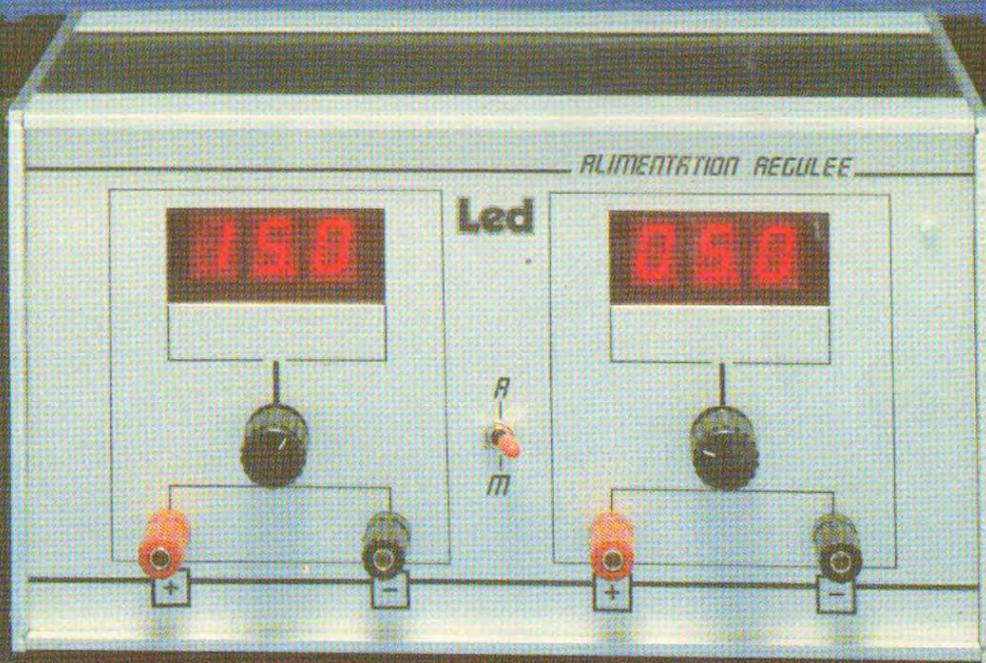


LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI

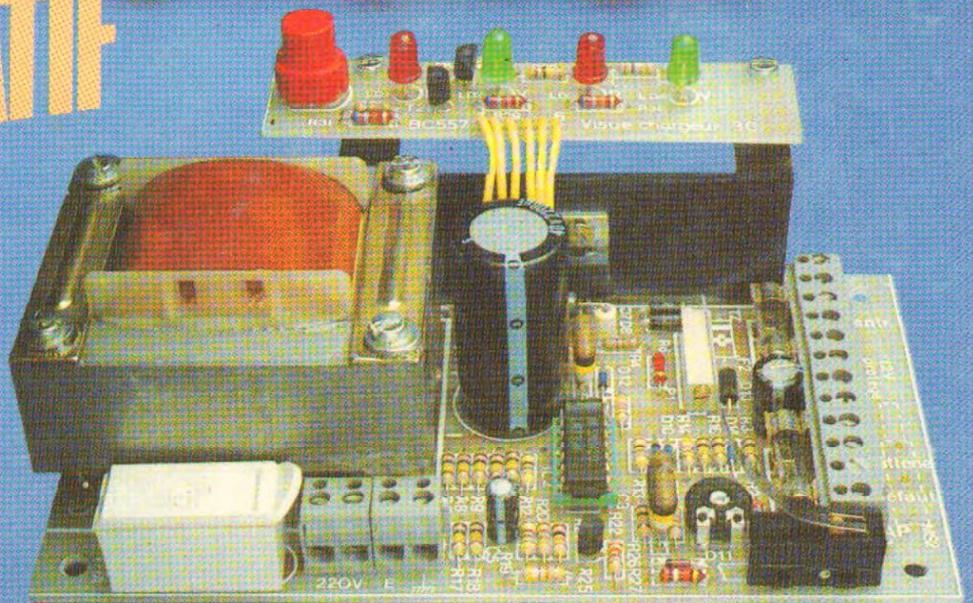
N°20

Led

CODAGE COMPOSANTS
LA TELEVISION A PEAGE
4 REALISATIONS, DONT:
ALIMENTATION REGULEE
TEMPO. DE PRECISION
LOCH ELECTRONIQUE



**RECAPITULATIF
DES VINGT
PREMIERS
NUMEROS**



M 1226 - N° 20 - 16 F

MENSUEL SEPTEMBRE 1984 BELGIQUE 111,35 FB/CANADA 3,75 \$/SUISSE 6,75 FS.



