Dans ce cas, basculez le commutateur sur sa position de repos. Qu'envisagiez-vous de faire d'autre?

- La pluie s'intensifie. Le pare-brise a besoin d'être balayé à nouveau, mais pour le cadenceur le temps n'est pas encore venu. Basculez le commutateur sur sa position de repos et faites-le revenir à sa position de travail. Il se produit alors un aller et retour des balais et le nouvel intervalle est mémorisé. C'est cet intervalle de temps qui sépare à partir de maintenant deux allers et retours successifs, jusqu'à l'ordre suivant.

- La pluie tend à se calmer. Que faites-vous alors? Basculez le commutateur sur sa position de repos, juste après un aller et retour. Quand il est à nouveau temps de procéder à un nettoyage de pare-brise, remettez le commutateur sur sa position de travail et laissez l'y. Les balais effectueront d'eux-mêmes un aller et retour à la fin de chaque intervalle de temps ayant la nouvelle valeur, et ainsi de suite.

Intelligent? Oui, M'sieur! Vous manœuvrez normalement le commutateur de l'essuie-glace à chaque fois que l'intensité de la pluie change. Mais vous ne le faites qu'une fois, et à partir de ce moment le module fait le travail automatiquement.

Liste des composants

Résistances:

- R1, R7, R9, R12 = 10 k
- R2, R13 = 1 M
- R3, R4, R5 = 100 k
- R6 = 82 k
- R8, R11 = 390 Ω
- R10 = 4M7
- R14 = 10 Ω

Condensateurs:

- C1 = 22 μ/10 V tantale
- C2 = 100 p
- C3 = 68 n
- C4, C7, C8, C11, C12 = 100 n
- C5 = 220 n
- C6 = 1 μ/10 V tantale
- C9 = 470 μ/25 V
- C10 = 10 μ/10 V tantale

Semiconducteurs:

- D1 = DUS
- D2, D3 = LED
- D4, D5 = 1N4001
- T1 = BC 547
- T2 = BC 517 (Darlington)
- IC1 = 4017
- IC2 = 2102 (L) mémoire 1024 x 1
- IC3 = 4040
- IC4 = 4013
- IC5 = 4098, 4528
- IC6 = N1 ... N4 = 4093
- IC7 = N5 ... N8 = 4011
- IC8 = 78L05

Divers:

- S1 = inverseur unipolaire
- Re = relais 12 V
- boîtier Verobox type 75 - 1238 D

indicateur de tension pour batterie de voiture

dans le vert ou dans le rouge?

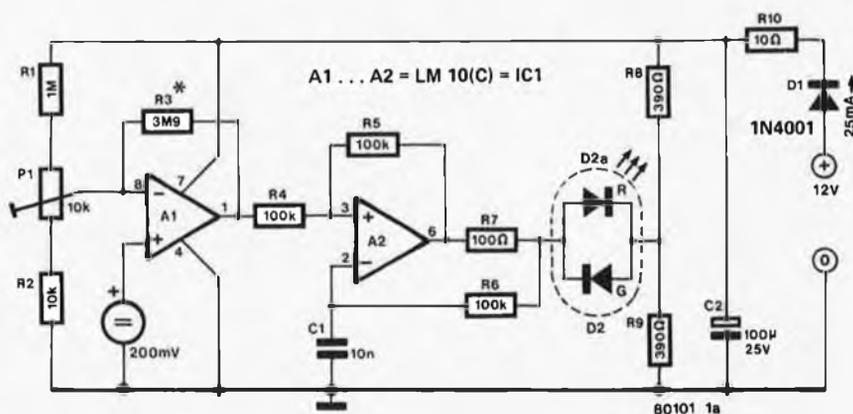
Il est plutôt désagréable de se retrouver avec une batterie "morte". Ceci peut se produire si on quitte la voiture en laissant les phares allumés, mais peut aussi être le résultat d'un défaut de l'installation électrique, empêchant une charge correcte de la batterie.

Un système indiquant continuellement l'état de la batterie est un accessoire utile permettant de détecter un tel défaut suffisamment tôt. Comme on le voit dans la description ci-dessous, il suffit de quelques composants pour réaliser un indicateur "optique": un simple voyant qui change de couleur, passant du vert au rouge quand la batterie entre dans la zone de danger.

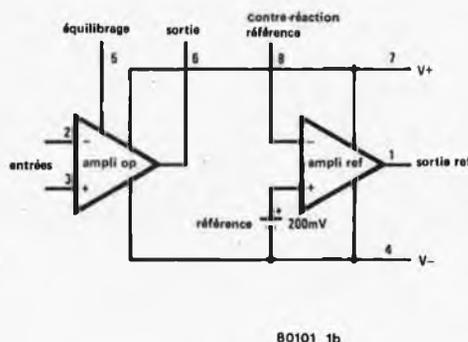
Le circuit de la figure 1 utilise une "diode électroluminescente à deux couleurs" comme indicateur. En dessous d'un certain niveau de la tension de la batterie (12 V par exemple), "la diode" s'allume en rouge, indiquant que la batterie faiblit. Quand la batterie est complètement chargée "la diode" est verte. La couleur passe graduellement du rouge au vert au fur et à mesure de l'augmentation de la tension.

Le cœur du circuit est un LM 10(C) de chez National. Ce circuit intégré comprend une source de tension de référence de 200 mV, reliée intérieurement à l'entrée non inverseuse de A1. Le circuit construit sur A1 est un amplificateur différentiel; son gain

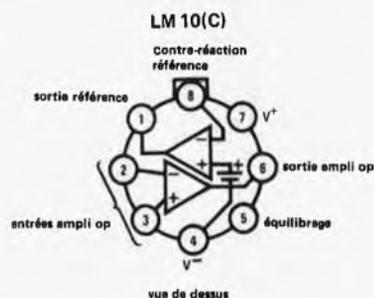
1



* voir texte



80101 1b



vue de dessus

Figure 1. Circuit de l'indicateur d'état de la batterie. Les amplis op A1 et A2 et la source de tension de référence de 200 mV sont contenus dans un seul circuit intégré: le LM 10 C

dépend de la résistance R3. Le niveau "supérieur" de la batterie est déterminé par P1, à 14 V, par exemple (tension aux bornes de C2). Quand la tension est supérieure ou égale à ce niveau, la sortie de A1 est à 0 V. Au fur et à mesure de la diminution de la tension aux bornes de la batterie, la tension de sortie de A1 augmente jusqu'à atteindre la valeur de la tension d'alimentation positive. La valeur choisie pour la résistance R3 détermine la gamme de tension de la batterie au long de laquelle la sortie de A1 passe de 0 V à sa valeur maximale positive. Avec la valeur de R3 indiquée ici, la sortie de A1 sera égale à la tension d'alimentation quand la tension de la batterie

aura chuté d'approximativement 2 V (c'est-à-dire quand elle sera de 12V). Quand la tension aux bornes de la batterie variera entre 12 V et 14 V, la sortie de A1 prendra la valeur correspondante entre sa valeur maximale et 0 V. A1 commande un oscillateur construit sur A2. Le rapport cyclique du créneau délivré par cet oscillateur change avec la tension de sortie de A1. Aux deux limites (12 V et 14 V) fixées pour la surveillance de la batterie, la tension à la sortie de A1 atteindra également ses limites (respectivement 12 V et 0 V). Dans ce cas, l'oscillateur s'arrête, et la diode donne une seule couleur, rouge ou verte suivant l'état de la batterie.

La figure 2 donne la courbe de variation de la tension aux bornes de la batterie en fonction de sa charge. Quand le moteur tourne, la batterie se charge conformément à la courbe supérieure; la diode s'illumine en vert quand la batterie est chargée à 70 %. Le comportement de la diode au cours de la décharge est évident quand on observe la courbe inférieure. On peut fixer le circuit imprimé (figure 3) de l'indicateur d'état de la batterie derrière le tableau de bord sans difficultés. On peut utiliser deux diodes électroluminescentes séparées au lieu de celle à deux couleurs, ce qui réduit considérablement le coût de la réalisation.

2

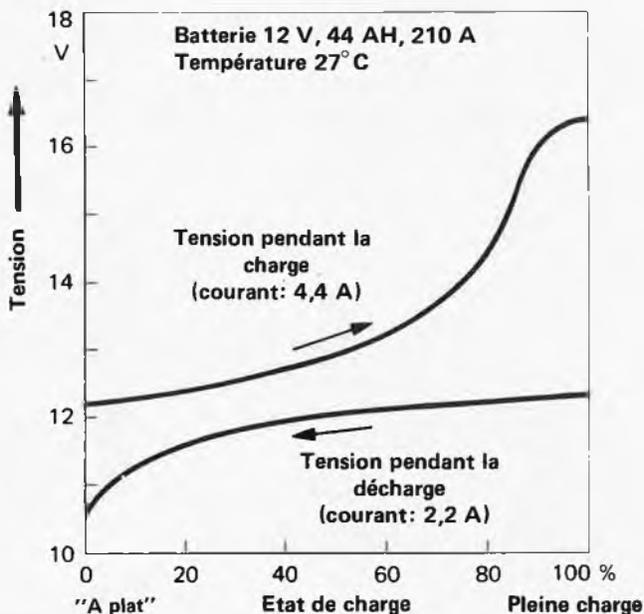


Figure 2. Tension aux bornes de la batterie en fonction de l'état de sa charge, pendant la charge (courbe supérieure) et pendant la décharge (courbe inférieure).

3

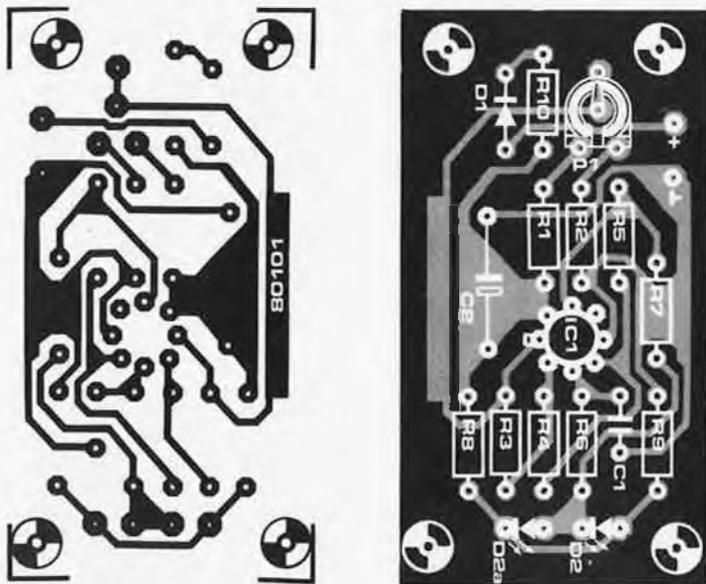


Figure 3. Plaquette de circuit imprimé et implantation des composants.

Liste des composants

- Résistances:
 R1 = 1 M
 R2 = 10 k
 R3 = 3M9
 R4,R5,R6 = 100 k
 R7 = 100 Ω
 R8,R9 = 390Ω
 R10 = 10 Ω
 P1 = 10 k ajustable

- Condensateurs:
 C1 = 10 n
 C2 = 100 μ/25V

- Semiconducteurs:
 A1,A2 = LM 10 C
 D1 = 1 N 4001
 D2 = diode électroluminescente bicolore (ou deux diodes distinctes)

antivol frustrant

qui voudrait voler une voiture en si mauvais état?

Même l'antivol le plus efficace présente l'inconvénient d'être immédiatement "repéré" par le voleur. Si celui-ci est suffisamment courageux, tenace et expérimenté, il débranche simplement le système et part avec la voiture. S'il s'agit d'un voleur professionnel, alors "Au revoir, voiture!". Mais s'il ne désire que "l'emprunter", alors vous pouvez avoir de la chance... Mais généralement, la voiture est retrouvée dans un bien piteux état... Les systèmes d'alarme sonores semblent même attirer certains plaisantins. Etrange, mais vrai; quoi qu'il en soit, aucun antivol n'est véritablement efficace.

Le circuit que nous décrivons dans cet article devrait éloigner de votre voiture les "petits plaisantins" et même la plupart des voleurs professionnels, excepté ceux prêts à voler un camion de déménagement pour y cacher votre voiture. En même temps, ce système présente l'avantage de "faire le travail tout seul" sans alerter le propriétaire ou les passants par un signal d'alarme

comme avant, il suffit de recoller Re. Le circuit est donné en figure 1. Il faut actionner l'interrupteur S1, un interrupteur "secret" bien sûr, pour amorcer le circuit. Le meilleur moyen de le cacher est de le placer à l'endroit le plus visible, au milieu du tableau de bord par exemple. Revenons au circuit proprement dit: IC1 est un temporisateur 555 connecté en multivibrateur. Dès qu'il est alimenté, par l'interrupteur d'allumage et par S1, il fournit une onde carrée à une fréquence d'environ 0,2 Hz, ce qui donne une période de 5s. Après avoir court-circuité l'interrupteur d'allumage (c'est ainsi qu'il s'y prend!), le voleur fait démarrer le moteur sans problème. Mais après cinq secondes, le relais colle, déconnectant la bobine d'allumage et le moteur cale. Après quelques secondes, le moteur peut redémarrer (le relais s'est décollé). Cinq secondes plus tard, il recalle. En résumé: Le moteur tourne, de sorte que la voiture ne semble protégée par aucun système d'antivol,

1

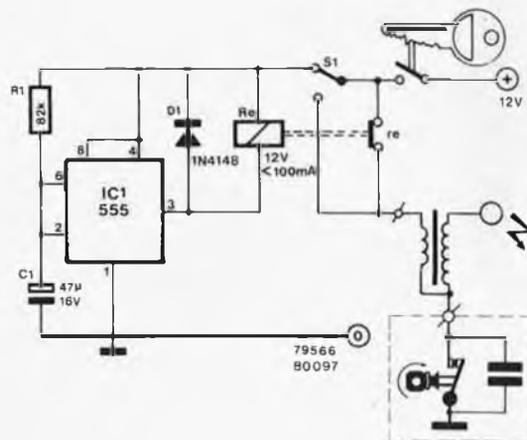


Figure 1. Seulement six composants, bon marché, constituent ce système d'antivol très efficace.

Il existe toutes sortes d'antivols, mais celui que nous décrivons ici est particulier. Il déçoit plus qu'il ne protège. Il n'empêche pas que votre voiture soit volée (d'ailleurs, aucun système ne le peut!), mais il lui enlève tout attrait: Qui voudrait voler une voiture qui tombe en panne quelques mètres plus loin?

sonore ou non. Pas besoin de courir après votre voiture au milieu de la nuit en pyjamas ou en robe de chambre. Vous pouvez être certain que le voleur "à la manque" ne fera pas plus que quelques mètres. Quel est le principe d'un antivol aussi efficace? Simple! Le moteur est aussi "incertain" que celui d'une voiture de vingt ans ayant de l'eau dans le réservoir.

Montage

On supprime la connexion entre l'interrupteur d'allumage et le côté positif de la bobine d'allumage relié au + 12V. On la remplace par les contacts d'un relais Re. Tant que le relais n'est pas amorcé, la bobine d'allumage est alimentée: le moteur tourne normalement. Lorsqu'on colle Re, la bobine n'est plus reliée à l'alimentation; Donc plus d'étincelles, plus de démarrage. Le moteur est mort! Il démarrera sans problème

mais il cale toujours au bout de cinq secondes. C'est très frustrant pour le voleur. Le mieux qu'il ait à faire, est d'abandonner la voiture là où elle se trouve et d'en "essayer" une autre, en espérant que le futur "volé" n'aura pas également lu Elektor.

On peut modifier le circuit comme on le souhaite. R1 et C1 déterminent la période du temporisateur (c'est-à-dire le temps pendant lequel le moteur tourne). Trop court paraîtra suspect, trop long vous obligera à marcher longtemps pour retrouver votre voiture le lendemain matin.

La figure 2 donne le circuit imprimé et l'implantation des composants de cet antivol unique en son genre. Un relais miniature peut être monté sur le circuit imprimé. Un relais plus volumineux devrait être monté à côté. C'est une bonne idée de réaliser un montage relativement "silencieux", ou de le placer dans un boîtier insonorisé... Un claquement sec au moment où le moteur cale gâcherait tout le plaisir... ❏

Liste des composants

Résistance:

R1 = 82 k

Condensateur:

C1 = 47 μ /16 V

Semiconducteurs:

IC1 = NE555 ou équivalent

D1 = 1N4148

Divers:

S1 = interrupteur simple
Re = Relais 12 V/100 mA,
à fort pouvoir de coupure

2



80097

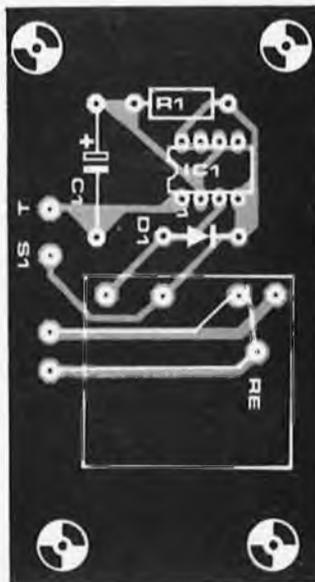
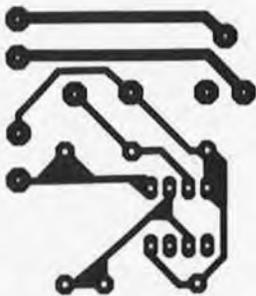


Figure 2. Circuit imprimé et implantation des composants. Un relais miniature peut être monté sur le circuit imprimé, un relais plus volumineux devrait être monté à côté. L'insonorisation est très importante.

le tort d'elektort

voltmètre numérique universel

Elektor n° 8, février 1979, p. 2-43. Sur le tableau 5, pour une mesure à pleine échelle de 1 V, la résistance R8 devra être supprimée et non pas remplacée par un court-circuit. Il serait préférable que la diode D1 sur le schéma de la figure 7 soit du type BAX16. Enfin le strap d'isolation des masses prévu pour permettre une entrée flottante n'a pas été mis en place sur le circuit imprimé et a été remplacé par erreur par une piste de cuivre.

l'ICU un "mini microprocesseur"

Elektor n° 11, mai 1979, p. 5-46. Sur le circuit montré en figure 3, le poussoir S3 devrait être normalement fermé.

alarme anti-accrochage

Elektor n° 13/14, juillet/août 1979, p. 8-03. Afin d'assurer la saturation du transistor T4 pour que l'avertisseur sonne correctement, il faudra relier l'émetteur de T3 au +5 V et non pas au 12 V. R9 aura avantage à être une résistance de 2 W et on remplacera la diode D1 par un fil de câblage.

fuzz-box réglable

Elektor n° 17, novembre 1979, p. 11-63. La diode D2 sur le schéma de la figure 3 devrait être inversée. Le circuit imprimé est toutefois correct.

adieu E300, bonjour J300

Elektor n° 19, janvier 1980, p. 1-47. Les brochages des transistors sont montrés vus de dessous et non pas vus de dessus.

top-preamp

Elektor n° 19, janvier 1980, p. 1-50. Sur le schéma d'implantation des composants, la représentation de IC5 est erronée, le circuit intégré devrait être tourné d'un demi-tour, c'est-à-dire avec le méplat vers le haut.

générateur de couleurs

Elektor n° 20, février 1980, p. 2-17. Lors de la réalisation vous pourriez éventuellement remarquer un clignotement des lampes. Ceci pourra être corrigé en portant la valeur de C1 à 470 n/400 V. D'autre part, nous aurions dû mentionner dans la procédure de réglage que les ajustables P1 et P2 n'étaient destinés qu'à la détermination de l'instant initial d'allumage des lampes La2 et La3. Pour régler l'instant d'allumage des lampes, on déconnecte d'abord le circuit et on règle les deux potentiomètres ajustables avant de rebrancher le circuit. Ces deux potentiomètres n'ont ensuite plus aucun effet.

la charge rapide des accumulateurs au Cd-Ni

Elektor n° 20, février 1980, p. 2-31. Les diodes D2 et D3 de la figure 3 sont indiquées comme étant des zener de 8 V. Tout comme D1, ce devraient être des modèles 18 V.

le chorosynth

Elektor n° 22, avril 1980, p. 4-49. Quelques erreurs se sont glissées dans la liste des composants: la valeur de C41 doit être de 10 μ et non de 100 n; alors que la classe n'était pas spécifiée, il est nécessaire de préciser que T13 pourra être éventuellement du type BC557B et T6, T7, T12 du type BC547B. Le stabilisateur IC17 devra être tourné d'un demi-tour par rapport à la position donnée sur l'implantation des composants du circuit imprimé.

Il pourrait arriver qu'à cause de la tolérance sur les composants, la fréquence du son émis varie en écartant la pointe du clavier. On remédiera à cet inconvénient en donnant à R5 la valeur de 1 k au lieu de 5k6, à P1 la valeur de 1 M au lieu de 500 k, à C53 la valeur de 47 n au lieu de 100 n et à C14 la valeur de 100 n au lieu de 33 n.

Enfin, contrairement à ce qui est indiqué page 4-49, ce ne sont pas les potentiomètres P8 et P9 qui commandent le vibrato, mais c'est en fait P3 qui commande la fréquence du vibrato et P4 qui en commande la profondeur de modulation.

alunissage ESS 005

Suite à une lettre de J.P. Godet (Vineuil), nous avons découvert une erreur dans le programme d'alunissage. Tel que sur le disque, le programme ne peut fonctionner que pour une seule partie. Ensuite, toutes les tentatives entraîneront un affichage "CRASHED", même si l'alunissage est correct. La raison est que les deux variables (rangées aux emplacements 0D5B et 0D5C) ne sont pas remises à leur valeur initiale 0F. Ce problème pourra être résolu en ajoutant à la fin du programme le petit complément ci-dessous:

```

$ 36
0DD8 C109 LD 09 (1)
0DDA 9805 JZ $ 37
0DDC C407 LDI 07
0DDE 50 ANE
0DDF C909 ST 09 (1)
$ 37
0DE1 9027 JMP $ 39
$ 38
0DE3 37 XPAH 3
0DE4 C4A0 LDI A0
0DE6 33 XPAL 3
0DE7 3F XPPC 3
TAB:
0DE8 07 6D 00 4F 5B 00 7F 5B
0DF0 7F 3F 00
TAB:
0DF3 A0 5E 79 74 6D 77 50 39
TAB:
0DFB 00 5E 79 5E 37 77 38
TAB:
0E02 00 00 77 37 3E 38 00 00
$ 39
0E0A C40D LDI 0D
0E0C 37 XPAH 3
0E0D C45B LDI 5B
0E0F 33 XPAL 3
0E10 C40F LDI 0F
0E12 CB00 ST 00 (3)
0E14 CB01 ST 01 (3)
0E16 C40C LDI 0C
0E18 90C9 JMP $ 38

```

Les tableaux de bord de nos voitures comportent tant de boutons, de commutateurs et de voyants que l'automobiliste a parfois l'impression de se trouver aux commandes d'une fusée et non pas de sa voiture. Petite merveille, il est vrai! mais il est difficile

de ne pas oublier d'éteindre tous ces accessoires dont la plupart sont, malheureusement, directement alimentés par la batterie. Particulièrement lorsqu'il s'agit des feux, un moment d'inattention peut vous amener à faire une longue promenade par une nuit froide pour rejoindre votre maison. D'où l'utilité de ce circuit de protection "intelligent" pour batteries.

Ce circuit contrôle la tension aux bornes de la batterie: Lorsque celle-ci descend en-dessous d'une certaine limite de sécurité, les phares s'éteignent automatiquement. Là où le cerveau humain défaille, un simple circuit électronique prend la relève.

Ce circuit a été conçu pour l'automobile, mais il peut être également employé dans tout autre véhicule motorisé tel que motos, bateaux, caravanes où il présente des possibilités infinies. Il suffit d'un peu d'imagination et de quelques connexions. Dans une caravane par exemple, ce système permet d'éteindre automatiquement la télévision par insertion d'une clef électronique. Ceci n'est qu'un exemple, mais qui illustre parfaitement bien l'énergie que ce petit circuit permet d'économiser. Cela peut devenir intéressant dans les quelques années à venir.

Le schéma du circuit est donné en figure 1. A première vue, il peut sembler compliqué, mais il n'en est rien. Une

protection pour batterie

pour que votre batterie ne vous laisse plus dans le noir...

Oublier d'éteindre les feux ne représentera plus un cauchemar pour l'automobiliste. Le circuit que nous décrivons ici contrôle la tension de la batterie et éteint les feux automatiquement. Il a été conçu pour n'importe quel type de véhicule motorisé. Puisque conduire est devenu aujourd'hui tant indispensable qu'onéreux, l'insertion d'un tel circuit dans votre voiture constituera sans nul doute une solution "intelligente".

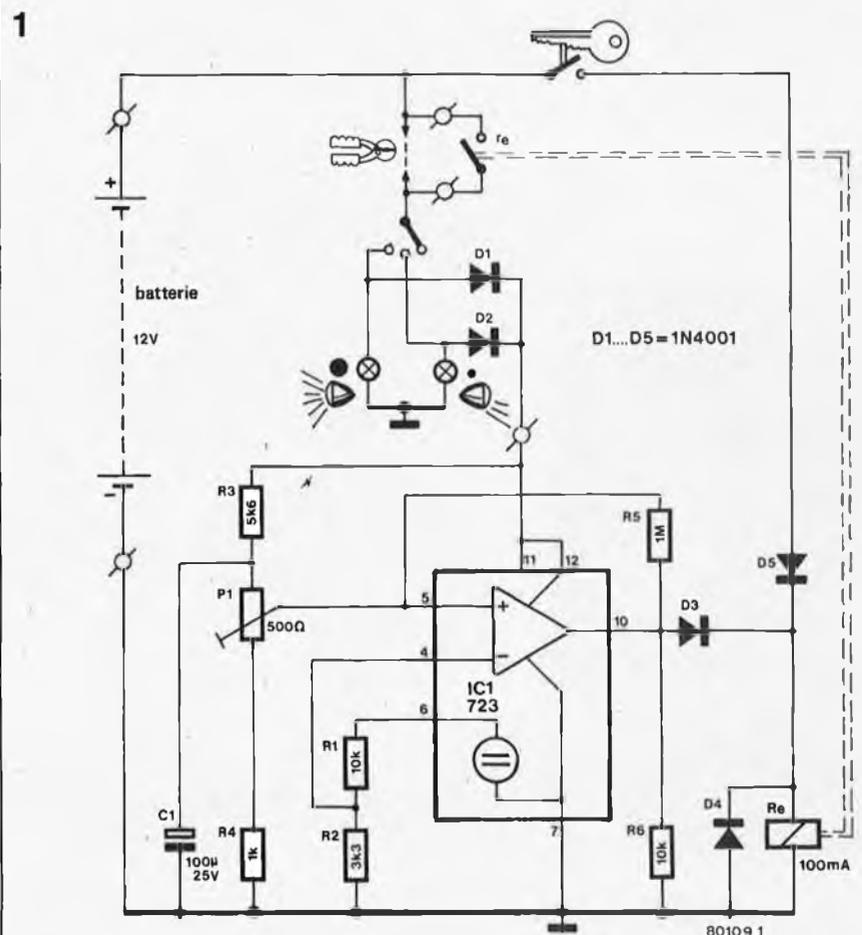


Figure 1. Circuit du protecteur de batteries. Remarquez qu'il faut sectionner la connexion originale reliant le commutateur des feux à l'alimentation et la remplacer par les contacts du relais.

Quand l'allumage coupé, les feux restent allumés, la tension aux bornes de la batterie est contrôlée: dès qu'elle entre dans la "zone de danger", les feux s'éteignent, après être restés allumés quelque temps. Ce circuit ne fonctionne évidemment pas lorsque le moteur tourne.

La clef dessinée en haut de la figure 1 symbolise l'interrupteur d'allumage. Tant qu'il reste fermé, le relais Re est alimenté par D5. Selon que vous êtes en phares ou en codes, IC1 est relié à l'alimentation par D1 ou D2. Tant que la batterie est chargée "raisonnablement", la sortie de IC1 sera à + 12 V. Re est alors alimenté par D3, même si on coupe l'allumage. Lorsque la tension de la batterie décroît, la sortie de IC1 passe à + 0 V. Le relais décolle et les feux s'éteignent.

IC1 est un régulateur de tension, comprenant une source de tension de référence et un amplificateur opérationnel. Dans ce circuit, IC1 est gentiment "mal utilisé". Un diviseur de tension, constitué de R3, P1 et R4 dérive de l'alimentation positive (c'est-à-dire la batterie!) une tension de commande que l'on applique à l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel. Lorsque la tension de commande devient supérieure à la tension de référence, la sortie de l'ampli-op sera à + 12 V, et Re sera

2

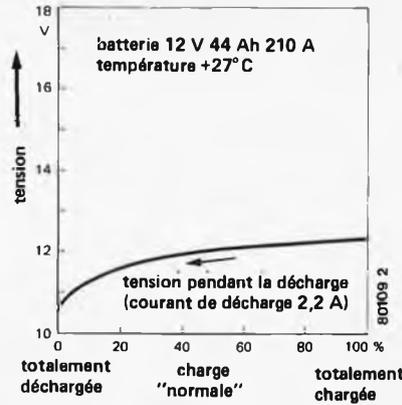


Figure 2. Courbe de décharge d'une batterie standard.

enclenché. Si la tension aux bornes de la batterie décroît trop fortement, la tension présente sur le curseur de P1 chute également. La tension de commande devient alors inférieure à la tension de référence et la sortie de l'ampli-op passe à 0 V, le relais décolle et les feux s'éteignent. La tension de la batterie augmente alors de nouveau, de sorte que l'ampli-op devrait commuter une nouvelle fois, mais cela ne se produit pas: R5 diminue encore

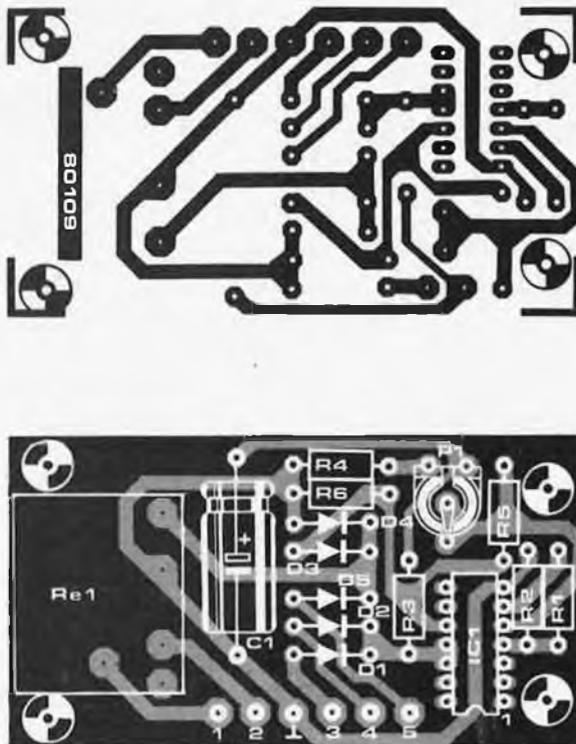
davantage la tension à l'entrée non-inverseuse de l'ampli-op lorsque la tension de la batterie décroît. Les théoriciens appellent cet effet "hystérésis". De plus, lorsque Re est décollé, IC1 n'est plus relié à l'alimentation. La seule manière de recoller le relais est alors de lui appliquer la tension par l'interrupteur d'allumage et par D5.

P1 sert à régler la valeur de la tension de la batterie à partir de laquelle les feux doivent s'éteindre (elle dépendra évidemment de la qualité de la batterie). Il reste suffisamment d'énergie pour faire démarrer le moteur encore plusieurs fois (20... 50% de pleine charge), lorsque la tension de la batterie est comprise entre 11,5 V et 12 V.

La courbe de la figure 2 représente la tension d'une batterie ayant une capacité de 44Ah (pendant la décharge), mais les autres tracés seraient identiques. Comme on peut le voir, 11,5 V correspond à une charge d'environ 20 %. Pour que la batterie soit chargée "normalement", il faut que la tension à ses bornes dépasse 12 V, soit une charge de 50 %.

Le circuit imprimé est donné en figure 3. A première vue, la position des trous d'assemblage peut paraître étrange, ils permettent ainsi d'adapter facilement le circuit imprimé sur les boîtiers plastiques disponibles couramment sur le marché.

3



Liste des composants

- Résistances:
 R1, R6 = 10 k
 R2 = 3k3
 R3 = 5k6
 R4 = 1k
 R5 = 1M
 P1 = 500Ω ajust.

- Condensateurs:
 C1 = 100μ/25 V

- Semiconducteurs:
 D1 ... D5 = 1N4001
 IC1 = 723

- Divers:
 Re = relais 12 V, 100 mA max.,
 fort pouvoir de coupure

Figure 3. Circuit imprimé et implantation des composants.

expérimentor

allumage à thyristor pour moteurs à explosion

On peut classer les systèmes d'allumage pour moteurs à explosion en deux catégories: les inductifs et les capacitifs. Le type inductif est relativement simple. Il ne peut toutefois pas produire une tension d'étincelle aussi élevée qu'un système capacitif, à moins de l'améliorer quelque peu, par exemple au moyen d'un transistor, de la façon décrite par ailleurs dans ce numéro. L'avantage de l'allumage par induction est qu'il peut facilement fournir une étincelle d'une à deux millisecondes. Cette durée est nécessaire pour avoir une combustion complète; sinon, le moteur ne donne pas toute sa puissance, s'encrasse et pollue l'environnement.

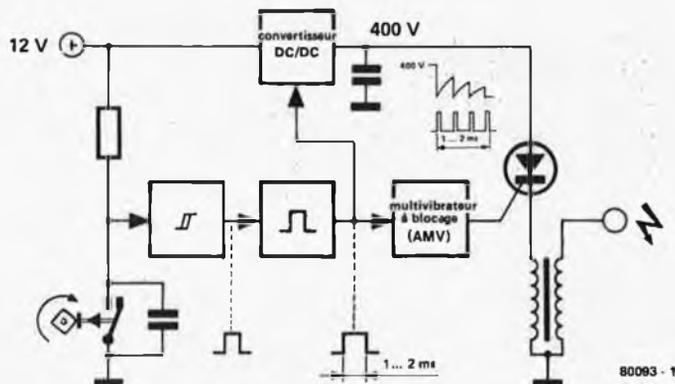
Un allumage capacitif peut produire une étincelle très puissante, qui malheureusement a une durée trop brève.

Un système à thyristor comprend un circuit à transistor, habituellement assez simple, et une partie haute tension, avec thyristor pour commander la tension aux bornes de la bobine. On décharge un condensateur ayant initialement à ses bornes une tension d'environ 400 V dans le primaire de la bobine, à travers un thyristor. C'est le seul circuit à transistor qui maintient l'étincelle. On peut aussi appliquer un train d'impulsions au thyristor. On calcule l'intervalle entre deux impulsions successives de façon à maintenir l'étincelle. Etant donné qu'il suffit

d'une tension faible pour maintenir l'étincelle une fois que le mélange air-essence est ionisé entre les électrodes de la bougie, on peut commander le convertisseur continu-continu de façon à réduire la tension pendant le train d'impulsions.

Le principe de fonctionnement est illustré par le schéma synoptique de la figure 1. Le signal produit par le rupteur (mécanique ou électronique) est mis en forme et nettoyé des "rebondissements" par une bascule de Schmitt. On envoie la sortie de la bascule de Schmitt sur un multivibrateur monostable qui délivre une impulsion dont la durée est de 1 à 2 millisecondes. Cette impulsion commande le niveau de sortie du convertisseur continu-continu et déclenche par ailleurs un multivibrateur astable à blocage (AMV). Ce multivibrateur commence à osciller au moment du changement de valeur de la tension sur l'entrée de commande et s'arrête quand l'entrée revient à son niveau normal. Il résulte de tout ceci que la gâchette du thyristor reçoit pendant une à deux millisecondes une série d'impulsions d'allumage qui maintiennent le courant dans la bobine et prolongent ainsi l'étincelle.