DIGITEST 82 LE MULTIMETRE NUMERIQUE UNIVERSEL

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



une distribution

PERIFELEC

LA CULAZ 74370 CHARVONNEX - Tél. : (50) 67.54.01 - Bureau de Paris : 7 bd Ney, 75018 Paris - Tél. : 238.80.88

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI

N° 20

led

Société éditrice :
Editions Fréquences
Siège social :
1, bd Ney, 75018 Paris
Tél. : (1) 607.01.97
SA au capital de 1 000 000 F
Président-Directeur Général :
Edouard Pastor

LED
Mensuel : 16 F
Commission paritaire : 60949
Directeur de la publication :
Edouard Pastor
Tous droits de reproduction réservés
textes et photos pour tous pays
LED est une marque déposée ISSN
0243-7069

Services Rédaction-Publicité-Abonnements : (1) 607.01.97
Lignes groupées
1 bd Ney, 75018 Paris
Rédaction :
Ont collaboré à ce numéro : Guy
Chorein, G. H. Delaëu, Philippe
Faugères, Jean Hingras, Gabriel
Kossmann, Florence Lemoine,
A. C. Pierre Pilon, Jean Duvalign
Directeur technique
Bernard Duval assisté de Jean
Hingras
Secrétaire de rédaction :
Chantal Cauchois
assistée de Marianne Bergère
Réalisation graphique
Sergé Fayol

Publicité
Secrétaire responsable :
Annie Parbal
• Publicité revendeurs : Perifelec
Christian Bouthias, La Culaz
74370 Charvonnex, Tél. : (50)
67.54.01
Philippe Faichaud, 7 bd Ney
75018 Paris, Tél. : (1) 238.80.88

• Publicité générale : à la revue
Abonnements
10 numéros par an
France : 140 F
Etranger : 210 F

Petites annonces
Les petites annonces sont
publiées sous la responsabilité de
l'annonceur et ne peuvent se
référer qu'aux cas suivants :
- offres et demandes d'emplois
- offres, demandes et échanges
de matériels uniquement
d'occasion
- offres de service
Tarif : 20 F TTC la ligne de 36
signes

Réalisation-Composition-Photogravure Edi Systèmes
Maquette : Pierre Thibias
Impression
Berger-Levraut - Nancy

4
LED VOUS INFORME
L'actualité du monde de l'élec-
tronique, les produits nouveaux.

10
**CONSEILS ET
TOUR DE MAIN**
Pas de bon ouvrier sans bons
outils et pas de bons outils sans
bon artisan.

14
**EN SAVOIR PLUS
SUR LE CODAGE DES
COMPOSANTS
ELECTRONIQUES**
Depuis le début de la radio, les
composants électroniques ont
été affectés d'un codage per-
mettant de définir la valeur, la
tolérance, la composition, la
tension d'alimentation.

18
**EN SAVOIR PLUS
SUR LE CONTENU
DES 20 PREMIERS
NUMEROS**
Une table des matières qui sera
dorénavant publiée chaque
année dans le numéro
août/septembre.

23
**RACONTE-MOI
LA MICRO-
INFORMATIQUE
INTERFACE CASSETTE**
L'utilisation de cassettes audio
comme mémoire de masse
dans un petit système informati-
que peut présenter certains
avantages.

28
**MICROKIT 09
(SUITE : 7^e PARTIE)**
Cette maquette peut servir,
d'une part à apprendre le fonc-
tionnement du plus puissant des
microprocesseurs 8 bits,
d'autre part à gérer des applica-
tions mises au point pas vous-
même.

35
**«CANAL PLUS»
LA TELEVISION
A PEAGE**



Le jeudi 1^{er} novembre prochain
marquera sans aucune doute
dans l'histoire de la télévision
française. Pour la première fois,
une chaîne privée sera ses
début officiels sur les ondes.

40
**KIT :
ALIMENTATION REGULEE**
Une alimentation régulée à ten-
sion de sortie ajustable est
l'appareil indispensable pour
toute personne désirant expéri-
menter des montages électro-
niques.

56
**KIT :
TEMPORISATION
DE PRECISION**
Une fonction électronique qui
revient souvent dans bons nom-
bres d'applications.

62
**KIT :
LOCH ELECTRONIQUE
(1^{re} PARTIE)**
Ce montage est destiné à mesu-
rer la distance parcourue par un
navire, et sa vitesse.

70
**KIT : CHARGEUR
DE BATTERIE POUR
CENTRALE D'ALARME**
Complément indispensable et
logique de la centrale SZ. Pour
optimiser la sécurité ou une ins-
tallation d'alarme, il faut aussi
que le chargeur soit à la hauteur
des performances de la cen-
trale.

76
MOTS CROISES

77
**GRAVEZ-LES
VOUS-MEME**
Un procédé qui vous permettra
de réaliser vous-même, en très
peu de temps, vos circuits impr-
més.

Led vous informe

METTES DE LA LUMIERE DANS VOS MESURES

Le nouveau multimètre Philips PM 2518 X est un appareil multifonction portable économique.

Il possède un affichage à cristaux liquides à 11 000 points avec une option «délaiage» qui permet de lire les mesures dans des endroits sombres, comme dans un cockpit d'avion ou à l'arrière d'une baie de mesure, tout en offrant une durée de vie des piles exceptionnelle.