Un allumage construit sur ce principe aurait les avantages des deux catégories (inductif et capacitif) sans en avoir les inconvénients.



systeme d'antivol gratuit

Nous avons décrit plusieurs systèmes d'antivol dans ce numéro "spécial auto". Ils sont efficaces. Mais aucun antivol ne peut l'être totalement. Heureusement, la plupart des "so-disants" voleurs ne sont que des amateurs: ils sont déroutés par le plus simple des antivols! Par exemple, un avertissement clairement visible: "Cette voiture est équipée d'un système d'antivol électronique". Que ce soit vrai ou non, cela devrait faire réfléchir le voleur. D'où l'utilité de notre autocollant antivol GRATUIT. Collez-le à un endroit bien visible et la probabilité que votre voiture soit volée sera réduite à moins de 1%.



Les abonnés trouveront cet autocollant dans ce numéro, à condition que le service des PTT ne l'ait pas perdu en route... Ceux qui achètent leur magazine dans les librairies obtiendront également cet autocollant, nous en avons fabriqué suffisamment.

Si vous n'avez pas obtenu le votre, vous pouvez nous le demander par écrit. Tant que nos stocks seront approvisionnés, nous vous l'enverrons gratuitement. Envoyez simplement une enveloppe timbrée et libellée à votre nom à: Elektor, 45, Grand Rue 59940 Estaires, en mentionnant sur l'enveloppe "Autocollant antivol".

Nous vous demandons de ne pas en demander plus qu'il ne vous en faut, nos stocks sont limités. Les premiers demandeurs seront les premiers servis. N'oubliez pas que les autres lecteurs de Elektor possèdent également une voiture!

marché

Du nouveau pour le PM 3540

Quelques caractéristiques techniques ont été modifiées sur l'analyseur logique PM 3540, lui donnant ainsi de nouvelles possibilités.

La bande passante de l'oscilloscope incorporé a été augmentée pour améliorer la représentation en analogique et en temps réel des signaux logiques. La base de temps comporte ainsi une nouvelle position, 0,1 μ s par division, vitesse de balayage autorisée par la nouvelle bande passante de 35 MHz (temps de montée 10 ns). La plage de variation du seuil de déclenchement a été élargie et s'étend maintenant de -3 V à +10 V donnant ainsi au PM 3540 la possibilité d'être utilisé avec de nouvelles familles logiques (ECL, par exemple). Le logiciel propre à l'analyseur logique a été amélioré afin de supprimer toute erreur quant à l'interprétation des données sur l'affichage.

La sonde de déclenchement PM 8810 permet d'étendre les possibilités de déclenchement de tout analyseur logique.



Cet appareil, qui admet 16 entrées avec deux qualificateurs, possède différents seuils de déclenchement suivant la logique utilisée (TTL, ECL, variable de -3 V à +12 V) et peut déclencher de manière synchrone ou asynchrone. La sortie de déclenchement peut également être adaptée aux différentes familles logiques. Elle fournit un signal continu ou impulsionnel, en logique positive ou inverse de façon à réaliser des déclenchements parallèle ou série. Il est également possible d'associer plusieurs sondes PM 8810 afin d'augmenter le nombre de voies de déclenchement.

D'encombrement réduit et facilement transportable, la sonde de déclenchement PM 8810 est le complément indispensable des analyseurs logiques PM 3500 et PM 3540.

Compagnie Française Philips
87, rue de la Boétie,
75008 PARIS

(1529 M)

Enregistreur numérique sur disques souples

La platine à disque souple magnétique Yé Data YD-174 est conforme à la norme IBM pour les platines à deux têtes. Utilisant des disques de 8 pouces, cette platine peut fonctionner aussi bien en simple, qu'en double densité.

Le mécanisme d'entraînement est très fiable; une maintenance préventive est seulement prévue au bout de 6000 heures de fonctionnement, soit 2 ans pour une utilisation continue à raison de plus de 8 heures par jour.

Cette performance exceptionnelle est due, outre la réalisation mécanique très soignée, au fait que la platine ne chauffe absolument pas. Au cours du temps, on ne constate aucune dégradation du support magnétique, car les deux têtes sont rétractables. D'autre part, même à long terme le positionnement



des têtes reste précis: il est réalisé par ruban métallique autonettoyant, qui maintient le calage d'origine. Le temps d'accès piste à piste est de 3 ms.

Yé Data a développé une carte contrôleur-formateur qui, par logiciel, permet d'écrire et de lire en n'importe quel format IBM, simple ou double densité, simple ou double face.

La platine YD-174 a été conçue pour les applications OEM (pas d'alimentation continue négative, uniquement +5V et +24V). La protection à l'écriture est faite selon la norme ISO. La capacité, par disque, est de 0,568 mégaoctets en simple densité et 1,2 mégaoctets en double densité au format IBM.

Tekelec-Airtronic S.A.
Cité des Bruyères, Rue Carle Vernet,
B.P. 2
92310 SEVRES

(1531 M)

Circuit monolithique de transmission téléphonique

Le nouveau LS 285 A présenté par SGS-ATES est un circuit monolithique qui réalise la conversion 2 fils 4 fils des téléphones classiques, les fonctions usuelles d'interface des deux transducteurs avec la ligne et assure la fonction "anti-local".

Il permet en plus l'utilisation du même type de transducteur à la fois pour l'émission et la réception, éliminant ainsi le microphone à charbon ainsi que les problèmes de bruit

et de distorsion qui lui sont associés. En outre, en mesurant le courant de ligne, le LS 285 A ajuste le gain dans les deux directions pour compenser l'atténuation de la ligne. L'impédance de sortie peut être adaptée à la ligne indépendamment de l'impédance du transducteur, ce qui améliore l'adaptation de la ligne. La réduction de taille et de poids réalisée par le circuit intégré de transmission permet à la totalité des circuits d'être implantés dans le combiné. Le combiné peut alors être connecté par un câble à deux fils, réduisant ainsi le coût et la diaphonie. Fourni dans un boîtier plastique dil à 14 broches, le LS 285 A est un choix idéal pour une intégration partielle du téléphone.

SGS-ATES FRANCE S.A.
"Le Palatino"
17, avenue de Choisy
75643 PARIS CEDEX 13
Tél. 584.27.30

(1637 M)

Minuterie digitale

Du nouveau dans la série des minuterie électroniques à affichage digital: la minuterie H5C OMRON à 4 digits de 0,1 à 999,9 sec. en une seule gamme. De très petite taille (48 x 48 x 93 mm), elle est disponible en deux versions de montage: embrochable sur socle culot octal, ou encastrable.

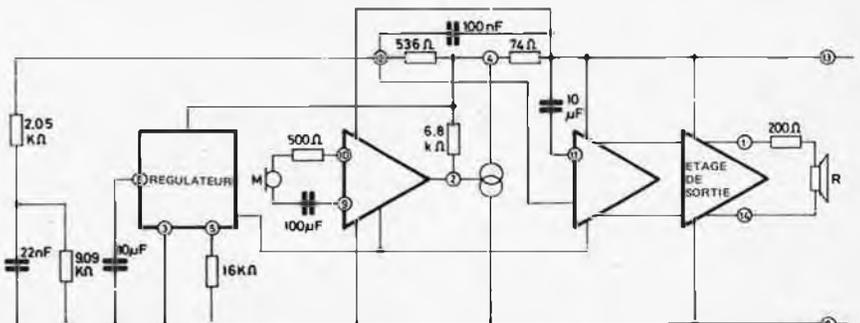
L'alimentation est de 110 ou 220 V alternatifs, la sortie se fait par relais à un contact inverseur, son pouvoir de coupure est de 2 A sous 250 V.



Carlo Gavazzi
Omron Sarl
27-29, rue Pajol
75018 PARIS

(1534 M)

marché

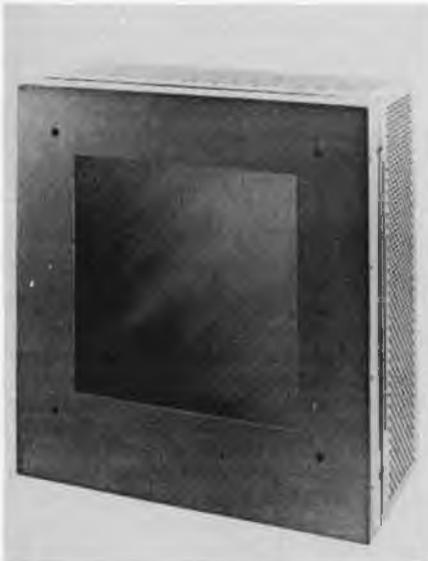


marché logique

Ecran à plasma à mémoire inhérente

Le PDA 142 fabriqué par la Société Interstate Electronics Corporation est représenté en France par Tékélec Airtronic, département Systèmes.

Il est composé d'une matrice non formattée permettant une grande variation dans le choix du dessin et de la taille des caractères ainsi qu'une résolution graphique très fine. Dans un écran à mémoire inhérente, aucun circuit de rafraîchissement n'est nécessaire pour la rétention de l'image. On utilise les signaux d'adresse pour sélectionner un point unique XY parmi le réseau coordonné 512 x 512 et une commande pour illuminer chaque point sélectionné afin de former une image. Les modes d'écriture ou d'effacement d'un seul point ou d'un segment de 16 points verticaux sont sélectionnables.



Toute l'électronique de commande est incluse dans le modèle PDA pour permettre la production d'images sur une surface de 216 x 216 mm² définie sur un panneau de visualisation en verre de 13 mm d'épaisseur et de surcroît entièrement transparent!

Tékélec-Airtronic
Cité des Bruyères, rue Carle Vernet,
B.P. 2
92310 SEVRES

(1485 M)



Tous les commutateurs anti-statiques à clef d'Oak sont conçus pour résister à une charge statique de 20 kV; sans cette protection, les circuits à semi-conducteurs sensibles comme ceux utilisés actuellement dans les systèmes logiques et de commande, pourraient s'endommager. Dans certaines conditions atmosphériques, le corps humain peut produire une charge statique pouvant aller jusqu'à 20 kV. Quand une clef est introduite dans la serrure, un arc dû à la charge statique peut facilement excéder la tension maximale admissible des diodes, transistors et autres circuits logiques et digitaux, ce qui cause des frais d'interruption de service et de réparation de la machine. Le commutateur à clef anti-statique d'Oak élimine ceci.

Pour les exécutions unipolaires comme pour les exécutions bipolaires, la durée de vie correspond à plus de 10000 opérations; construction fermée; cosses de branchement à souder, acceptant également les raccords Faston; angle de rotation de 90° ou 45°, au choix; 2 à 4 positions, et températures de fonctionnement de 0°C à +85°C.

Les butées font partie intégrante du mécanisme de serrure. La clef en laiton actionne normalement un dispositif de verrouillage à cinq disques ou, en option, un dispositif de verrouillage à six disques, qui permet une grande variété de fonctions clef. La résistance de contact est au maximum de 10 milliohms; les caractéristiques électriques permettent des applications aussi bien pour des tensions faibles que pour des tensions fortes. Tous les commutateurs sont court-circuitants.

La rotation peut se faire dans le sens des aiguilles d'une montre ou en sens inverse. La version à six disques est livrable en option avec ressort de rappel. La longueur du corps fileté est suffisante pour des panneaux de pratiquement toutes les épaisseurs.

Oak Holland B.V.
Boîte Postale 201
3640 AE Mijdrecht — Pays-Bas (1528 M)

Nouvelle carte microprocesseur Z80A

Tekelec Airtronic distribue en France la nouvelle carte microprocesseur ALTOS ACS 8000, qui est équipée d'une unité centrale Z80A à 4 MHz, d'une mémoire RAM pouvant évoluer de 32K à 208K selon les configurations, d'un circuit SIO programmable en synchrone ou asynchrone, d'un circuit PIO (ports parallèles programmables), et d'une horloge temps réel multicanal.

En option un DMA et un circuit mathématique câblé 9511, un boot sur PROM et un moniteur sur EPROM sont disponibles, et également des circuits intégrés pouvant

piloter des disquettes simple ou double densité, WO 1791 ou WD 1771, des circuits pour piloter des disques durs winchester. Tous les circuits sont sur une seule carte de taille différente selon la configuration et sont sur support.



Il faut remarquer que le logiciel CP/M peut gérer ces cartes en mono ou multi-utilisateur et donc un grand nombre de logiciels tels que FORTRAN, COBOL, BASIC, PASCAL, etc... peut tourner sur ces cartes.

Tekelec-Airtronic S.A.
Cité des Bruyères, Rue Carle Vernet,
B.P. 2
92310 SEVRES (1530 M)

Micro-informatique et enseignement

L'A.D.E.M.I.R., une nouvelle association pour le développement, dans l'enseignement, de la micro-informatique et des réseaux, compte déjà de nombreux adhérents. Elle est un lien entre les enseignants et les amateurs de micro-informatique jusqu'à présent, isolés. Elle leur propose des rencontres pour s'initier, se perfectionner ou échanger des programmes en mettant à leur disposition le matériel des clubs MICROTEL répartis dans toute la France, et soutient la création de clubs dans les collèges et les lycées.

"10000 Micros", son bulletin d'information et de liaison, publie des exemples de programmes destinés à l'enseignement, des comptes rendus d'expériences et une rubrique "petites annonces" (offres et demandes de programmes pouvant constituer sa future "banque de logiciels").

La micro-informatique s'adresse aux enseignants de toutes disciplines et aux néophytes. Après quelques heures de manipulation, il est possible de réaliser quelques petits programmes; les élèves en ont déjà fait l'expérience.

L'A.D.E.M.I.R. espère faire "passer le courant" entre tous et souhaite que chacun trouve sa part dans ce nouveau réseau d'échanges.

A.D.E.M.I.R.
Collège Jean Vilar
Rue de la Gare
93120 La Courneuve (1532 M)

Commutateurs à clef anti-statiques OAK

En supplément de la gamme normale des commutateurs à clef anti-statiques à utiliser dans des systèmes à accès commandé, tels que les terminaux d'entrée de données, les caisses enregistreuses électroniques, les machines de bureau et les dispositifs de sécurité, Oak offre maintenant une exécution nouvelle, bipolaire, qui complète la série des exécutions unipolaires.

marché logique

TOUT POUR LA RADIO *Electronique*

lyon-rhône alpes...même prix qu'à paris!

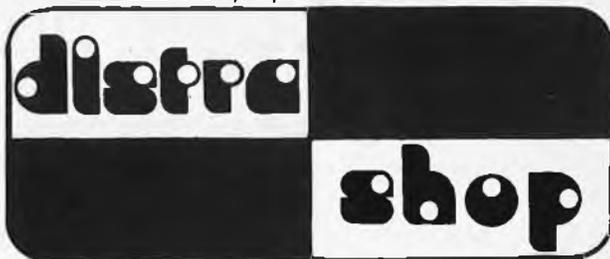
exposition
permanente
de kits



... et toujours 20 000 références en stock de:
composants électroniques, pièces détachées, haut-parleurs, amplis etc...

66 COURS LAFAYETTE - LYON 69003 / TEL. 60.26.23

Tous les mois, nous proposons les montages
ELEKTOR, en plus des livres et circuits



Composants électroniques pour amateurs

PARKING PRIVÉ
CENTRE VILLE

DISTRA-SHOP - 12, rue François Chénieux 87000 LIMOGES
Tél.: (55) 79.44.18 - Téléc.: 580626

CASSETTE INTERFACE — TV MODULATOR

Prix comprenant
les frais d'expédition!



Fr. 80,-

La tension d'alimentation est de 5 V.



Fr. 20,-

Cette interface permet de faire de votre magnéto-
phone à cassette un magnétophone digital. Le mon-
tage est des plus simples, rien à régler! Fonctionne
moyennant "Kansas City Standard". Grande vitesse
jusqu'à 1200 Baud!

Peut être raccordé à tout type de téléviseur. Grâce à
la technique CI, on dispose d'un Modulateur de vi-
deo récepteur qui peut être monté simplement et ra-
pidement (en 10 minutes).

A commander ainsi: Envoyer à notre adresse une carte de paiement (banque ou virement
postal).

Ecrire en capitales sur le dos de l'enveloppe votre nom et votre adresse et envoyer votre
commande à: Musicprint Computer Products b.v., B.P. 410, 4200 AK Gorinchem (Pays-
Bas) (tél. 01830-24693). Dès la réception de votre paiement, nous vous expédierons le
jour même votre commande.

(nous serons heureux de recevoir des offres de service de distributeurs éventuels).

vous voulez apprendre l'électronique?.. CEDITEL vous en donne LES MOYENS.

nos systèmes d'enseignement vous amènent à un
haut niveau théorique et pratique, sans connaissances
préalables et à des prix défiant toute concurrence.

de conception récente, ils traitent des dernières
techniques et comportent tout le matériel
permettant la réalisation des montages.

demandez notre documentation
GRATUITE à CEDITEL S.A.
bp9 30410 Molières/Cèze

TEL: (66) 25.18.94
NOM, PRENOM
ADR.

EL-9

ACER COMPOSANTS

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. Téléphone : 770.28.31. C.C.P. ACER 658-42 PARIS

HAUT-PARLEUR « ITT » 8 Ω

	Bande passante	Puiss. watt	Dim.-Type	PRIX
TWEETERS				
LPH 66		10	cône	18,00
LPH 77	5000-20000	10	cône	26,00
LPH 80		30	cône	40,00
LPKH 19		15	dôme	71,00
LPKH 70	4000-35000	50	dôme	78,00
LPKH 75		70	dôme	88,00
MEDIUM				
LPKMH 25	1800-25000	10	dôme	130,00
LPM 131	70-15000	20	cône	79,00
LPT 130		30	cône	119,00
LPKM 50	360-4000	40	dôme	315,00
LPKM 37		40	dôme	184,00
LPM 101		50	cône	59,00
BOOMERS				
LPT 130 S		30/50	cône	147,00
LPT 170 G		25-40	cône	117,00
LPT 176	30- 7000	25		134,00
LPT 180FS		40/60	cône	150,00
LPT 201	30- 7000	30		121,00
LPT 280 FS		70-90	cône	245,00
LPT 320FS		80-120	cône	370,00
LPT 300	40- 8000	35		219,00
LPT 204 S	30- 5000	30		188,00
LPT 245 FS		55-70	cône	188,00
LARGE BANDE				
LPBH 128	45-20000	20	bi-cône	96,00
LPBH 175	55-16000	20	bi-cône	91,00
FILTRES				
FH 240 BA		90-120	2 voies	78,00
FH 2-80 8B		40-60	2 voies	105,00
FH 3-60 8C		40-60	3 voies	124,00
FH 3-70	2000-5000	50-70	3 voies	148,00
FH 3-90	1800-5000	60-90	3 voies	182,00
FH 3-120	350-3000	70-100	3 voies	191,00
FH 4120 8F		90-120	4 voies	247,00
19 TSP				536,00

HAUT-PARLEURS « BST » 8 Ω

	Bande passante	Puiss. watt	Dim.-Type	PRIX
TWEETERS				
Cône				
HT 2 P	2500-20000	30		25,00
DMT 303	2000-20000	35	∅ 75	29,20
DMT 700	2000-20000	50		58,45
TROMPETTES				
HT 351	2000-20000	55	69 x 91	52,00
HT 371	2500-20000	35	76 x 183	87,00
MEDIUMS CLOS				
PF 5 M	850-10000	20	∅ 130	24,20
PF 605 M	500-10000	30	∅ 165	41,75
DM 195	500- 6000	50	∅ 130	68,85
BOOMERS				
PF 81	40- 6500	40	∅ 205	96,00
PF 100	35- 3000	30	∅ 250	144,20
PF 120	30- 3000	50	∅ 302	190,00
PF 108	50- 3000	30	∅ 25	126,20
SPECIAL SONO				
PF 1250	30- 2500	75	∅ 302	332,00
PF 155	30- 2500	75	∅ 380	389,00
LARGE BANDE				
PF 403	150- 8000	10	∅ 105	16,50
PF 85	80- 8000	20	∅ 205	31,00
PF 800	20-20000	20	∅ 205	41,75
PF 125	55- 8000	30	∅ 302	118,75
FILTRES				
25 B	3,5 kHz	25		17,75
45 C	1 et 4 kHz	45		33,40
75 C	0,6 et 6 kHz	50		157,00

HAUT-PARLEURS « CELESTION »

SONO et INSTRUMENTS		Puiss. watt	Bande passante	Dim. Type	PRIX
G 10-20		20	60-8000	∅ 250	192 F
G 10-80	Sono guitare	60	60-8000	∅ 240	288 F
G 12-50	Sono guitare	50	60-8000	∅ 310	298 F
G 12-85		85	60-8000	∅ 310	318 F
G 12-80		80	60-8000	∅ 300	382 F
G 12-100	Sono guitare	100	60-8000	∅ 310	436 F
G 12-125		125	50-5000	∅ 300	624 F
G 15-100	Sono guitare	100	40-6000	∅ 380	800 F
G 15-150	Sono guitare	150	40-5000	∅ 380	862 F
G 18-200	Sono guitare	200	25-5000	∅ 460	1020 F
PW 12-180	Dome alu	150	30-5000	∅ 310	1072 F
PW 15-250	Dome alu	250	30-5000	∅ 380	1316 F
MH 1000*	Tweeter	25	300-10000	90 x 170	306 F
DC 50	Tweeter comp.	50	100-8000	120 x 90	394 F
DC 100	Tweeter comp.	100	100-8000	150 x 90	584 F
HORN 1	Tweeter		2000-18000	70-90	806 F
HORN 2	Tweeter		2000-16000	70-90	846 F

NOUVELLE GAMME « PHILIPS » HI-FI 8 Ω

H.P.	Bande passante	Puiss. watt	Dim.-Type	PRIX
TWEETER				
- A dôme				
AD 0141-T 8	2000-20000	20	94-75	55,00
AD 0160-T 8		50		72,00
AD 0183-T 8	2000-22000	20	94-75	81,00
AD 1805-T 8		50		73,00
- A cône				
AD 2273-T 8	1000-16000	10	58-52	16,00
MEDIUM				
- A dôme				
AD 0211-Sq 8	550- 5000	60	134-110	136,00
- A cône				
AD 5080-Sq 8	400- 5000	40	129-96	93,00
WOOFER				
AD 5080-W 8	50- 5000	10	129-108	64,00
AD 7086-W 8	40- 3000	40	166-141	94,00
AD 80601-W 8	40- 3000	40	204-180	89,00
AD 8087-MFB	40- 3000	40	204-180	96,00
AD 80651-W 8	40- 5000	50	204-180	105,00
AD 80871-W 8	30- 3000	60	204-180	125,00
AD 1085-W 8	20- 2000	30	261-230	144,00
AD 10100-W 8	20- 2000	40	261-230	245,00
AD 12800-W 8	20- 2000	40	312-279	145,00
AD 12850-W 8	20- 2000	60	312-279	202,00
AD 12200-W 8	20- 1500	80	312-279	248,00
AD 12250-W 8	20- 1500	100	312-279	294,00
LARGE BANDE				
Double cône				
AD 5061-M 8	75-20000	10	129-108	60,00
AD 7062-M 8	40-15000	30	166-142	78,00
AD 7063-M 8	50-18000	15	166-142	69,00
AD 9710-M 8	45-19000	20	217-195	153,00
AD 1085-M 8	50-16000	10	261-229	136,00
AD 1285-M 8	40-18000	20	315-278	144,00
AD 12100-M 8	40-13000	25	315-278	249,00
AD 12100-HP 8	45-12000	50	315-278	269,00
M030, FILTRES				
ADF 1500-8	1800	80	2 voies	48,00
ADF 2000-8	2000	20	2 voies	42,00
ADF 2400-8	2400	20	2 voies	30,00
ADF 3000-8	3000	80	2 voies	53,00
ADF 600-5000-8	600-5000	40	3 voies	71,00
ADF 700-2600-8	700-2600	80	3 voies	91,00
ADF 700-3000-8	700-3000	80	3 voies	91,00

Tweeter Piezoélectrique Type trompette à compression

• Bande pass. 5 à 40 kHz • Faible distorsion • Sans filtre. Rel. K8H1018A, 130 x 88 mm, 150 W/8 Ω. **71,00**

HAUT-PARLEURS « SIARE »

TWEETERS		Puiss. watt	Bande passante	Dim. Type	PRIX
6 TWD, 8/20 k, 20 W		19 F			21 CPG 3 40/12000, 40 W 93,50 F
6 TW 85, 8/20 K, 25 W		25 F			21 CPG 3 (bicône), 104,50 F
TW 95 E, 5/22 K, 35 W		29 F			21 CPR 3 40/18000, 50 W 205 F
TWM, 2/25 K, 80 W		115 F			25 SPCG 3 28/6000, 35 W 174 F
TWM 2, 2/20 K, 80 W		178 F			25 SPCM 22/12000, 45 W 231 F
TWO, 2/22 K, 50 W		81 F			26 SPCS 22/5000, 80 W 403 F
TWS, 2/22 K, 50 W		78 F			31 SPCT 18/15000, 80 W 529 F
TWZ, 1,5/20 K, 120 W		221 F			31 TE, 120 W 576 F
FILTRES					
F-240, 2 voies, 40 W 84 F					
F-30, 3 voies, 30 W 112 F					
F-40, 3 voies, 45 W 196 F					
F-60 B, 3 voies, 100 W 471 F					
F-400, 3 voies, 80 W 197 F					
F-600, 3 voies, 100 W 419 F					
F-1000, 3 voies, 150 W 437 F					
BOOMERS					
12 CP 50/15000, 12 W 38 F					
17 CP 45/15000, 15 W 44 F					
205 SPCG 3, 20/5000, 30 W 187 F					
21 CP 40/12000, 20 W 63 F					
à LARGE BANDE					
12 CP 50/15000, 12 W 38 F					
17 CP 45/15000, 15 W 44 F					
205 SPCG 3, 20/5000, 30 W 187 F					
21 CP 40/12000, 20 W 63 F					
RÉSONATEURS PASSIFS					
P 21 38 F					
SP 25 85 F					
SP 31 211 F					

HAUT-PARLEURS « HECO »

H.P.	Bande passante	Puiss. watt	Dim.-Type	PRIX
KHC 19-6				
	2000-25000	25-40		62,00
KHC 25-6				
	1500-25000	35-65		77,00
KMC 38-8				
	900-12000	40-70		116,00
KMC 52-8				
	900-12000	70-110		189,00
TC 138				
	50- 7000	20-40		125,00
TC 176				
	40- 4000	30-45		135,00
TC 206				
	30- 3000	40-60		144,00
TC 246				
	25- 3000	50-70		180,00
TC 256				
	20- 1500	60-100		298,00
TC 306				
	20- 1500	70-110		352,00
FILTRES				
HN 741	2000		2 voies	53,00
HN 742	1600		2 voies	87,00
HN 743	900-5000		3 voies	116,00
HN 744	500-1000-4500		4 voies	190,00

LE COIN DES AFFAIRES PROMOTION SUR H.P. PHILIPS Haut de gamme à bas prix

Ensemble n° 1, 3 voies, 40 W.

- 1 tweeter AD 0163/T8
- 1 médium AD 5060/SQ 8
- 1 woofeur AD 80601/W 8 ∅ 21 cm
- 1 filtre ADF 600/5000/8

300 F
port 35 F

Impédance 8 Ω

Bande passante 40 à 22000 Hz

Volume de l'ébénisterie, conseillée 35 litres

Plan de découpe fourni

Dimensions H : 650 x l : 380 x P : 220 mm

Ensemble n° 2, 3 voies, 60 W

- 2 tweeters AD 0163/T8
- 1 médium AD 0211/SQ8
- 1 woofeur AD 12650/W8, ∅ 31 cm
- 1 filtre ADF 700/2600/8

500 F
port 40 F

Impédance 8 Ω

Bande passante 20 à 22000 Hz

Volume de l'ébénisterie

conseillée 50 litres

Dimensions H : 750 x l : 450 x P : 220 mm

Plan de découpe fourni

TWEETER « HECO » KHC 25. Bande passante 1600-25000, 40 W à dôme **55**

	Bande passante	Puiss. watt	Prix
HD 100 D 25	5000-22000	50	80
HD 11 P 25 J	90-10000	30	92
HD 13 D 34	700-22000	30	104
HD 13 D 34 H	700-20000	50	128
HD 13 D 37	500-10000	50	110
TW-8 B	5000-40000	20	75
TW 10 EMK	5000-20000	20	78
TW 5 G	3000-20000	15	20
TW 6 B1	300		

ACER COMPOSANTS

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS - Tél. 770.28.31 - C.C.P. 658-42 PARIS

Métro : Gare de l'Est - Gare du Nord - Poissonnière

NOTRE PROMOTION CONTINUE!

PROFITEZ-EN!



Cette table de travail mobile est fournie avec chaque oscilloscope

Accessoire indispensable en tube chromé montée sur roulette. Dim. 800x400x500 mm.

OSCILLO + TABLE
FORFAIT PORT et EMBALLAGE
POUR L'ENSEMBLE 70,00 F

Télééquipement GROUPE TEKTRONIX



D 1010. Double trace 10 MHz
5 mV à 20 V/div. Tension maxi 500 V.
Balayage 0,2 S à 0,2 µS/div.
Temps de montée 30 nS en X5.
D 1011. Double trace 10 MHz
1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 µS. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame.
D 1015. Double trace 15 MHz
5 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 µS/div.
Temps de montée 40 nS en X5.
Déclenchement TV ligne et trame

2597 F

3011 F

3313 F

D 1016. Double trace 15 MHz
1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 µS/div. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame.

3994 F

D 67 A. Double trace 2 x 25 MHz
10 mV/cm à 50 V/cm.
Double base de temps

6959 F

BAREME DE CREDIT

avec assurances maladie et chômage

	cpt 20 %	12 mois	18 mois	24 mois
D1010	547,00	196,71	138,37	109,38
D1011	611,00	230,31	162,00	128,08
D1015	713,00	249,48	175,51	138,74
D1016	894,00	297,47	209,28	166,43
D67 A	1458,00	527,78	371,27	283,51

LEADER

TA 50R. 2 x 20 MHz 3 763 F
TA 514. 2 x 10 MHz sensibilité 1 µV. Livré avec 2 sondes combinées 3 760 F

METRIX

OX 712 B. 2 x 15 MHz 4 527 F
OX 713 B. 2 x 15 MHz 4 057 F

CENTRAD

774 D. 2 x 15 MHz 3 116 F
975. 2 x 20 MHz 2 950 F

ELC

SC 754. 12 MHz, simple trace ... 1 764 F

VOC

VOC 4. 7 MHz 1 350 F
VOC 6. 2 x 15 MHz 3 205 F

TRIO

Nouveau modèle. 2x15MHz avec 2 sondes combinées x1 et x10 3735 F

SINCLAIR

SC 110. 10 MHz 1 950 F
(prix sans table.)

ACCESSOIRES POUR OSCILLOSCOPES

- KIT SONDE, 2 câbles 50 Ω (2x1,20 m, 2 fiches bananes, 3 fiches BNC, 2 pointes de touche, 2 pinces croco, 1 adaptateur BNC-BNC 125 F
Sondes ELC combinées x1 et x10 190 F
CENTRAD. Sacoche pour 774 D 400 F
HAMEG
HZ 20. Adaptateur BNC. Banane 47 F
HZ 22. Charge de passage (50 Ω) 88 F
HZ 30. Sonde atténuatrice 10 : 1 88 F
HZ 39. Sonde démodulatrice 111 F
HZ 32. Câble de mesure BNC. Banane 52 F
HZ 33. Câble de mesure BNC. HP 52 F
HZ 34. Câble de mesure BNC-BNC 52 F
HZ 35. Câble de mesure avec sonde 1 : 1 106 F
HZ 36. Sonde atténuatrice 10 : 1/1 : 1 211 F
HZ 37. Sonde atténuatrice 100 : 1 258 F
HZ 38. Sonde atténuatrice 10 : 1 (200 MHz) 294 F
HZ 43. Sacoche de transport (312, 412, 512) 211 F
HZ 44. Sacoche de transport (307) 129 F
HZ 47. Visière 49 F
HZ 55. Testeur de semi-conducteurs 211 F
HZ 68. Traceur de courbes 989 F
HZ 62. Calibrateur 2 110 F
HZ 64. Commutateur (4 canaux) 2 110 F

Hameg



- HM 307 -. Simple trace 10 MHz
5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,25 à 0,5 µS/div. Temps de montée 35 nS
Testeur de composants incorporé
« HM 312/8 ». 2 x 20 MHz.
Sensibilité 5 mV/cm à 20V/cm. Base de temps 0,2 à 0,5 µS/div. Temps de montée 17,5 nS. Synchro TV trame. Rotation de trace.

1590 F

2446 F

- HM 412/4 -. Double trace 2 x 20 MHz
Tube 8 x 10 cm. Temps de montée 17,5 nS.
Sensib. : 5 mV/20 V/cm (2 mV non calibré). Balayage retardé par LED.
100 nS à 1 S. Synchro TV.
Rotation des traces.

3587 F

- HM 512/8 -. Double trace 2 x 50 MHz
Ligne à retard 95 nS. Base de temps 25 à 100 nS. Temps de montée 7 nS.
Sensibilité : 5 mV/20 V/cm
Feran : 8 x 10 cm. Tens. accel. 12 kV.

5833 F

- HM 812 -. Double trace 2 x 50 MHz
A mémoire analogique. Sensibilité 5 mV/20 V/div. (50 V/div. non calibré). Tens. accélération 8,5 kV. Balayage retardé avec 2° déclenchement.

16158 F

BAREME DE CREDIT

avec assurances maladie et chômage

	cpt 20 %	12 mois	18 mois	24 mois
HM 307	390,00	119,94		
HM 312/8	486,00	187,12	131,62	
HM 412/4	787,00	268,89	189,01	149,42
HM 512/8	1133,00	461,02	317,27	260,82
HM812	3658,00	1199,55	843,82	667,00

GUIDE MESURE

LE GUIDE MESURE regroupe toutes les caractéristiques de 110 appareils de mesure, contrôleurs, oscillos, générateurs BF et HF, fréquencemètres, alimentations, mires, transistormètres, dipmètres, mesureurs de champ, etc. Il est indispensable pour faire un choix et une étude comparative. Demandez-le !

ENVOYEZ-MOI LE GUIDE MESURE

Ci-joint 10 F pour participation aux frais.

NOM

Prénom

n° rue

.....

Code postal

Ville

.....

(Découpez ce bon et envoyez-le à l'une de ces trois adresses.)

Prix établis au 1^{er} avril 1980

VENTE

PAR CORRESPONDANCE :

ATTENTION! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires suivantes pour le métropole : 0 à 1 kg : 15 F; de 1 à 2 kg : 19 F; de 2 à 3 kg : 22 F; de 3 à 4 kg : 24 F; de 4 à 5 kg : 27 F; au-dessus de 5 kg : tarif S.N.C.F. Prévoir pour le contre-remboursement PTT : 8 F - S.N.C.F. : 23 F.

AUTRES MAGASINS

MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3, rue du Maine; 75014 Paris

Téléphone : 320.37.10. A 200 mètres de la gare

REUILLY COMPOSANTS, 79, bd Diderot, 75012 PARIS

Téléphone : 372.70.17. Métro Reuilly-Diderot

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin.

Malgré nos stocks importants, une rupture d'approvisionnement est toujours possible. Dans ce cas, nous vous informons des délais à prévoir.



EREL

BOUTIQUE

SIEMENS

propose
des

AFFICHEURS 7 Segments - Rouge et Vert

		Rouge	Vert		
		T. T. C.	T. T. C.	Ech. 1	
Les nouveaux 7 m/m Pol					
HA 1075 r	chiffre AC	7,85			
HA 1077 r	chiffre KC	7,85			
Les nouveaux 10 m/m Pol					
HA 1105 r	chiffre AC	7,20			
HA 1106 r	signe AC	7,20			
HA 1106 r	chiffre KC	7,20			
HA 1107 r	signe KC	7,20			
Déjà commercialisés 13,5 m/m Pol					
HA 1141	chiffre AC	7,65	11,10		
HA 1142	signe AC	7,65	11,10		
HA 1143	chiffre KC	7,65	11,10		
HA 1144	signe KC	7,65	11,10		
Déjà commercialisés 18 m/m Pol					
HA 1181	chiffre AC	11,45	13,30		
HA 1182	signe AC	11,45	13,30		
HA 1183	chiffre KC	11,45	13,30		
HA 1184	signe KC	11,45	13,30		

66-68, RUE DE LA FOLIE-REGNAULT - 75011 PARIS
Tél. : 379.92.58 +
OUVERT du LUNDI AU SAMEDI de 9 H à 18 H (sans interruption)
 Métro : Père-Lachaise - Forfait d'expédition ; Chèque à réception 15 F
 ; en C R 25 F
MINIMUM DE COMMANDE : 50 F T.T.C.