Outre les possibilités de mesures classiques, V, I et R, le PM 2518 X offre des caractéristiques de classe professionnelle : précision de 0,1 %, mesure efficace vraie des tensions et intensités AC, affichage en dB, test diode, contrôle de continuité par signal audible, possibilité de mesure de températures et de mesure de variations par rapport à une référence.

Les mesures de tensions sont



possibles jusqu'à 1000 VDC et 600 Veff avec une résolution de 100 micro volt, les gammes intensités AC et DC s'étendent jusqu'à 20 A avec une résolution maximale de 10 micro A et les gammes résistances jusqu'à 100 MOhm avec une résolution maximale de 100 mOhm. Philips 50 avenue Montaigne 75380 Paris Cedex 08. Tél. : 250.98.00

UNE IMPRIMANTE POUR ORIC ATMOS

L'imprimante ATMOS MCP 40 a été conçue pour être connectée sur l'ORIC ATMOS ou tout autre ordinateur ayant une interface Centronics.

Cette imprimante quatre couleurs possède une alimentation incorporée.

Quelques caractéristiques techniques :

— Impression : stylos à billes 4 couleurs

— Vitesse d'impression :

12 cps
— Nombre de caractères par ligne : 80 ou 40 en mode texte
— Mode texte : unidirectionnel
— Mode graphique : multidirectionnel
— Alimentation intégrée
— Sortie parallèle Centronics
— Dimension : 1,273 x prof. 175 x H. 63,5 mm
— Prix de vente T.T.C. : 2.100 F.

ORIC 21 La Haie Grisele BP n° 48 94470 Boissy Saint Léger. Tél. : (1) 599.36.36.



LES INTERRUPTEURS A LEVIER

PANTEC, fabricant d'appareils de mesure, introduit sur le marché une nouvelle production : Les interrupteurs à levier. Cette nouvelle gamme d'interrupteurs à levier se divise en deux séries, d'une part, les interrupteurs miniatures du type PT et d'autre part les interrupteurs industriels type PS.

La série PS peut être utilisée pour 15 A - 125 V AC ou 10 A - 250 V AC ou 15 A - 30 V DC et la série PT peut être utilisée pour 6 A - 125 V AC ou 3 A - 250 V AC ou 3 A - 30 V DC.

Dans les deux séries, les interrupteurs à levier sont disponibles en version unipolaire bipolaire, tri-polaire et quadri-polaire avec pour chaque version 5 à 6 leviers différents. Le boîtier de l'interrupteur à levier est fabriqué en matériel ininflammable.

Les cosses de sortie ainsi que les contacts sont recouverts d'une couche d'argent. Les interrupteurs à levier industriels PANTEC sont compatibles avec les normes IEC.

Plus de 100 000 manœuvres peuvent être exécutées. La résistance des contacts est inférieure à 10 milli Ohm pour 2 V DC 0,1 A.

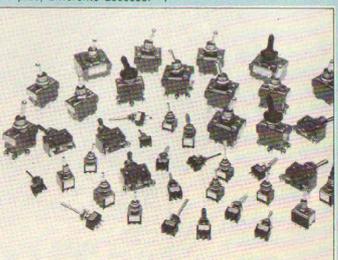
La résistance d'isolement est supérieure à 1000 M Ohm pour 500 V DC.

Les cosses de sortie sont scellées à l'époxy pour éviter l'écoulement du flux de soudure.

Les interrupteurs PANTEC sont fournis avec le matériel de fixation complet. Leur grande variété de choix permet des applications diverses en tenant compte de :

a) type de levier de l'interrupteur : long, métallique, plasti-

que, etc...
b) type de cosse : cosse à souder, cosse pour circuit imprimé, cosse à visser, etc...
De plus, différents accessoi-



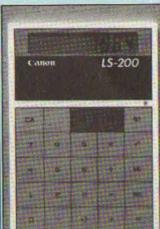
res peuvent être fournis sur demande spéciale. Adresse : Carlo Gavazzi 27/29 rue Pajol 75018 Paris. Tél. : 202.77.06.

L'EXTRA-PLATE DE BUREAU

Il y avait déjà les calculatrices extra-plates de poche, format cartes de crédit, voici maintenant la calculatrice extra-plate de bureau proposée par Canon dans la gamme des «LS».

La «LS 200» présente tous les avantages souhaitables : encombrement minimum avec des dimensions inférieures à une enveloppe de format courant, 147 mm x 100 mm et une mini-épaisseur de 4 mm, clavier à touches sensibles larges et d'une manipulation aisée, fonctionnement à l'énergie solaire supprimant le problème des piles, écran de visualisation large et facilement lisible.

En outre, la «LS 200» est dotée d'une mémoire et permet tous les calculs complexes : taux de contribution,



extraction de racines carrées, puissances et calculs réciproques, etc...
Prix : 395 F.

Distribué par DUNE 12-14 Rond-Point des Champs Elysées 75008 Paris.

LE SYSTEME DE CONNEXION RAPIDE 3M

3M, spécialiste de la connexion, de l'isolation et du raccordement de câble dans les domaines de l'électricité, des télécommunications et de l'électronique, a été le précurseur de la connexion rapide avec la mise au point des connecteurs auto-dévidants.

En effet, les connecteurs auto-dévidants 3M connectent et isolent en une seule opération grâce à un dispositif original : le contact en «U».

Ce contact en «U», mis au point par 3M au cours des années 60, a donné naissance à une nouvelle méthode de raccordement permettant de réaliser rapidement des connexions avec un outillage simple, d'où une réduction des coûts de câblage ; gain de temps, élimination des erreurs de connexion.

La gamme des connecteurs Scotchlok permet de réaliser facilement tous les travaux de



simples dérivations, doubles dérivations, de jonctions en bout et jonctions en ligne, sur des fils de sections allant de 0,5 à 4 mm², rigides ou souples, en basse tension et courants faibles.

Ces connecteurs remplacent dans la plupart des cas le traditionnel domino pour des tensions allant jusqu'à 500 volts. Ainsi, par exemple, le système électrique alimentant une enseigne lumineuse de 28 m de long n'utilise pas moins de 250 000 connecteurs Scotchlok !
Relations Extérieures 3M France Boulevard de l'Orise 95006 Cergy Pontoise Cedex. Tél. : (3) 031.61.61.

LE SOMMELIER ELECTRONIQUE

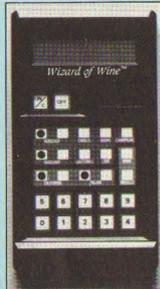
On peut aimer le bon vin, mais ne pas forcément connaître quelles sont les meilleures années, ou s'il faut le boire immédiatement, ou le laisser vieillir. N'est pas expert ou chevalier du Taste-vin qui veut.

Mais, grâce au «Wizard of wine», né de la toujours fertile imagination japonaise, en langue française «le magicien du vin», qui se présente sous forme d'une calculatrice traditionnelle, on peut obtenir tous ces renseignements au moyen d'une simple manipulation.

Grâce à des enquêtes sérieuses, pratiquement toutes les cuvées ont été répertoriées dans la mémoire, selon une échelle de valeur allant de zéro (mauvaise année) à 10 (année exceptionnelle), pour 4 types de vins : français (8 crus plus le champagne), italien, californien et allemand.

Les années s'arrêtent à 1981, mais remontent à plus de 10 ans et même à 1947 par exemple pour les Bordeaux et Bourgogne.

Il suffit de choisir son vin sur le clavier à touches sensibles, de composer le millésime, et on a automatique-



ment les renseignements de base (qualité, période propice à la consommation) pour un achat ou une commande au restaurant.

De quoi épater le sommelier de service. Mais l'appareil ne précise pas si le vin est bouchonné. Là, il vaut mieux faire confiance à votre palais...

Prix : 880 F.
Distribué par DUNE, 12-14 Rond-Point des Champs Elysées 75008 Paris. Tél. : 522.08.85.

DU NOUVEAU CHEZ ORIC

Le synthétiseur vocal
Prix de vente TTC : 450 F. avec mode d'emploi en français. Cordon de raccordement TTC : 100 F. Le synthétiseur vocal Oric comporte 64 diploches (sons) anglais codés de 0 à 63. Mais il peut parler n'importe quelle langue. Il gardera néanmoins toujours l'accent anglais. Le synthétiseur est accessible en basic à l'aide des commandes PEEK et POKE. Il possède une sortie de contrôle pour haut-parleur et une sortie magnétique.

La carte à entrées/sorties
Prix de vente TTC : 350 F. Cette carte se commande directement à partir du basic à l'aide des Instructions PEEK et POKE. Elle comporte trois SWEETCHS permettant de modifier les adresses, ce qui autorise le branchement de plusieurs cartes simultanément.

Applications :
Entrées : Détecteurs en tout genre (détecteur d'ouverture), radars, hyper-fréquences, infrarouges, cellules photoélectriques.

Sorties : Voyants lumineux, relais pour commander des jouets par exemple (train électrique), robots...
ORIC France : 21 La Haie Grisele, BP n° 48, 94470 Boissy-Saint-Léger. Tél. : (1) 599.36.36

Led vous informe

GEMINI

Détecteur bivolumétrique combinant les technologies de l'infrarouge passif et de l'ultra-son.

Caractéristiques

- Réduction spectaculaire du taux de fausses alarmes.
- Convient à la plupart des applications de détection volumétrique.

- Associe les excellentes performances de l'IRPGR 1012 et de l'US UMD3.

- Très faible consommation (15 mA).

- Mémorisation d'alarme.

- Test de mouvement.

- Identification de zone de détection de l'IRP.

- Conception assistée par ordinateur.