La cassette de rangement ELEKTOR



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 publié 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.

Pour obtenir la ou les cassettes de rangement ELEKTOR que vous désirez, consulter les revendeurs EPS/ESS (la plupart en disposent), ou, pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement, à:

ELEKTOR, BP 59, 59940 ESTAIRES

Prix: 27FF



à CLERMONT-FD

C'est...

250 MODELES de KITS ELECTRONIQUES en stock :

AMTRON, IMD, JOSTY, PRAL, OK, KURIUS KIT, MTC, etc...

DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES en GRAND NOMBRE

et toujours DES PROMOTIONS :

ELECTRON-SHOP

20, av. de la République. Cl Fd 92-73-11

CALIBRATEURS à quartz pour réglage des récepteurs UK 375	176,00 F	95 F
CLIGNOTEUR avec boîtier UK 45	105,00 F	60 F
INDICATEUR de NIVEAU-CRÊTE à vu-mètre UK 255	120,20 F	70 F
TESTEUR de QUARTZ UK 465	210,90 F	130 F

2 N 2222 : 12 F les 10
1 N 4004 : 9 F les 10
Mu A741 : 2,90 F l'unité

EXPEDITION du MATERIEL DANS TOUTE LA FRANCE

Contre-remboursement ou contre chèque joint à la commande (+ 15,00 F frais de port et emballage)

CATALOGUE AVEC PRIX contre 5 timbres à 1,30F

• Promotions •

	la pièce	les 10 pièces
MM2112-2	24,00	220,00
MCL2708L	60,00	520,00
74LS174	6,00	52,00
MC1469R	17,00	140,00
MC1563R	32,00	290,00
AY 102, les 3 pièces		15,00
AU 110, les 3 pièces		20,00
TIP 122, les 10 pièces		50,00
2N2195A = 2N1711, les 10 pièces		10,00
Afficheurs DIS 739		30,00
Afficheurs TIL 370		22,00

A TOULOUSE

Tout ce qui concerne Elektor : Circuits imprimés, revues, kits, composants, Accessoires radio et HiFi, saphirs, diamants, têtes de lecture. La gamme de mesure CENTRAD - Fer à souder ANTEX.

Gros choix de tubes Electroniques. Résistances SFERNICE 0,5 W 1% - 1,00 F pièce.

TV portables (secteur batterie) neufs, prix de gros (quantité limité).

SHUNT radio

117, route d'Albi
31200 TOULOUSE TEL: (61) 48.34.02



FORMANT

Ce livre présente une description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthétiseur de musique à très hautes performances. Sa conception modulaire lui confère une grande souplesse d'utilisation et offre la possibilité de réaliser un synthétiseur correspondant exactement au goût et au budget du constructeur. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de l'utilisation et du réglage du Formant, afin que celui-ci ne reste pas une "montagne de circuits électroniques" dont on ne sait pas se servir.

prix: 60 F avec cassette démonstration

les circuits imprimés EPS pour le Formant

	référence	prix
interface clavier	9721-1	40,—
récepteur d'interface	9721-2	15,—
alimentation	9721-3	48,75
circuit de clavier	9721-4	12,40
VCO	9723-1	97,50
VCF	9724-1	42,50
ADSR	9725	42,50
DUAL-VCA	9726	44,50
LFO	9727	46,75
NOISE	9728	41,—
COM	9729	41,25
RFM	9951	45,75
VCF 24 dB	9953	48,90

les faces avant EPS (en métal, laquées noir mat)

	référence	prix
interface	9721-F	16,25
VCO	9723-F	16,25
VCF	9724-F	16,25
ADSR	9725-F	16,25
DUAL-VCA	9726-F	16,25
LFO	9727-F	16,25
NOISE	9728-F	16,25
COM	9729-F	16,25
RFM	9951-F	16,25
VCF 24 dB	9953-F	16,25

Joindre votre paiement à la commande. Utiliser de préférence le bon de commande en encart. Ajouter 5,25 FF pour participation aux frais de port.

OUVERTURE DU NOUVEAU MAGASIN

J.F. ELECTRONIQUE

202, Grand'rué - Poitiers
tél. (49) 41.34.97

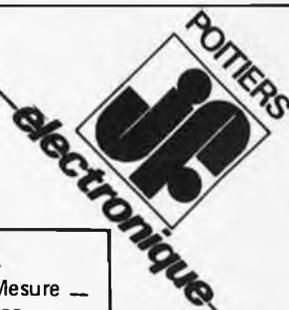
notre promotion du mois . . .

2708	64,00 F	BC 107	0,50 F
LF356	8,50 F	BC 177	0,50 F
TL 084	11,00 F	TL 071	4,00 F
Triac 8 A,400V	4,00 F	555	2,50 F
1N4148	0,20 F	BC 109-C	1,50 F

Service Elektor EPS	—	Josty	—
T.T.L.	—	I.M.D.	—
C-MOS	—	Outillage Mesure	—
Kit ELCO	—	Point Pentec.	—

Conditions de vente par correspondance:
Expédition franco au-dessus de 100,00 F. En dessous de 100,00 F : 6,00 F frais fixe.

Pas d'envoi contre-remboursement. Paiement à la commande ou, après accord, à réception de facture.



Affaires exceptionnelles

pour étudiants, écoles, travaux pratiques

RESISTANCES: 1/2 W et 1 W aggro. 5 et 10%, les 100 par 20 valeurs	10 F
CONDENSATEURS PAPIER "COGECO" - Toutes valeurs de 4700 à 470.000 pF, le 100 en 10 valeurs	20 F
CONDENS. CERAM DE PRECISION de 1 pF à 0,1 µF, par 50 en 10 valeurs	15 F
CONDENS. CERAM DISQUE, de 22 pF à 0,47 nF, par 100 en 20 valeurs	35 F
CONDENS. CHIMIQUES: 10 µF, 100 µF, les 50	30 F
CONDENS. TANTALE GOUTTE: 1 µF, 2,2 µF, 10 µF, la pièce	2 F
CONDENS. TROPICAL, sous tube verre sert: métal, les 50 en 5 valeurs	10 F
RESISTANCES COUCHE, 1/4 ou 1/2 W	5% F 2%
Par 100 de même valeur	15,- F
Par 10 de même valeur	2,- F 3,- F
POTENTIOMETRE "DUNCAN" professionnel, course 70 mm	100 F

SUPPORTS CI

8 broches	1,70
14 broches	2,10
16 broches	2,30
24 broches	3,40
40 broches	7,00

CIRCUITS intégré TTL

7475	7,-
7483 - 7485	11,-
7486 - 7451 - 7453 - 7454	4,-
7489	30,-
7490	12,-
7491	9,80
7492 - 7493	7,50
7495	5,50
7496 - 74107	9,-
74121	3,50
74123	9,-
75175	12,-
75181	25,-
74181 - 74185	21,-
74192 - 74193	14,-
74196	12,-
74LS02 03-08-12-15-20-55-133-260	4,-
74LS05-26-28-33-40	4,50
74LS13-136	5,-
74LS90-92-125	6,50
74LS365	7,-
74LS290	8,-
74LS155-168	9,-
74LS193	13,-
74LS194	14,-
74LS295	16,-

CI INTEGRES DIVERS

CA 3060	24,-
CA 3080	9,-
CA 3084	28,-
CA 3086	8,-
CA 3089	25,-
CA 3094	18,-
CA 3130	17,-
CA 3140	20,-
CA 3161	18,-
CA 3162	60,-
CA 3189	56,-
LF 351	4,50
LF 356	14,-
LF 357 DIL	14,-
LF 357 Boîtier rond	19,-
DS 75492 N	15,-
LM 317 K	42,-
LM 322 N	44,-
LM 324 N	10,50
LM 336 Z	19,-
LM 337 K	48,-
LM 358 N LM 311 N	9,40
LM 377 N	22,-
LM 378 N	28,-
LM 379 S	66,-
LM 383 T - CA 3084	28,-
LM 387 N	13,-
LM 391 N60	22,-
LM 391 N80	26,-
LM 555 CN	5,20
LM 556 CN	10,-
LM 723 CN	6,60
LM 741 CN	3,50
MA 1003	222,-
MA 1012 C	152,-
MM 2112	24,-
MM 50398	125,-
MM 5058	58,-
MM 5377	7,-
MM 5387 AAN	196,-
MM 74C22 N	60,-
MM 74C925 N	86,-
MM 74C926 N	86,-
MM 74C935 N ou ADD3501	204,-
MM 80C97 N	8,80
MM 80C98 N	10,-
NSB 5388	90,-
SAD 1024	172,-
SAS 560	27,-
SAS 570	19,-
TL 084	27,-
UAA 170	23,-
UAA 180	23,-
µA 726	98,-
XR 2206	58,-
1496	6,-
XR 4136	15,-

Orgue électrique

SA 1004 1005	40,-
TD 0470	18,-
AY 1/0212	105,-
AY 1/1320	99,-
25002 SA1180	16,-
74 S 124	65,-

OPTO ELECTRONIQUE

AFFICHEURS 7,62 mm Rouges	12,-
TIL 312 Anode commune	12,-
TIL 313 Cathode commune	12,-
TIL 327 Polarité ±	13,-
AFFICHEURS 12,7 mm Rouges	13,-
TIL 701 Anode commune	13,-
TIL 702 Cathode commune	13,-
TIL 703 Polarité ± pour 701	14,40
TIL 704 Polarité ± pour 702	14,-

PHOTOCOUPLEUR

TIL 111	10,20
---------	-------

DIODE L.E.D.

avec lentille de Fresnel incorporée

1922 Rouge	14,-
1922 G Verte	14,-
1922 A Ambre	14,-

CELLULES SOLAIRES

0,5 V - 0,5 A

PIECE : 29 F

Par 12 pour

alimenter un poste à transistors

25 F PIECE

TRIACS

6 Amp /400 V	6,-
8 Amp /400 V	9,-
12 Amp /400 V	12,-
16 Amp /400 V	14,-
Diac 32 V	1,60

TRANSISTORS DE PUISSANCE MOTOROLA

MJ 802	45,-
MJ 901	16,-
MJ 1001	17,-
MJ 2500	19,-
MJ 2501	21,-
MJ 2841	23,-
MJ 2955	9,-
MJ 3000	17,-
MJ 3001	18,-
MJE 1100	12,-
MJE 2801	15,-
MJE 2901	24,-

CIRCUITS INTEGRES CMOS

4000 à 4007 4011	5,30
4023 - 4025 - 4049	4,-
4008 à 4022	10,-
4009 4010 4019 4030 4033	7,50
4049 - 4050	7,-
4013 4016 4027	7,-
4014 4015 4017 4018 4020	12,-
4021 4028 4029 4034 4040	12,-
4041 4044 4046 4047 4060	12,-
4024 4051 4052 4053	9,-
4066 - 4042	9,-
4035	14,-
4034	46,-

PONTS REDRESSEURS

W 02 - 1 A - 200 V	5,70
W 06 - 1 A - 600 V	8,90
KBP 02 - 1,5 A - 200 V	6,30
KBP 06 - 1,5 A - 600 V	8,80
B 80 32/22 - 3,2 A - 80 V	10,-
B 250 32/22 - 3,2 A - 250 V	12,-
B 80 50/30 5 A - 80 V	15,-
KBPC 2504 25 A - 400 V	28,-

REGULATEURS POSITIFS ET NEGATIFS 1 A

MC 7805 7808 7812 7815	11,-
7818 7824	11,-
MC 7905 7908 7912 7915	12,-
7918 7924	12,-

SEMI CONDUCTEURS ET TRANSISTORS

BD 241	8,-
BD 242	8,-
AM 2833-5058	58,-
BB 142	5,20
BB 104 - 105	6,-

MICROPROCESSEURS

8080 AC - 8 bits	93 F
8212 C - Entrée Sortie	38 F
8214 - Contrôleur d'interrupteur	74 F
8216 - Bus driver	38 F
8224 - Générateur d'horloge	60 F
8226 - Bus driver	38 F
8228 - Contrôleur de système	73 F
8238 - Contrôleur de système	73 F
8251 - Interface	88 F
8253 - Horloge programmable	228 F
8255 - Interface	78 F
8257 - D.M.A.	186 F
8259 - Contrôleur d'inter program.	179 F

MEMOIRES STATIQUES

1 K Statique - 2102 ALC-4	33 F
2111 ALC-4	39 F
2101 ALC-4	39 F
C MOS 1 K - 5101 LC-1	93 F
4 K Statique - 2114 LC-1	172 F

MEMOIRES DYNAMIQUES

16 K - 416 C-2	134 F
171 D - Contrôleur de cassette	621 F
372 D - Contrôleur et F Lopy	680 F

POIGNÉES D'ENCEINTES

MI 12 plast. 4,80 F • MAM 17 mét.	28,- F
Poignée valise ML 18	10,- F

TRANSFO TORIQUES

"METALIMPHY"

Qualité professionnelle

Primaire: 2x110 V

15 et 22 VA	118,-
33 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V	129,50
47 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V	140,-
68 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 22V	151,-
100 VA - Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	166,-
150 VA - Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	189,-
220 VA - Sec - 2 x 24V - 2 x 30V - 230,-	
330 VA - Sec - 2 x 35V - 2 x 43V	278,-
470 VA - Sec - 2 x 36V - 2 x 43V	338,-
680 VA - Sec - 2 x 43V - 2 x 51V	440,-

FIL EMAILLE

Fil fin émaillé et sous soie mono brin et Litze pour bobinages - Self de choke - Self de filtrage - Filtre passe haut et passe bas. - Filtre passe haut et passe bas. Fil nickel-chrome pour résistances électriques toutes puissances et toutes températures jusqu'à 1250°.

POTS FERRITES

miniatures et subminiatures pour matériel professionnel. Télécommunications - Marine - Aviation - Matériel médical - Radio amateurs. Gammes couvertes de 50 kHz à 200 MHz.

- Perles et tores en ferrites.
- Démultiplicateurs et boutons démultipliés professionnels de JACKSON et GROSSMANN.
- Condensateurs variables miniatures.
- Trimers miniatures de JACKSON pour HF à isolement élevé pour émetteur.
- Galvanomètres de tableau de précision et indicateurs BERTRAM.

● ACCESSOIRES POUR ENCEINTES ●

COINS CHROMES

AM 20, pièce 2,40	● AM 21, pièce 2,40
AM 22, pièce 6,-	● AM 23, pièce 6,-
AM 25, pièce 1,40	
Cache-jack fem. p. chas. F 1100	1,60 F

TISSUS

Nylon spécial pour enceintes

Couleur champagne, en 1,20 de large

Marron en 1,20

Noir pailleté argent 1,20

le m 48,- F
le m 58,- F
le m 68,- F

REPRO

8 k 2708	120,-
SFF 86364 AE	234,-
Prom Vidéo	182,-
SFF 71708 K	130,-
SFF 71716 K	546,-
MM 2112	27,-
2650 (RTC) + 2636 (RTC)	
+ 430 (RTC)	453,-

● OUTILLAGE 'SAFICO' ●

● APPAREILS DE MESURE ●

Voc - Centrad - Novotest

● TRANSFO. D'ALIMENTATION. TOUS MODELES ●

● VU-METRES ●

Indicateur de balance 0 central 150 µA D. du cadran: 40 x 15 mm 10,- F

RESSORT DE REVERBERATION

● HAMMOND ●

MODELE 4 F	185,- F
MODELE 9 F	265,- F

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Préampl	44 F	Correcteur	28 F
Mélangeur	27 F	Vumètre	24 F
PA correct.	75 F	Mélange. V.mét.	64 F

TETES MAGNETIQUES

Woelke - Bogen Photovox - Nortronics

Pour magnétophones: cartouches, cassettes, bandes de 6,35

MONO - STEREO - 2 ET 4 PISTES PLEINE PISTE

TETES POUR CINEMA

8 mm - SUPER 8 et 16 mm

Nous consulter

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE

PA enregistrement	72,- F
PA lecture	86,- F
Oscillateur mono	120,- F
Oscillateur pour stéréo	180,- F
Alimentation	320,- F

PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3300 F



● Ensemble oscillateur/diviseur. Alimentation 1A	980,- F
● Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano	1800,- F
● Boîte de timbres piano avec clés	250,- F
● Valise gainée.	560,- F
ORGUE SEUL, 5 OCTAVES: en valise	
Avec ensemble oscillateur ci-dessus	2800,- F
Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue	310,- F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES PEDALIERS

Claviers	Nus	Contact	
	1	2	3
1 octave	145 F	290 F	330 F 370 F
2 octaves	225 F	340 F	390 F 440 F
3 octaves	290 F	470 F	580 F 690 F
4 octaves	380 F	600 F	740 F 880 F
5 octaves	490 F	780 F	940 F 1100 F
7 1/2	890 F	1350 F	1600 F

Boîte de rythmes "Supermatic"

"S12" 1480,- F

"Elgam Match 12" 960,- F

MODULES

Vibrato	90,- F
Repeat	100,- F
Percussion	150,- F
Sustain avec clés	480,- F
Boîte de timbre	336,- F

MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR. Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