Cette technologie associant deux types de détection ne réagissant pas aux mêmes phénomènes, permet de réduire considérablement la probabilité de fausses alarmes. Les sorties d'alarme de chacun des détecteurs sont com-

binées à l'aide d'un circuit logique afin de vérifier que les deux détecteurs sont bien en alarme pendant un temps pré-sélectionné avant de transmettre l'information à la centrale.

La couverture de détection du Gemini reprend celle obtenue avec l'infrarouge passif GR 1012 (12 m, 21 zones sur 3 niveaux dont 3 zones en dessous de détecteur) et avec l'ultra-son UMD3 (7 m).

Il détecte les déplacements humains compris entre 0,3 et 1 m/s.

Sa forme originale permet de le fixer sur toute surface ou dans les angles sans avoir à utiliser de support spécial.

Afin d'optimiser le positionnement du détecteur, des cales en plastique peuvent être montées au dos de celui-ci. Le Gemini est autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement.

Distribué par E.R.E. G. Kossmann, 89 rue Colbert, 92700 Colombes. Tél. : 754.12.85.

CALCULETTES POUR DAMES

L'électronique et les femmes, ce n'est pas généralement le grand amour. Plutôt une affaire d'hommes.

Désormais, avec les calculettes « Sceptre » circulaires et d'une présentation élégante, rappelant un poudrier, ces dames pourront mettre dans leur sac à mains un produit aux lignes enfin féminines.

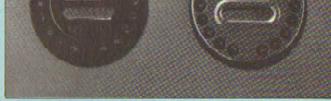
L'originalité de cette calculette, ultra-légère et épaisse d'à peine 2 mm, se situe au niveau de son clavier dont les touches sont placées en cercle sur son pourtour, entourant l'écran de visualisation.

Deux modèles vendus avec leur étui :

- Calculette à cristaux liquides métallisée (SLR 52). Prix : 150 F.

- Calculette à énergie solaire laquée noir très élégante (SR IV). Prix : 180 F.

Distribué par Dune.



QUELQUES PRECISIONS SUR FORINFASS 84

Microtel Adair Tremblay organise un forum intitulé ForinfaSS 84, sur le thème : « L'Informatique : de l'initiation à la formation professionnelle ». Cette manifestation ouverte gratuitement au grand public se déroulera le samedi 20 et le dimanche 21 octobre 1984 (de 9 h à 19 h) à l'Hôtel de Ville de Tremblay-les-Gonesses. Avec la participation de nombreux ministères, constructeurs, revendeurs, sociétés de service, centres de formation, associations locales et régionales...

Le programme de ForinfaSS 84 reposera notamment sur :

- Une animation générale permanente
- Une animation particulière :

- Le samedi matin pour les élèves des collèges et lycées, prise en charge par l'O.C.C.E.

- Le samedi après-midi pour les responsables d'associations sportives et culturelles

- Le dimanche, toute la journée, pour les artisans, commerçants et membres des professions libérales.

- Une tombola gratuite chaque jour permettant de gagner plusieurs micro-ordinateurs.

- La présentation de la maquette de l'annuaire électronique de la Seine-Saint-Denis, au stand des Télécommunications équipé de terminaux Minitel.

- L'animation de nombreux espaces de démonstration ou de dialogue (stands, ateliers, projections, débats...) par les organismes publics et privés participants.

Renseignements : Microtel Adair-Tremblay 6, rue des Alpes, 93410 Tremblay-les-Gonesses. Tél. : 860.60.78 - Répondeur : (1) 385.39.59.

AUTO FOCUS

Automation... Informatique... Microélectronique... Des concepts de haute technologie qui caractérisent la vidéo de notre époque.

Aujourd'hui JVC, à l'avant-garde de la révolution vidéo, présente une nouvelle caméra vidéo compacte à mise au point automatique, la GZ-S5, qui renferme tous les concepts de haute technologie dans son système de mise au point automatique par détection d'image TCL (Through-the-Camera-Lens = par l'objectif de la caméra).

Seule caméra vidéo compacte à mise au point automatique TCL-IS au monde, la GZ-S5 JVC apporte une commodité

jamais égale pour l'enregistrement vidéo en portable. Du fait qu'elle détecte la distance d'objets se trouvant de 1,1 m à l'infini, et ceci avec une précision constante sur toute la gamme du zoom, cette caméra libère l'utilisateur de la tâche la plus pénible lors du manœuvre d'une caméra.

Des plus petits détails de la vie de tous les jours jusqu'à événements qui ne se produisent qu'une fois dans la vie, le monde vous attend, vous, votre imagination et cette caméra idéale, la GZ-S5.

JVC Vidéo France 6, avenue

TCL-IS au monde, la GZ-S5

Malmaison. Tél. : 708.92.12.



IMPRIMANTE THERMIQUE COMPACTE

EPSON représenté en France par Technology Resources présente aujourd'hui sa nouvelle imprimante portable thermique compacte, la P-40.

L'imprimante matricielle thermique compacte P-40 sait s'adapter à tous les micro-ordinateurs personnels quelle que soit leur marque.

Vous pouvez choisir une imprimante P-40 avec interface série ou parallèle. Elle adopte le même code de contrôle d'impression que les autres imprimantes matricielles d'EPSON.

La P-40 possède trois options : 20, 40, 80 colonnes pour une largeur de papier de 112 mm, soit un format inhabituellement large pour une

imprimante portable.

Elle peut imprimer 480 points par ligne, et donc peut également tracer des graphiques.

Quand le « bit image » est imprimé à 256 points la ligne, le graphisme est orthonormé.

La P-40 est une imprimante particulièrement silencieuse, légère (650 g), et de très petite taille (h : 46 mm x l : 216 mm x p : 128 mm). Elle est autonome, grâce à ses 4 batteries NiCd rechargeables en 6 heures.

Enfin, la P-40 est très économique, son Prix Utilisateur Final étant de : 1200 F HT.

Technology Resources, 114 rue Marais-Aufan, 92000 Levallois-Perret. Tél. : 757.31.33.



MX 111

Metrix présente un nouveau multimètre, le MX 111, descendant d'une longue lignée de multimètres analogiques.

Cet appareil a été conçu pour être un instrument complet, bien protégé électriquement et mécaniquement et à prix compétitif.

Grâce à de nouveaux brevets sur la conception de la commutation, le MX 111 est le premier multimètre ayant deux

seules bornes d'entrées pour toutes les fonctions et calibres même sur les intensités élevées.

Le MX 111 est un appareil sensible 20 000 ohms/V, avec un

premier calibre à 100 mV, il mesure jusqu'à 1 600 V = ou

En intensité, un premier calibre à 50 µA jusqu'à 5 A = et en direct.

La protection de l'instrument et la sécurité de l'utilisateur ont été tout particulièrement étudiées. L'appareil répond aux normes VDE.

A noter une fonction nouvelle, le dwellmètre, qui permet la mesure et le réglage de l'écartement des vis platines sur un moteur automobile.

ITT Composants et Instruments, Division Instruments Metrix, chemin de la Croix-Rouge, B.P. 30, F 74010 Annecy Cedex. Tél. : (50) 52.81.02.



Led vous informe

UNE NOUVELLE GENERATION

Complétant sa gamme de contrôleurs universels professionnels, CDA lance un appareil de conception révolutionnaire.

Le MAN'X représente la synthèse des besoins des utilisateurs, facilité d'emploi, précision, légèreté, robustesse, sécurité de l'appareil mais aussi sécurité de l'utilisateur quelles que soient les conditions d'utilisation.

Un boîtier parfaitement antichoc, réalisé en caoutchouc thermoplastique, présente le double avantage de garder une bonne résistance ainsi qu'une bonne élasticité jusqu'à -40°C.

Les renforts aux quatre coins de l'appareil assurent totalement la fonction antichoc du MAN'X 02.

La sélection des calibres effectifs :

- par commutateur unique à 23 positions correspondant à 27 calibres
- par douilles de sécurité : borne séparée pour les calibres 1 000 V = et 10 A = et ~

Echelle de mesure :

- Tension = de 0,1 V à 1 000 V
- Tension ~ de 10 V à 750 V
- Intensité = de 50 μ A à 10 A
- Intensité ~ de 1 mA à 10 A
- Résistance de 5 Ω à 1 M Ω
- Décibels - 4 à + 22 dB

Protection : Les calibres intensifiés et les calibres ohmmètre sont protégés contre les surcharges jusqu'à 380 V efficaces par fusible HPC 1A (calibres 50 μ A à 1 A) HPC 10 A (calibres 10 A) et limiteur à diodes.

La valeur et le dimensionnement des composants protègent les calibres tensions contre les surcharges accidentelles jusqu'à 380 V pendant une durée allant de 3 à 5 s.

En cas de rupture d'un fusible, un voyant sur la face avant s'allume lors de la présence d'une tension = 80 V aux bornes d'intensité.

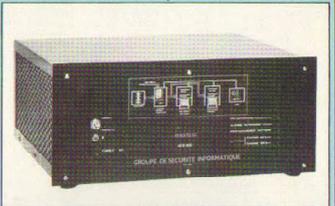
Cette ceinture noire des contrôleurs universels présente de nombreux avantages techniques et dispose de moyens de production modernes et puissants.

Les applications et les utilisations potentielles du MAN'X 02 sont très variées : service entrant, service maintenance, artisan électricien, l'enseignement etc... CDA 5, rue du Square Carpeaux 75018 Paris. Tél. : (1) 627.52.50.

GROUPES DE CONTINUITÉ GCS 600-GCS 1000

La sensibilité des micro et mini-ordinateurs, aux micro-coups ou chute de tension secteur, est principalement

Caractéristiques techniques GCS 600 et GCS 1000 : Tension d'entrée secteur : 200 à 260 V



due à l'utilisation par les constructeurs, d'alimentation à découpage équipées de condensateurs sous-dimensionnés. La protection des micro-ordinateurs par une alimentation ininterrompue est donc quasi-obligatoire. Mais...