DIGIT 1 ELEKTOR N° 1 9465 avec galvas et transfo 260,- ELEKTOR N° 3 9076 TUP, TUN, Testeur avec face avant 155,- 9444 Table de mixage stéréo 380,- 9817 - 9817. 2. Voltmètre 145,- 9860 Voltmètre crête 45,- PIANO 5 OCTAVES en Kit complet avec clavier 5 octaves 3300,- 9914 Module une octave 288,- 9915 Générateur de notes universel 329,- 9979 Alimentation piano 198,- 9981 Filtre + pré ampli piano 420,- Clavier 5 octaves avec 1 contact piano 780,- ELEKTOR N° 4 9913-1 Chambre de réverbération digitale 700,- 9913-2 Carte d'extension 730,- 9927 Mini fréquencemètre 317,- 78041 Compteur de vitesse pour bicyclette 114,- ELEKTOR N° 5/6 1234 Réducteur dynamique de bruit 45,- 9887 1-2-3 et 4 Fréquencemètre 1/4 de GHz 1290,- 9905 Interface cassette 170,- 9945 Consonant 395,- 9973 Chambre de réverbération analogique 510,- ELEKTOR N° 7 9954 Préconsonant 65,- 9965 Clavier ASCII 530,- Le jeu de 55 touches pour clavier ASCII 248,- 9985 Un sablier qui caquette avec H.P. 116,- ELEKTOR N° 8 9325 Digitarillon 99,- 9949.1-2-3. Luminant 396,- 79005 Voltmètre numérique 184,-	79035 Adapteur pour millivoltmètre alternatif 69,- ELEKTOR N° 9 9950: 1-2-3 Système d'alarme centralisé 310,- 9952 Fer à souder à température régulée 85,- 9392.1 - 9392.2 Voltmètre à affichage circulaire. 32 LEDs 163,- 9460 Compte tours avec affichage 32 leds 215,- ELEKTOR N° 10 9144 Amplificateur TDA 2020 79,- 9413 Préamplificateur HF 38,- 9825-1 et -2 Biofeedback 270,- 9911 Préampli pour tête de lecture dynamique 248,- ELEKTOR N° 11 79026 Clap switch 99,- 79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A. sans galva 293,- 79070 Stentor avec transfo 75 Watts 310,- 79070 Stentor avec transfo 150 Watts 450,- 79071 Assistentor 95,- ELEKTOR N° 12 9823 Ioniseur 120,- 9826.1 et 2 Electromètre 70,- 79101 Interface entre microordinateur et Elektterminal 30,- 79017 Générateur de train d'ondes 140,- ELEKTOR N° 13/14 79114 Fréquencemètre pour synthétiseur 88,- 79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo 245,- ELEKTOR N° 15 79095 Elekarillon 380,- 79024 Chargeur de batteries au cadmium nickel 150,- 79033 Arbitre électronique 70,-	ELEKTOR N° 16 9974 Détecteur d'approche 185,- 79088 DIGIFARAD 380,- 79040 Modulateur en anneau 95,- 79519 Accord par touches sensibles 270,- ELEKTOR N° 17 79019 Générateur sinusoïdal 137,50 78003 Warning électronique 48,- 9987-1, -2 Amplificateur téléphonique 146,50 9984 Fuzz box réglable 74,- ELEKTOR N° 18 80021 Affichage numérique de fréquence 590,- 79039 Monoelektor 420,- 79053 Pronostiqueur sportif 95,- 79650 Convertisseur OC 1 fréquence à préciser 140,- ELEKTOR N° 19 80049 Codeur SECAM 460,- 9767 Modulateur UHF/VHF 85,- 79513 Tos-Mètre 150,- 80031 Top Pré-ampli 400,- ELEKTOR N° 20 80019 Locomotive à vapeur 80,- 78065 Gradateur sensitif (sans touche) 74,- 77101 Ampli auto radio 56,- 9988 Bagatelle de poche 60,- 80027 Générateur de couleurs avec 3 spots 250,- ELEKTOR N° 21 80065 Transposeur d'octave 65,- 80022 Amplificateur d'antenne 77,- 80009 Effets sonores 270,- 80068 Vocodeur "prix sans coffret" 1900,- ELEKTOR N° 22 9955 Fondu enchaîné secteur 50,- 9956 Fondu enchaîné 24 Volts 132,- 80035 Compteur Geiger 580,-	80045 Thermomètre Numérique 420,- 80054 VOCACOPHONIE 120,- 80060 Chorosynth 800,- 80050 Interface cassette Basic 950,- 80089 Junior Computer ELEKTOR N° 23 80109 Protection des batteries 70,- 80084 Allumage électronique à transistors 210,- + Boitier 80018-1 et 80018-2 Antenne active pour automobile 240,- 80097 Antivol frustrant 70,- 80096 Indicateur de consommation d'essence 390,- 80102 Une jauge de niveau et de température d'huile 90,- 80101 Indicateur de tension pour batterie 40,- 98008 Cardenseur intelligent pour essuie glace 240,- FORMANT Ensemble FORMANT, version de base comprenant: Clavier 3 octaves 2 contacts. Récepteur + Interface clavier. 3 VCO 1 VCF. 1 DUAL/VCA. 1 Noise. 1 COM. 2 ADSR. 1 alimentation. Prix de l'ensemble: 3300 frs. Modules séparés: avec circuit imprimé et face avant. Interface clavier 190,- Récepteur d'interface 45,- Alimentation avec transfo 390,- VCF 24 dB 390,- Filtre de résonance 280,- Noise 170,- COM 180,- DUAL/VCA 280,- LFOs 260,- VCF 290,- ADSR 190,- VCO 470,- Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts 540,-
---	--	---	--



FORMANT, version de base en ordre de marche: 5300,-

Le FORMANT est équipé de condensateurs SIEMENS, de potentiomètres et ajustables "CERMET", de résistances à couche métallique 1%. Les modules séparés de FORMANT câblés, testés sont disponible: comptez 30% de supplément sur les prix des kits. L'appareil présenté sur la photo ci-contre avec en plus un LFO, un VCF 24 dB et un RFM: prix . . 6500 FF

MAGNETIC FRANCE

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

CREDIT
Nous consulter
RER et Métro: Nation
FERME LE LUNDI

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

MEDELOR**VENTE PAR CORRESPONDANCE****MEDELOR BP 7 69390 VERNAISON**

- Tarif gratuit
- Port 7F90 avec règlement joint à la commande
- Port 19F20 contre-remboursement (7) 846 20 40
- Expédition immédiate : matériel en stock
- Remise 10 % à partir de 300 F d'achat

ASSORTIMENTS DE RÉSISTANCES 1/4 DE WATT

E3 (10 par 19 valeurs soit 190 pièces)	25.00
E6 (10 par 37 valeurs soit 370 pièces)	45.00
E12 (10 par 73 valeurs soit 730 pièces)	85.00
Valeurs Courantes (20 par 19 valeurs)	46.00

ASSORTIMENTS DE POTENTIOMETRES AJUSTABLES

Vertical (5 pièces en 13 valeurs)	62.00
Horizontal (5 pièces en 13 valeurs)	62.00

ASSORTIMENTS CONDENSATEURS CÉRAMIQUE

Complet (10 pièces par 23 valeurs)	64.50
Découplage (40 pièces par 5 valeurs)	53.00

Assortiment PLASTIPUCES Siemens 7mm5 isolés (10 par 11 valeurs soit 110 pièces)	107.00
--	--------

Assortiment Tantale goutte 80 pièces	129.00
--	--------

INTERRUPTEURS A PALETTE APR

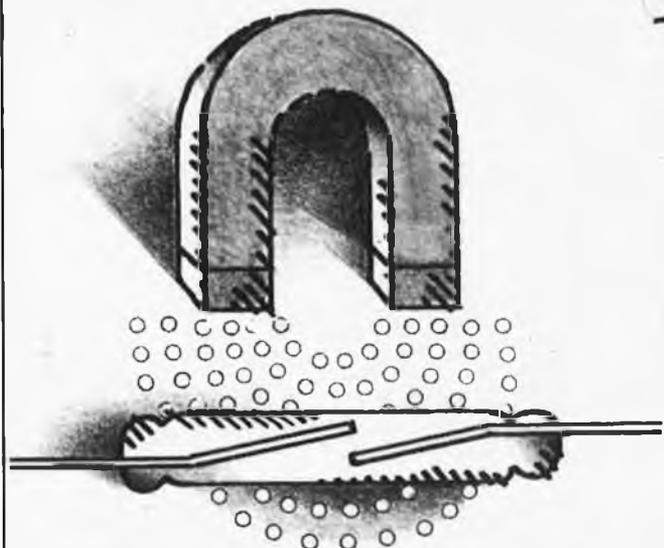
Lot de 10 interrupteurs simples	32.50
Lot de 10 inverseurs simples	34.50
Lot de 10 inverseurs doubles	34.50
Lot de 10 inverseurs doubles 0 central	51.50

Perceuse Médolor : modèle simplifié sans carter avec mandrin et pinces - 6/15V 20 W	39.00
Lot de 5 Motoréducteurs 3 à 2200 tpm	35.00
Pompe à désouder corps métallique	44.00
Embout téflon de rechange	5.00

POINTS DE VENTE

recherchés en France

01000	ELBO. 346, avenue de Lyon. BOURG EN BRESSE
02000	LAON TELE. 1, rue de la Herse. LAON
06300	ELECTRO ASSISTANCE. 7, Bd St Roch. NICE
26000	CICOM. 3, rue Berthelot. VALENCE
26200	ELEC. DISTRIBUTION. 22, rue Meyer. MONTE LIMAR
31200	SHUNT RADIO. 117, route d'Albi. TOULOUSE
33300	ELECTRONIC 33. 91, quai Bacalan. BORDEAUX
35400	ETS HOUTIN. 76, Bd Rochebonne. ST MALO
38200	VIDEO 13. 13, rue du Collège. VIENNE
42000	RADIO SIM. 29, rue Paul Bert. ST ETIENNE
42300	RADIO SIM. 6, rue Pierre Depierre. ROANNE
49300	CHOLET COMPOSANTS. 120, Bd Chouteau. CHOLET
51100	MUSIC FORUM. 1, Rue des Elus. REIMS
58000	CORATEL. 12, rue du Banlay. NEVERS
59200	ELECTROSHOP. 51, rue de Tournai. TOURCOING
60000	MOD'ELEC. 19, rue Desgroux. BEAUVAIS
63000	ATOLL. 37, rue des Jacobins. CLERMONT FD
63500	ELECTRO ST REMY. 95, rue de Brioude. ISSOIRE
69007	ETS DEGARAT. 110, gde rue Guillotière. LYON
69400	SARRAZIN. 399, ch. des Sables. VILLEFRANCHE
71600	CLUB 2000. 3, av. de la Gare. PARAY LE M.
73100	BOSSON. 14, rue Lamartine. AIX LES BAINS
76600	COMPOSELEC. 40, rue Fontenoy. LE HAVRE
84000	KIT SELECTION. 29, rue St Etienne. AVIGNON



Pour une commutation sûre facile à réaliser

La combinaison interrupteur Reed et aimant permanent offre la solution la plus efficace. Les contacts de l'interrupteur, enfermés dans un boîtier de verre hermétique, restent à l'abri des poussières et ne s'oxydent pas. Ils se ferment en présence d'un champ magnétique.

Développés spécialement pour les secteurs de pointe de la téléphonie et de l'informatique, ils trouvent également leur application dans beaucoup d'autres domaines :

systèmes anti-vol (contacts de porte, de fenêtre...), claviers, jouets (trains électriques, maquettes,...), positionnement et comptage, détection, etc.

Pour toutes ces applications, les interrupteurs Reed sont disponibles par cartes de 10 pièces et les aimants FXD de 10 mm de diamètre et de 7 mm d'épaisseur, par cartes de 20 pièces.

Caractéristiques des interrupteurs Reed

• Contacts : normalement ouverts	
• Puissance de commutation	10 W max.
• Tension de commutation DC	200 V max.
AV	110 V max.
• Courant de commutation DC ou AC	500 mA max.
• Résistance de contact	60 mΩ
• Champ magnétique nécessaire pour fermer les contacts	28 à 52 At
• Champ magnétique de repos	12 à 32 At



MBLE S.A.
Rue des Deux Gares 80
1070 Bruxelles
Tél. 02/523.00.00

GRAND CHOIX DE RÉSISTANCES, CONDENSATEURS, TRANSISTORS, C.I. EN STOCK. CONSULTER NOTRE CATALOGUE TOUS NOS ARTICLES SONT NEUFS ET DE PREMIER CHOIX. Prix par quantité nous consulter.

OPPERMANN

électronique FRANCE

32340 MIRADOUX
Tél.: (62) 28.67.83

Recherchons revendeurs pour la France

Thermomètre digital



Plage de mesure: 13° à 28° (thermomètre d'intérieur) Pour faciliter le montage sur la face avant d'un boîtier, le module est formé de deux platines: platine de commande / alimentation - platine de visualisation avec 19 LED.
Dimensions des platines: 93 x 54 et 93 x 27 mm
N° de cde: B 128
kII FF: 168,00

Gradateurs



On peut faire varier la puissance de tous les appareils utilisant le secteur alternatif. Montage antiparasité N° de commande: B 06 (1200 W) kII FF: 102,40 B 06 (1200 W) kII GG: 128,90

Détecteur de métaux



En approchant la bobine de détection d'une partie métallique, un LED se met à clignoter. En se rapprochant davantage, il reste allumé constamment. Sensibilité réglable jusqu'à 10 ou 20 cm. Alimenté par une pile de 9 V.

Dimensions de la platine: 72 x 47 mm
N° de cde: B 96 kII FF: 56,00

Alimentation 12 V / 100 mA



Petite alimentation pour tous usages courants. Dimensions très réduites grâce à l'implantation de tous les éléments (transfo compris) sur la platine. Dimensions de la platine: 90 x 40 mm

N° de cde (avec transfo): B 36 kII FF: 63,85

Alimentation 2 A pour TTL avec base de temps



Cette alimentation délivre une tension de 5 V ± 0,25 V. Courant max.: 2 A (largement suffisant pour la plupart des circuits TTL). Le module comporte deux sorties base de temps: sortie 1 à 50

Hz pour circuits TTL, branchement direct sortie 2 à 100 Hz, niveau non limité, prévue pour C, MOS
Dimensions de la platine: 115 x 54 mm
N° de cde (ss transfo): B 104 kII FF: 94,20
Transformateur NT 101 FF: 50,50

Allumage électronique



Avantages sur moteur à combustion: courant très faible dans le rupteur - longévité infinie, l'allumage reste constant et régulier, et l'ionisation secondaire de la bobine est beaucoup plus forte.
Dimensions de la platine: 122 x 73 mm

N° de commande: B 02 kII FF: 110,70

Dé électronique



Avec un seul C.I. on peut monter un dé électronique. Le compteur décimal 7490 est monté pour compter jusqu'à 6. En commutant S, le dé se met à compter. En lâchant S, un chiffre est affiché. Dimensions de la platine: 75 x 65 mm
N° de cde: B 53 kII FF: 56,00

Modulateur à 4 canaux



Alimentation, transformateur potentiomètres, antiparasites triacs et filtres sont montés sur une seule platine. La sensibilité de chaque canal est réglable séparément. L'entrée BF est couplée par transformateur afin d'assurer une isolation par rapport au secteur. La charge des triacs ne doit pas dépasser 3 A (avec

refroidisseur 6 A x 1200 W par canal)
Dimensions de la platine: 165 x 110 mm
N° de commande: B 80 kII FF: 240,35

Amplificateur 15 W Edwin



Cet amplificateur a été conçu pour ceux qui n'ont pas la manie des Watts. Montage sans problèmes, fonctionnement sûr pas de réglage de courant de repos. Le montage supporte les surcharges si le refroidissement des transistors est assuré. Sensibilité d'entrée: 300 mV pour 15 W - Impédance d'entrée: 50 Kohm - Distorsion: < 0,5% - Bande passante: 10 Hz à 21000 Hz ± 1,5 dB - Alimentation: ± 15 V - Il est conseillé d'utiliser l'alimentation livrable sous le N° B 80. Elle est suffisante pour une utilisation en stéréo. Dimensions de la platine: 115 x 71 mm

N° de commande: B 128 kII FF: 93,50
Alimentation B 80 FF: 148,20

Variateur à touches sonettives



En effleurant brièvement la touche, la lampe s'allume ou s'éteint. En effleurant plus longtemps la touche, on fait varier la luminosité de la lampe. En éteignant, la luminosité préalablement réglée est mise en mémoire. Le nombre de commandes peut être

augmenté et on peut obtenir ainsi une commande sans relais pour couloir par exemple. Ces commandes supplémentaires peuvent être des touches sensibles ou des boutons-poussoir mécaniques
Dimensions de la platine: 50 x 50 mm
N° de cde: B 120 kII FF: 117,90
Plaque de commande FPL 120 FF: 25,80

Interrupteur avec constante de temps



Avec cet interrupteur on allume un appareil quelconque utilisant les 220 V et qui s'éteindra automatiquement après un temps réglable de 2 sec à 30 min. Cet interrupteur n'est pas seulement utilisable pour des charges résistives (lampes couvertures chauffantes, radiateurs etc.) mais également pour des charges inductives (pompes, moteurs, transformateurs etc.) Alimentation: 220 V - Dimensions de la platine: 69 x 69 mm
N° de commande: B 86 kII FF: 111,90
(la platine peut être montée dans une boîte de dérivation usuelle)

Préamplificateur correcteur pour têtes magnétiques

Le préamplificateur corrige la courbe de réponse des platines à têtes magnétiques d'après la norme RIAA. Le préampli est utilisable avec tous les types d'amplificateur. Le montage est conçu pour une alimentation de 16 à 24 V (modification de 12 à 16 V possible). R entrée: 47 Kohm, R sortie: 8 Kohm. Tension de sortie max.: 300 mV à 1 KHz
Dimensions de la platine: 80 x 45 mm
N° de cde: B 11 kII FF: 54,90

Préamplificateur micro

Ce préamplificateur de microfon mono est de par son montage compact utilisable partout. Le potentiomètre de réglage de volume ainsi que les deux prises d'entrée et de sortie sont montées sur la platine.
Tension sortie max.: + 5 dB (1,4 V eff) à 1 KHz - Tension d'entrée max.: - 37,5 dB (10,5 mV eff) à 1 KHz - Amplification: 42 dB (x 126) - Bande passante: 4 Hz - 80 KHz + 3 dB - Dimensions de la platine: 55 x 57 mm - Tension de service: 16 - 24 V
N° de commande: B 115 kII FF: 48,20

Envoi sous 48 heures selon disponibilité de stock. Chaque kit est livré avec une notice de montage détaillée. Service après-vente et service technique à votre disposition.

Transformateurs

N° de cde	Tension V	*	Noyau	1 pce FF
NT 5	2 x 33	3	EL 96/60	11,00
NT 24	24	4	EL 66/88	76,40
NT 27	12	8	EL 66/88	87,40
NT 48	2 x 24	3	EL 96/80	98,40
NT 50	33	3	EL 66/88	77,20
NT 101	2 x 12	1,3	M 55	43,90
NT 130	1 x 6/12/18/24	1,3	EL 94/29	92,70
NT 230	2 x 6/12/18/24	3	EL 96/45	152,00

* Courant par enroulement A

Support C.I.

N° de cde	Type	10 pces FF
IF 8	Mini Dip 8-pol	14,70
IF 14	DIL 14-pol	18,80
IF 16	DIL 16-pol	20,60
IF 18	DIL 18-pol	27,60
IF 24	DIL 24-pol	41,20
IF 28	DIL 28-pol	47,00
IF 40	DIL 40-pol	88,20

Conditions générales de vente:

Minimum d'envoi: FF 40,00 à partir de FF 300,00 port et emballage gratuits. Port et emballage: 0 à 1 kg 10 FF, 1 à 3 kg 15 FF, 3 à 5 kg 20 FF, au-delà de 5 kg tarif SNCF. Pour envoi contre remboursement minimum 10% d'arrhes, frais de contre-remboursement en sus. Pour règlement à la commande joindre chèque bancaire à l'ordre de JOPPERMANN Sarl.



Bon à découper pour recevoir un catalogue gratuit

Nom

Adresse

ROBELEC

87, avenue de Stalingrade
1000 BRUXELLES
tél: 02/5122958
télèx: cobex 26988
ouvert du lundi au vendredi de 8h30 à 18h30, le samedi de 8h30 à 17h00.

Fréquence-mètre digital BRI-8200



Caractéristique de l'entrée VHF:
Impédance: 50 Ohm
Gamme de fréquence: 1,5 MHz à 220 MHz
Résolution: 100 Hz
Tension d'entrée maxi.: 5 V crête (0,25 W)

Gamme de fréquence: 1 Hz - 220 MHz
Affichage: 7 digit 1/2 LED
Temps de porte: 1 sec.
Précision: ± temps
Alimentation: 220 V AC 50 Hz
Caractéristiques de l'entrée BF:
Impédance: 1 MOhm
Gamme de fréquence: 1 Hz à 2,5 MHz
Résolution: 100 Hz
Sensibilité pour une sinusoïde: 25 mV RMS
Tension d'entrée maxi.: 150 V crête

Caractéristiques Générales:
Gamme de température: 0° C à 45° C
Boîtier métallique
Dimensions: 245 x 220 x 70 mm
Poids 1900 gr.
Garantie: 1 an.
Prix: 9765 FB (1415 FF)

Alimentation Stabilisée BRS 33



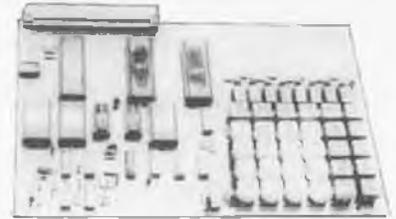
Tension d'entrée: 220 V AC 50 Hz
Tension de sortie: 0-30 V DC réel
Courant: 0,5 A
Stabilité: meilleur que 0,01% avec variations de secteur de -10% +15% et des variations de charges de 0 à 5 A
Ondulations: 200 V efficaces à plein charge et à pleine tension
Protection: limitation de courant électronique de 100 mA à 6 A
Dimensions: 320 x 280 x 140 mm
Poids: 9,8 kg
Garantie: 1 an
Prix: 7850 FB (1139 FF)

MICROORDINATEUR

EUROCOM-1

L'EUROCOM-1, Kit microordinateur entièrement monté et testé. Basé sur le microprocesseur MC6802 et offert à un prix qui est mieux qu'un défi: **9190 FB 1433 FF**

- * documentation très complète jointe
- * avec interface cassette (Kansas City)
- * programme moniteur très confortable de 2K EPROM
- * 40 lignes parallèles I/O programmables (2 PAIs)
- * tous les lignes adresse, données, contrôle et I/O sont accessibles



* mémoire RAM de 1Kbyte, non compris les 128 bytes du 6802

* OFFRE SPECIALE DU MOIS * 2716..... 1495 FB

MATERIEL INTERSIL

ICL 7106	825	()
ICL 7107	785	()
ICL 7106 Kit	2115	()
ICL 7107 KIT	1770	()
ICM 7216 A	1575	()
ICM 7216 B	1314	()
ICM 7226 A	1575	()
ICM 7226 B	1315	()
ICM 7226 KIT	4975	()
ICM 7045	820	()
ICM 7217 A	555	()
ICM 7217 I	610	()
ICL 8038	245	()

SPECIAL	FB	(FF)
2101	80	(11,60)
2102	65	(9,45)
2112,3	140	(20,30)
2114,3	325	(47,15)
TMS4116-2	570	(82,65)

2708	460	(66,70)
2716	1495	(304,50)
6800	495	(71,80)
6802	795	(115,30)
6821	295	(42,80)
6840	730	(105,85)

6845	1695	(245,80)
8080	290	(39,15)
8085	595	(86,30)
Z-80	580	(84,10)
FY209	585	(84,85)
AM2533	190	(27,55)
6850	295	()
6502	695	()
6522	650	()
6532	745	()



DISPLAYS	Quantité	10 pièces
TIL 312, 313, 701, 702	65 FB	(9,45 FF)

DIL SWITCH	Quantité	10 pièces
4 p	42 FB	(6,10 FF)
6 p	49 FB	(7,15 FF)
8 p	59 FB	(8,60 FF)

LED	Quantité	10 pièces
r-j.v., 5 ou 3 m/m	5 FB	(0,75 FF)

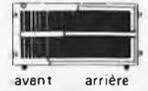
LCD	Quantité	10 pièces
3 1/2	595 FB	(86,30 FF)

SUPPORTS IC	Quantité	10 pièces
8p	6(0,90)	55(8,00)
10p	7(1,05)	65(9,45)
14p	8(1,20)	70(10,15)
16p	9(1,35)	80(11,60)
18p	10(1,45)	90(13,05)
20p	11(1,60)	100(14,50)
24p	15(2,20)	130(18,85)
28p	19(2,80)	180(26,10)
40p	30(4,35)	250(36,25)

"FIRST" plaques de connexions

specifications					
modele	longueur m/m	largeur m/m	bande de 5 pinces	bus	prix FB(FF)
KH-102	80	60	58(290)	4(100)	325(47,15)
KH-204	192	76	116(580)	8(200)	695(100,80)
KH-408	192	135	342(1160)	16(400)	1395(202,30)
KH-612	192	200	348(11740)	24(600)	2095(303,80)

"FIRST" plaque de connexions interconnexions des pinces:



interconnexion du bus:
avant arrière

Pour vos commandes

Expédition contre-remboursement ou après réception de virement bancaire sur le compte S.G.B. 210-0598153-06. Minimum d'expédition 1000 FB + 100 FB pour frais de port. Pour la France: Vous pouvez nous régler la somme correspondant à votre ordre par virement bancaire sur notre compte S.G.B. 210-0598153-06. Minimum de commande: 155 FF + 16 FF pour frais de port. Si vous désirez nous régler par Eurochèque joint à la commande, nous vous prions de bien vouloir mentionner le montant correspondant en FB (commande minimum 1000 FB + 100 FB pour frais de port et d'emballage).

VENTE PAR CORRESPONDANCE
 - Paiement à la commande (ajouter 20 F pour frais)
 - Carte Remboursement 28 F

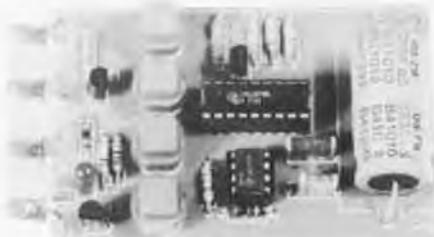
LEADER ELECTRONIC

118 Rue Victor Hugo
 Vieux-Condé 59690

tel.: (27) 40-14-77

Magasin ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h du lundi au samedi

COMMANDE INFRA-ROUGE QUATRE CANAUX



Système IR à canaux pour commande à distance de différents appareils; par ex. Porte de Garage, éclairage, etc. En plaçant oui ou non les IC Flip Flop on a le choix entre bouton poussoir ou interrupteur. Sur les sorties (max 50 mA) on peut directement brancher un relais. La commande est construite dans un boîtier blindage livré avec le kit.

Kit n° 2547

155 F TTC

CENTRALE D'ALARME



Cette centrale d'alarme est conçu pour un usage avec un ou plusieurs (max 3) systèmes de détection I.R. Sur ce kit est prévu:

1. Alimentation des détecteurs I.R.
2. Temps réglable de mise en service après mise en marche
3. Temps réglable de l'alarme lors de la détection.
4. Enclenchement automatique sur batteries en cas de rupture de courant.
5. Contrôle des batteries
6. Signal acoustique par sirène incorporé ou sortie relais.
7. Détection de coupure de câble vers les détecteurs. Le système vous permet de réaliser un système d'alarme 100% fiable à un prix raisonnable.

Kit n° 2551

155 F TTC

RECEPTEUR INFRA-ROUGE QUATRE CANAUX



ci-dessus a 4 LED infra-rouge, de puissance avec réflecteurs.

Sur le circuit imprimé du récepteur une alimentation stabilisée est prévu, on doit y raccorder une tension 12 V à 14 V AC/300 mA. La résistance aux parasites est totale en utilisant des codes. En supplément il est possible d'obtenir un boîtier pour le récepteur. L'émetteur a un joli boîtier facilement maniable, est alimenté par une batterie de 9 Volts, qui pour un usage moyen (15 commandes par jour) suffit pour une année et même plus. L'émetteur

Kit n° 2634

190 F TTC

ALLUMAGE ELECTRONIQUE AUTOS



Les avantages des allumages transistorisés sont bien connus de tout le monde. Economie à tout point de vue. Les développements dans la fabrication de transistor de haute tension et de puissance sont fortement avancés sous la pression de l'industrie automobile. Cet allumage est équipé d'un Darlington spécialement étudié à cet effet et 10% fiable.

Kit n° 2543

86 F TTC

DETECTEURS A INFRA - ROUGE



Le système émet un signal I.R. vers le récepteur. L'AGC dans le récepteur s'ajuste automatiquement sur le signal rentrant, en cas d'une variation, le kit est idéal pour faire un système d'alarme fiable. (ensemble avec notre centrale d'alarme). Le kit peut aussi être employé séparément comme par ex:
 - système de comptage, garde-porte etc.
 Grâce à son petit boîtier facilement dirigeable, l'appareil se place partout d'une manière inaperçue.
 Caractéristiques techniques:
 Emetteur 3 Diodes I.R. de puissance avec réflecteurs
 Récepteur Diode infra-rouge
 Distance max entre émetteur et récepteur 10 mètres
 Alimentation récepteur 12 V DC (50 mA)
 Alimentation Emetteur C à 9 V DC (300 mA)

EMETTEUR INFRA ROUGE 110 F TTC Kit n° 2549

RECEPTEUR INFRA ROUGE 130 F TTC Kit n° 2550

GENERATEURS DE BRUITS COMPLEXES



(sirènes, etc)
 Avec ce simple kit vous pouvez obtenir différents effets de bruits. Standard - La sirène est prévu Standard, mais des changements minimes de tout genre possibles. Idéal pour DISC JOCKEY etc.
 Caractéristiques techniques:
 Alimentation 9 V à 12 V DC
 Sortie: HP 8 ohms et sortie audiofréquence pour table de mixage et amplis.

Kit n° 2544

75 F TTC

NOUVEAU Kits VELLEMAN NOUVEAU

Liste des Points de Vente EPS+ESS

FRANCE

01000 BOURG EN BRESSE Elbo; 346, avenue de Lyon, Péronnas
 02000 LAON Leon Télé; 1, rue de la Herse
 02100 SAINT QUENTIN J. Maniar; 110, rue Pierre Brossette
 02100 SAINT-QUENTIN Loisirs Electroniques; 7 Bd Henri Martin
 06000 NICE Hi Fi Diffusion; 19, rue Tonduti de l'Escarène
 13001 MARSEILLE Europe Electronique; 2, rue du Châteauredon
 13006 MARSEILLE Profelec service; 135, rue Breteuil
 13006 MARSEILLE Semélec; 90, rue Edmond-Rostand
 13011 MARSEILLE Electronic Loisirs; 546g, rue Mireille Lauze
 16000 ANGOULEME S.D. Electronique; 252, rue de Périgueux
 17000 LA ROCHELLE Comptoirs Rochelais; 2, rue des Frères Prêcheurs
 17000 LA ROCHELLE SMR Tamisier; 20 22, rue du Palais
 17100 SAINTES Musithèque; 38, cours National
 18000 BOURGES CAD Electronique; 8, rue Edouard Vaillant
 21000 DIJON Eurotechnic; 23, rue du Petit Potet
 24100 BERGERAC R. Pommarel; 14, place Doublet
 25000 BESANCON Reboul; 34 36, rue d'Arènes
 26500 BOURG LES VALENCE ECA Electronique; 22, quai Thannaron
 30000 NIMES Cini Radio Télé; Passage Guérin
 31000 TOULOUSE Les Comptoirs Toulousains; 8, rue Nazareth
 31000 TOULOUSE Pro-electronique sarl; 23, allée Forain F. Verdier
 31200 TOULOUSE Shunt Radio; 117, Route d'Albi
 33000 BORDEAUX Kit Elec; 64, cours de l'Yser
 33000 BORDEAUX Electrome; 17, rue Fonduedé
 33300 BORDEAUX Electronique 33; 91, quai de Bacalan
 33820 ST GIERS S/GIRONDE Sono Equipement; Mr F. Bouvet
 34000 MONTPELLIER SNDE; 9, rue du Grand Saint Jean
 34000 MONTPELLIER Sont et Lumière; 5, rue d'Alsace
 40000 MONT DE MARSAN Electrome; 5, Place pancaut
 40103 DAX Cx Malfroy Hi Fi; 7, rue St. Vincent, B.P. 124
 44000 NANTES ASN Nantes; 34, rue Fouré
 45000 ORLEANS L'Electron; 37, faubourg Saint-Vincent
 45000 ORLEANS RLC Electronique; 152, rue de Bourgogne
 45200 MONTARGIS Electronique Service; 90, rue de la Libération
 49000 ANGERS Electronique Loisirs; 39, rue Beaurepaire
 49300 CHOLET Electronique Loisir Berthelot; 16, rue St. Martin
 51100 REIMS Séphora Music; 45, rue de Thillois
 54300 LUNEVILLE Ets Henry; 31, Fg. de Nancy
 54400 LONGWY Comélec; 66, rue du Metz
 57000 METZ CSE; 15, rue Clovis
 58000 NEVERS Coratel; 12, rue du Banlay
 59000 LILLE Decock Electronique; 4, rue Colbert
 59140 DUNKERQUE Loisirs Electroniques; 19, rue du Dr Louis Lemaire
 59200 TOURCOING Electroshop; 51-53, rue de Tournai
 59800 LILLE Sélectronic; 11, rue de la Clef
 62100 CALAIS V F. Electr. Comp.; 21, rue Mgr. Piedfort
 63100 CLERMONT FERRAND Electron Shop; 20, avenue de la République
 64100 BAYONNE Electronique et Loisirs; 3, rue Tour de Sault
 64100 BAYONNE Le Calcul Intégral; 3, rue Aristide Briand
 66300 THUIR Renzini Electronique; 23 bis, Boulevard Kléber
 67000 STRASBOURG Bric Electronique; 39, Fg National
 67000 STRASBOURG Dahms Electronique; 32, rue Oberlin
 68170 RIXHEIM RID Sàrl. Parc d'Entremont, 6, rue des Oeillets
 69008 LYON Speed Elec; 67, rue Bataille
 69390 VERNASION Médélor; B.P. 7
 75006 PARIS Elektronikladen; 135 bis, bd du Montparnasse
 75010 PARIS LAG Electronic; 26, rue d'Hauteville
 75010 PARIS ACER; 42, rue de Chabrol
 75011 PARIS Erel Boutique; 66-68, rue de la Folie-Regnault
 75011 PARIS Magnétic France; 11, place de la Nation
 75011 PARIS Radio Robur; 102, boulevard Beaumarchais
 75012 PARIS REUILLY Composants; 79, Bd Diderot
 75014 PARIS Compokit; 221, boulevard Raspail
 75014 PARIS MONT-PARNASSE Composants; 3, rue du Maine
 75015 PARIS Radio Beaugrenelle; 6, rue Beaugrenelle
 75341 PARIS Cx 07 Au Pigeon Voyageur; 252, boulevard Saint Germain
 76000 ROUEN Electro Kit 76; 18 bis, rue d'Amiens
 76600 LE HAVRE Electronique Center; 3, rue Paul Doumer
 78630 ORGEVAL LAG Electronic; rue de Vernouillet
 82000 MONTAUBAN R. Posselle; 1, rue Joliot-Curie
 86000 POITIERS J.F. Electronique; 202, Grand' rue
 86360 CHASSENEUIL J.F. Electronique; rue du Commerce RN 10
 87000 LIMOGES Distrashop; 12, rue François Chénieux
 87000 LIMOGES Limtronic; 54, avenue Georges Dumas
 89100 SENS MAILLOT Sens Electronique; galerie marchande GEM
 89230 PONTIGNY La Source Idées; 31, rue Paul Desjardins
 90000 BELFORT Electron Belfort; 10, rue d'Évette
 92190 MEUDON Ets Lefèvre; 22, place H. Brousse
 92220 BAGNEUX B.H. Electronique; 164, avenue Aristide Briand
 92240 MALAKOFF Béric; 43, boulevard Victor Hugo, B.P. 4
 94700 MAISONS-ALFORT ASN Diffusion; 99, avenue du Général Leclerc

7000 MONS Best Electronics; 49, rue A. Masquelier
 7000 MONS Multikits; 41, rue des Fripiens
 7100 LA LOUIERE Cotera; 36, rue Arthur Warocqué
 8500 COURTRAI International Electronics; Zwevegemeestraat 20
 9000 GAND EDC; Stationsstraat 10
 9000 GAND Radio Bourse; Vlaanderenstraat 120
 9000 GAND Radiohome; Lange Violettestraat

SUISSE

1217 MEYRIN Loffet Electronique; 6, rue de la Golette
 2052 FONTAINEMELON URS Meyer Electronic; 17, rue Bellevue
 2922 COURCHAVON Lehmann J. Jacques (radio TV)

Annonces

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

N°	édition	date
23	mai	11-03-80
24	juin	03-04-80
25/26	juillet/août	21-05-80
27	septembre	08-07-80
28	octobre	12-08-80
29	novembre	09-09-80
30	décembre	07-10-80
31	janvier 1981	04-11-80

comment un lecteur d'ELEKTOR
entre en contact avec un autre
lecteur d'ELEKTOR
?

Petites Annonces

VENDS ou **ECHANGE** divers C.I. logiques et lin. Liste sur demande à RAYNAL Alain, 17, impasse Allard 84000 Avignon

ACHETE 50 à 100 F disque ou K7 neufs Moondawn K. Schultze Repiqu. et Rayés s'abstenir. Tél soir: (7) 83.649.17

VENDS BC107 1 F. 2 N222 1,50 F. 1711 1,70 F. 3055 6F Triacs 6A 400 V. 4,50 F. SN7400 1,80 F. 7490 3,50 F. SUP 148R 1,50 F. Liste contre enveloppe timbrée Caron 14, Rue Gambetta 59410 Anzin

SIEMENS COMPOSANTS relais disponibles à Nice semiconducteurs circuits intégrés condensateurs Led + connecteurs supports UMD Nissavirex Cité Marchande 186, Route de Turin 06300 Nice

VENDS Récepteur FRG7 couvrant de 0,5 à 30 Mhz état neuf 1500F Denize A 6, chemin de la gravière 91610 BALLANCOURT
Tél.: (1) 493.34.74 après 19H

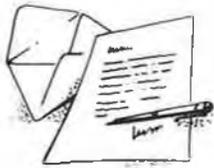
BELGIQUE

1000 BRUXELLES Cobélec; 87, avenue Stalingrad
 1000 BRUXELLES Radio Bourse; 14-16-18, rue du Marché aux Herbes
 1000 BRUXELLES Radio Bourse; 4, rue de la Fourche
 1000 BRUXELLES Triac; boulevard Lemonnier 118-120
 1000 BRUXELLES Vadelec; 24-26, avenue de l'Héliport
 1030 BRUXELLES Capitani; 78-80, rue du Corbeau
 1300 WAVRE Electroson-Wavre; 9, rue du Chemin de Fer
 1400 NIVELLES Tévélabo; 149, rue de Namur
 1520 LEMBEEK-HALLE Halélectronics; Acaciastraat 10
 1800 VILVOORDE Fa. Pitteroff; Leuvensestraat 162
 2000 ANVERS Fa. Arton; Sint Katelijnevest 31-35-37-39
 2000 ANVERS EDC; Mechelsesteenweg 91
 2000 ANVERS Radio Bourse; Sint Katelijnevest 53
 2060 MERKSEM MEC; Laaglandlaan 1a
 2110 DEURNE Jopa Elektronik; Ruggeveldlaan 798
 2140 WESTMALLE Fa. Gerardi; Antwerpsesteenweg 154
 2180 KALMTHOUT Audiotronics; Kapellensteenweg 389
 2200 BORGERHOUT Telesound; Bacchuslaan 78
 2500 LIER Stereorama; Berlarij 51-53
 4000 LIEGE Radio Bourse; 112, rue de la Cathédrale
 4000 LIEGE Electronique Liégeois; 9 C, rue des Carmes
 4800 VERVIERS Longtain; 10, rue David
 5200 HUY Centre Electronique Hutois; 15, rue du Coq
 5200 HUY Spectrasound; 16, rue des Jardins
 5700 AVELAIS Pierre André; 25, rue du Dr Rommedenne
 6000 CHARLEROI Elektrokit; 142, boulevard Tirou
 6000 CHARLEROI Labora; 7-14, rue Turenne

UN fournisseur pour vos kits

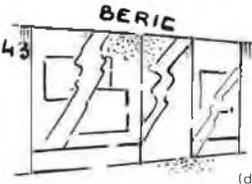
BERIC

TROIS moyens faciles pour nous joindre . 43



Ecrivez-nous
(carte dans ELEKTOR)

Téléphonez-nous
pour prix et délais



Venez nous voir
(du Mardi au Samedi de
9 H à 12 H 30 et de 13 H 30 à 19 H)

KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiés dans ELEKTOR

Constitution des kits: TOUS les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter., inverseur, commutateur, et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR, si nécessaire, sans transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option).

ELEKTOR N° 1	composants	C.I. seul
6031 Récept. BLU (avec galva)	123,—	38,40
9453 Générateur de fonct (avec transfo)	254,—	32,75
9465 Alim (avec 2 galva et transfo)	230,—	25,30
9846-1 RAM E/S	216,—	68,—
9846-2 SC/MP avec notice	242,—	23,50
Face avant généré de fonc.	—	24,90

ELEKTOR N° 2	composants	C.I. seul
9401 Equin mono + alim (sans transfo)	286,—	35,—
9851 Carte CPU (sans connecteur) avec 2 x MM52040 program.	512,—	100,—
9831+	—	—
4523 Photo Kirlian sans bob ni transfo.	244,—	32,75

ELEKTOR N° 3	composants	C.I. seul
9076 TUP-TUN testeur avec transfo	90,—	34,05
9076-2 Face avant pour dito	—	30,25
9863 Carte ext mémoire avec MM 52040 program	176,—	150,—
9857 Carte BUS jeu de 3 connect adapt.	150,—	36,50
9893 Carte Hex I/O	688,—	200,—
9817-2 Voltmètre à leds	116,—	26,65
9860 Voltmètre de crête	24,—	20,—
9444 Table de mixage avec pot et transfo	240,—	77,25

ELEKTOR N° 4	composants	C.I. seul
9967 Modulateur TV UHF/VHF	57,—	16,—
9906 Alim syst à µP sans connect.	98,—	43,50
9885 Carte RAM 4 K sans connect.	788,—	175,—
9927 Mini Fréquencecètre avec transfo	284,—	32,—

ELEKTOR N° 5/6	composants	C.I. seul
9887-1 2 3 4	—	—
Fréquencecètre 250 MHz avec transfo	930,—	le jeu: 260,75
9905 Interface cassette	140,—	30,75
9945 Consulant (avec alim)	306,—	75,—

ELEKTOR N° 7	composants	C.I. seul
9985 Sablier (avec H.P.)	88,—	24,25
9750 Détecteur de métaux (avec écouteur)	85,—	27,15
9965 Clavier ASCII	456,—	76,25
9954 Préconsonant	38,—	25,—

ELEKTOR N° 8	composants	C.I. seul
9966 Elekterminal	822,—	130,—
9949 Luminant	322,—	71,—
79005 Voltmètre numérique universel	154,—	21,—
79035 Adaptateur pour millivoltmètre alternatif	48,—	15,50

ELEKTOR N° 9	composants	C.I. seul
9952 Fer à souder à température régulée	63,—	20,65
9392-3 4 Dispositif d'affichage 16 LEDs	70,—	le jeu: 23,75
9392-1 2 Dispositif d'affichage 32 LEDs	116,—	le jeu: 47,—
9460 Compte tours	21,—	17,—

ELEKTOR N° 10	composants	C.I. seul
9825 Biofeedback	156,—	57,25
9144 Ampli HiFi 20 W TDA 2020	71,—	21,25

ELEKTOR N° 11	composants	C.I. seul
79034 Alim de labo + transfo, sans galva, version 5 A	263,—	le jeu: 30,25
Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	170,—	xx,xx
79026 Clap Switch + transducteur	74,—	15,—

ELEKTOR N° 12	composants	C.I. seul
79075 Microordinateur Basic	598,—	75,—
9823 Ioniseur	80,—	40,—
79101 Lien entre microordinateur et Elekterminal	15,—	15,50

ELEKTOR N° 15	composants	C.I. seul
79082 Décodeur stéréo	133,—	22,—
78087 Platine FI pour tuner FM avec galva	133,—	20,75
79077 Générateur simple de sons bizarres avec HP	45,—	15,75
79024 Chargeur fiable pour batterie au cadmium nickel avec transfo	120,—	20,—
79095 Elekailon	184,—	56,—

ELEKTOR N° 16	composants	C.I. seul
79514 Gate dip	152,—	14,25
79038 Extension mémoire pour Elekterminal (sans connecteur)	364,—	56,—
79088 Digifard + transfo	288,—	le jeu: 51,—
79519 Accord par touche sensibles	182,—	38,75
9974 Détecteur d'approche + transfo	94,—	26,50

ELEKTOR N° 17	composants	C.I. seul
79073-1 2 voir ci-contre	—	—
79019 Générateur sinusoidal + transfo	98,—	17,50
9987 Ampli téléphonique + ventouse et transfo	111,—	le jeu: 36,50
9984 Fuzz box réglable	33,—	14,—

ELEKTOR N° 18	composants	C.I. seul
79650 Convertisseur ondes courtes (sur une fréquence à préciser)	122,—	14,50
79053 Pronostiqueur	72,—	19,50
79093 Programmeur + transfo	317,—	25,75
79039 Monolecteur + transfo	313,—	le jeu: 87,—
80021 Affichage numérique de la fréquence d'accor + transfo	475,—	le jeu: 83,50

ELEKTOR N° 19	composants	C.I. seul
80023a TOP-AMP version avec OM 931	197,—	11,25
80023b TOP AMP version avec OM 961	241,—	11,25
80031 TOP-PREAMP avec transfo	384,—	41,25
79513 TOS-METRE avec galva	93,—	—
80049 Codeur SECAM	240,—	86,—

ELEKTOR N° 20	composants	C.I. seul
80019 Locomotive à vapeur avec HP	72,—	12,—
80016 Peste électronique avec HP	43,—	11,—
78065 Gradateur sensitif version 400 W	69,—	14,—
71101 Amplificateur auto-radio 4 W	38,—	15,60
80024 Nouveau bus pour système à µP jeu de 5 com m + F	250,—	61,—
80027 Générateur de couleurs	208,—	26,50
9988 Bagatelle de poche avec manche à balai	55,—	15,60

ELEKTOR N° 21	composants	C.I. seul
80065 Transposeur d'octave	46,—	12,—
80022 Amplificateur d'antenne BF T66	40,—	9,—
80067 Display avec pince test	92,—	26,50
80009 Effets sonores	184,—	28,—
80066 Comp. Imprimante avec transfo (sans connecteur)	420,—	69,—

ELEKTOR N° 22	composants	C.I. seul
80035 Comoteur Geiger avec tube et galva	513,—	32,50
80045 Thermomètre numérique à LED	235,—	36,25
80050 Interface cassette Basic (sans connect)	670,—	75,—
80054 Vocacophonie	109,—	15,—
80060 Chorosynth avec transfo	504,—	149,—
80089 Junior computer complet	1075,—	le jeu: 151,50
80069 Interphone	131,—	27,50
9955 Fondu enchaînée secteur	42,—	26,50
9956 Fondu enchaînée 24 V avec transfo	88,—	16,25

ELEKTOR N° 23	composants	C.I. seul
80109 Protection pour batterie avec relais	32,—	12,50
80084 Allumage électronique à transistor	162,—	39,—
80018 Antenne active pour automobile avec relais	114,—	le jeu: 25,—
80097 Antivol frustrant avec relais	34,—	12,50
80096 Indicateur de consommation essence sans capteurs	304,—	74,—
80102 Une jauge de niveau et de température d'huile sans sonde	46,—	12,50
80101 Indicateur de tension pour batterie à l'étude	71,—	12,50
98008 Cadenceur intelligent pour essuie-glace avec relais	132,—	32,—

HORLOGES DIGITALES SECTEUR AFFICHEURS L.E.D.

avec alarme (fonction réveil)
TMS3874LK. Horloges digitales secteur avec alarme. Heures et minutes (bloc de 4 digits de 13 mm filtre incorporé multiplex) battement des secondes commande directe possible d'un triac pour allumage d'un appareil sur secteur.

Cablage simplifié par boîtier 18 broches attaque directe des afficheurs LED à CATHODE COMMUNE. Livré avec notice en français. Kit complet sans boîtier, ni alarme. Prix: 137 F

BUZ. Module alarme pour horloge. Dims: 22 x 16 x 16 mm. Prix: 15 F

BTMS. Boîtier pour horloge TMS3874NLK. Dims: 135 x 100 x 45 mm. Prix: 35 F

HRPC 6: HORLOGE REVEIL-CALENDRIER SUR 4 ANS, 6 chiffres, 24 heures. Heures, minutes et secondes sur 6 digits, fonction réveil avec répétitions calendrier jours/mois programmé sur 4 ans (exposition de la date à la demande ou automatiquement: date durant 2 secondes, heure durant 8 secondes). Fonction programmeur d'une durée max. de 9 h 59 mn, oscillateur incorporé prenant le relais en cas de coupure de secteur. Fonctionnement autonome sur batterie par adjonction simple d'un quartz 100,800 kHz. Circuit CMOS 28 broche avec notice en français. Prix: 100,80 F

HRPC 6, livré avec support et 6 afficheurs:
8 mm TIL 313 P.U. 135 F
9 mm FND 357 P.U. 147 F
11 mm NR 440 P.U. 159 F
13 mm TIL 322 (= FND 500) P.U. 171 F
20 mm FND 800 P.U. 240 F

Kit complet (sans boîtier) avec TIL 322 290 F
Quartz 100,800 Khz pour base de temps, batterie ou piles pour HRPC6 P.U. 80 F
BUZ Module alarme P.U. 15 F

BTO. Kit base de temps à quartz pour horloge 50 Hz (donne également les fréquences étalons: 3200-1600-800-400-200-100 et 50 Hz) permet le fonctionnement sur batterie de toutes les horloges secteur. Prix: 90 F

VOUS LES CHERCHEZ, NOUS LES AVONS!

Jeu de 4 circuits RTC: 2650, 2616, 2636, 2621	496,—
Quartz 8,867 357	40,—
Ligne de retard pour codeur SECAM	20,—
Jeu de 2 manches de commande 680K	60,—
Jeu de 28 digitast:	180,—
S.A.A. 1058	42,—
S.A.A. 1070	162,—
T.D.A. 1034 NB	31,—
T.D.A. 1034 B	22,—
OM 931	158,—
OM 961	200,—



EXPEDITION RAPIDE

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter

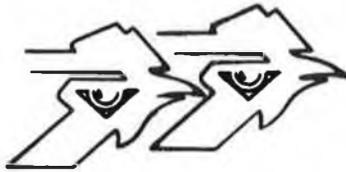
Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues

REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT ET ASSURANCE PTT: 10% • COMMANDES SUPERIEURES à 300 F franco • COMMANDE MINIMUM 60 F (+ port)

B.P. n° 4-92240 MALAKOFF • Magasin: 43, r. Victor-Hugo (Métro porte de Vanves) — Téléphone: 657-68-33. Fermé dimanche et lundi

Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 10,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

à LILLE



Ets DECOCK ELECTRONIQUE

4, rue Colbert, 59800 LILLE - Tél. (20) 57.76.34
LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE DU NORD



OK. MACHINE and TOOL CORP-BRONX NY (U.S.A.)

Valise Kit Wrapping comprenant :

Pistolet BW630 - Outil manuel WSU30M - Connecteur CON1 - Extracteur de CI Ex 1 - Outil à insérer les CI INS1416 - Broches WWT 1 - Guides cartes TRS2 - Pince coupante MS20 - Supports CI 14 - 16 - 24 - 40 broches - Plaque support H.PCB1 - Distributeur de fils (3 couleurs) WD30.TRI - Catalogue général.

Le tout 599 F00



Nouveau

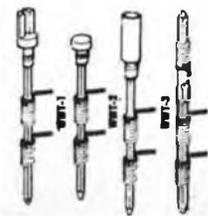
Pistolet à batteries

Pistolet à wrapper pour fil Ø 0,25 mm
Réf. Pistolet BW630 : 295 F00

Pistolet à wrapper pour fil Ø 0,32 mm et 0,40 mm
Réf. Pistolet BW2628 : 320 F00

Supports CI à wrapper de 14 à 40 broches.
14 br : 4 F60 - 16 br : 5 F00 - 40 br : 18 F10
Câbles (4 couleurs) prédécoupés et dénudés Ø 0,25 mm
en 25 - 50 - 75 - 100 - 125 - 150 mm de 7 F70 à 11 F20
Outil à insérer les broches Ins 1 20 F00.

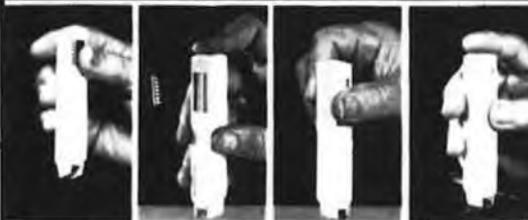
Broches Le sachet de 25



à fourche	22 F80
simple face	22 F80
support CI	24 F80
doubles	15 F20

14/16 br. Ins 1416	29 F50
14/16 br. Mos 1416	65 F00
24/28 br. Mos 2428	69 F00
36/40 br. Mos 40	77 F00

OUTIL A INSERER LES DIP ET CI AVEC REDRESSEUR DES BROCHES INS-1416 *



REDRESSER LES BROCHES SORTIE DE L'OUTIL PRISE INSERTION



Outil manuel WSU30M classe B 48 F50
Outil manuel WSU30M classe A 57 F00



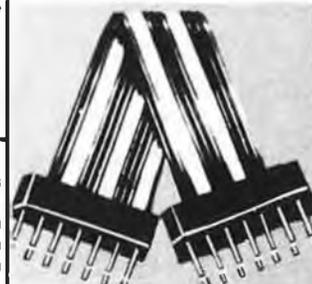
CM100 : 1020 contacts pas 2/54	200 F00
CM200 : 630 contacts pas 2/54	127 F00
CM300 : Extension pour CM100 pas 2/54	76 F00
CM500 : Extension pour CM100 pas 2/54	15 F00



Distributeurs (4 couleurs) bleu - blanc - rouge - jaune
La pièce 31 F00.
Recharges (4 couleurs) : La pièce 19 F00.
Distributeurs (3 couleurs) bleu - blanc - rouge
La pièce 57 F00.
Recharges (3 couleurs) : La pièce 38 F00.

Connecteurs en nappe 14/16/24 broches

DE14/2 : 28F00 - DE14/12 : 32F50 - DE16/4 : 31F60
DE16/16 : 35F60 - DE24/6 : 49F40 - DE24/24 : 65F30
SE14/24 : 27F10 - SE14/48 : 31F80 - SE16/24 : 28F30



ELECTRONIQUE DECOCK

4, rue Colbert Ouvert de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h
LILLE Fermé le lundi toute la journée.