Car il y a un « mais » : la mise en service de certains périphériques (par exemple les imprimantes) demande un courant instantané tellement important que la tension de l'alimentation ininterrompue « tombe » à 0, ce qui produit exactement le même effet qu'une micro-coupe !...

Périefelec vous propose sa nouvelle série «GCS 600» et «GCS 1000» correspondant exactement à l'utilisation micro et mini-informatique et éliminant le problème cité plus haut.

En effet, les groupes de continuité Périefelec sont équipés de deux convertisseurs indépendants, l'un pour l'alimentation de l'unité centrale et l'autre pour l'alimentation des périphériques.

La forme trapézoïdale de l'onde de sortie a été retenue pour l'optimisation du rendement du groupe.

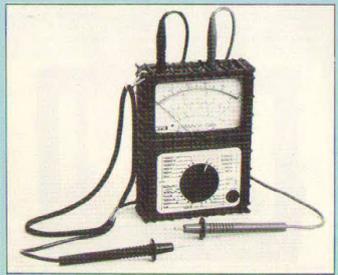
Tension d'entrée batterie : 24 V
Tension de sortie : 220 V
Fréquence sortie : 50 Hz $\pm 0,5$ %
Charge minimum des batteries : 10 % de leur capacité
Précision de la tension de sortie :

Pour une charge des batteries entre 10 et 30 % : ± 5 %
Pour une charge des batteries de plus de 30 % : ± 3 %
Puissance de la sortie GCS 600 : 400 W - GCS 1000 : 600 W
Puissance de la sortie auxiliaire GCS 600 : 200 W - GCS 1000 : 300 W
Rendement : 80 %

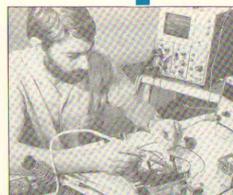
Temps de recouvrement : 0
Temps de surcharge maximum : 10 ms
Temps de rétablissement après surcharge : 10 ms typique 20 ms max.

Protection : fusibles
Autonomie mini avec batterie 30 AH GCS 600 : 30 mn - GCS 1000 : 20 mn
Autonomie normale avec batterie 60 AH GCS 600 : 150 mn - GCS 1000 : 120 mn
Dimensions : 150 x 420 x 380 mm

Poids sans batterie : 7 kg
Prix de lancement H.T. sans batterie GCS 600 : 6 950 F - GCS 1000 : 8 950 F.



Une formation pour un emploi



ELECTRONIQUE RADIO TV HI-FI

Accessible à tous

- Electronicien
- O.A.P. électricien
- Monteur dépanneur RTV HI-FI
- Monteur dépanneur vidéo

Niveau B.E.R.C. (ou C.A.R.)

- Technicien électronique
- Technicien en micro électronique
- Technicien en micro-processeurs
- R.P. électricien
- Technicien radio TV HI-FI
- Technicien en sonorisation

Niveau BACCALAUREAT

- B.T.S. électronique
- Sous-ingénieur électronique



INFORMATIQUE AUTOMATISMES

Sans diplôme

- Opératrice de saisie
- Initiation à l'informatique
- Codificateur

Niveau B.E.R.C. (ou C.A.R.)

- Opératrice sur ordinateur
- Programmeur d'application
- Programmeur sur micro-ordinateur
- Pupitreux
- Technicien en automatismes
- Spécialisation en automatismes

Niveau BACCALAUREAT

- Analyste programmeur
- B.T.S. services informatiques
- Analyste (RAC + 2)



ELECTRICITE ELECTROMECHANIQUE

Accessible à tous

- Installateur dépanneur électroménager
- Installateur électricien
- Electricien d'entretien
- Electromécanicien

Niveau B.E.R.C. (ou C.A.R.)

- C.A.P. électrotechnicien
- C.A.P. électromécanicien
- R.P. électrotechnicien
- Technicien électricien
- Technicien électromécanicien

Niveau BACCALAUREAT

- Sous-ingénieur électricien

Depuis 25 ans, EDUCATEL, groupement d'écoles spécialisées, forme par correspondance des hommes à un métier. Ce métier que vous avez choisi, vous allez pouvoir l'apprendre chez vous, à votre rythme, grâce aux cours par correspondance.

Pour compléter cette formation, nous proposons, à ceux qui le désirent, des stages pratiques. Ces stages qui permettent de travailler sur du matériel de professionnel, de bénéficier directement des conseils d'un professeur, constituent un atout supplémentaire pour obtenir un emploi.

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16-7-1971 sur la formation continue).
EDUCATEL - 1083, route de Neulhâtel
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX



G.I.E. Unieco Formation
Groupement d'écoles spécialisées
Etablissement privé d'enseignement
par correspondance soumis au contrôle
pédagogique de l'Etat.

BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M. Mlle Mlle

NOM Prénom

Adresse : N° Rue

Code postal [] [] [] [] [] [] Localité

(Facultatif)

Tél. Age Niveau d'études

Profession exercée

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :

EDUCATEL, G.I.E. Unieco Formation
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX

Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins - 4000 Liège
Pour TOM-DOM et Afrique : documentation spéciale par avion

POSSIBILITE
DE COMMENCER
VOS ETUDES
TOUT INCHANGÉ
DE L'ANNÉE

ou le téléphonez à Paris
(1) 208.50.02

Nos lecteurs sont très certainement au courant de toutes les exagérations qui ont pu exister jusqu'ici à propos de la puissance délivrée ou admissible. Pour l'acheteur ne connaissant pas grand chose en haute fidélité, le nombre de watts indiqués par le constructeur s'assimile un peu à la puissance en chevaux réels d'une voiture.

S'il s'agit d'un amplificateur à vocation «Grand Public», la puissance annoncée peut se trouver démesurément agrandie, en particulier s'il s'agit d'un appareil peu récent, pour lequel les conditions de mesure ne répondent pas à certaines normes. De très fortes exagérations peuvent être constatées. Dans un cas, la puissance annoncée, quelle que soit la méthode de mesure appliquée a été délibérément grossie. On peut même arriver au paradoxe de la puissance totale annoncée dépassant celle de la consommation de l'appareil ! Dans un second cas, les conditions de mesure sont telles que l'on obtient une valeur de puissance deux, ou même trois fois plus élevée que la valeur normale. C'est un peu avant les années 70 que l'on a commencé à constater ce phénomène, principalement aux USA. Les constructeurs cotisaient le critère de puissance comme un très bon argument de vente. Si l'on s'en tient alors à des méthodes de mesure «personnalisées», il est possible de gonfler la puissance dans des proportions assez considérables. Normalement, la puissance maximum est donnée en valeur efficace. Elle doit être effectuée dans des conditions normales de fonctionnement telles que : alimentation secteur 220 V, impédance de charge 8 Ω . Déjà, à ce niveau, il suffit d'alimenter l'appareil sous 240 V et d'effectuer la mesure sous une charge d'impédance plus basse telle que 4 Ω (ou même 2 Ω) pour obtenir une augmentation non négligeable de la puissance de sortie de l'amplificateur. Quelques 10 % d'augmentation de la tension secteur font augmenter la puissance de sortie dans une bonne majorité des cas et le passage à 4 Ω (au lieu de 8 Ω), considéré comme étant une valeur standard) peut doubler ou presque la puissance. Ainsi, les 150 W réels peuvent passer à 150 W si l'appareil est suralimenté (240 V au lieu de 220 V)

et passer à 250 W sous 4 Ω . Si le constructeur n'indique pas le taux de distorsion harmonique relatif à chacune de ces mesures (on le fixe généralement à 0,1 %, 0,5 % ou à 1 %), il est encore possible de «tricher». Pour 10 % de distorsion on peut alors obtenir 150 W (au lieu de 130 W). Les autres tricheries ou tromperies consistent à parler de puissance musicale de crête, de puissance crête à crête. L'avantage étant principalement dû au fait que sur une sinusoïde la valeur de crête est 1,414 fois plus grande que la valeur efficace, la valeur de crête à crête doublant encore ce chiffre. C'est pourquoi on a proposé plusieurs normes définissant les conditions de mesure. Ce sont par exemple celles de l'Institut Américain de la haute fidélité (IHF, normes A-211 de 1966, A-202 de 1978), celles de la FTC (Federal Trade Commission, norme de 1974) ou encore de la CEI (Commission Electrotechnique Internationale, appelée aussi IEC). Il ne faut cependant pas perdre de vue qu'une commission, un comité peut être composé de membres appartenant à des firmes spécialisées dans la haute fidélité, de même que ces organisations peuvent se trouver influencées plus ou moins fortement par les différents industriels de la haute fidélité. De là à faire imposer officiellement des méthodes de mesure particulièrement avantageuses pour les appareils, il n'y a qu'un pas et il semble bien que celui-ci ait été effectivement fait en 1966. D'où le mécontentement de certains ce qui mène à des modifications ultérieures de ces normes. Dans la norme IHF de 1978, il existe plusieurs règles qui doivent précéder la mesure, ou encore qui ne concernent qu'indirectement la mesure en cours. Avant d'effectuer la mesure, il faut par exemple faire fonctionner l'amplificateur pendant au moins une heure et demi au

lieu de sa puissance moyenne continue. Pour la mesure en question il faut appliquer le signal pendant au moins cinq minutes. Même si la mesure ne concerne qu'un seul canal à la fois, les deux canaux doivent fonctionner de la même façon pendant l'intégralité du temps pendant lequel est effectuée la mesure. On est par ailleurs obligé de mentionner, lors de la publication de la bande passante niveau/fréquence le taux de distorsion, la valeur de la charge relatifs à cette mesure. Inversement, en mentionnant le taux de distorsion, il faut ajouter sous quelle valeur de charge la mesure a été faite et ajouter aussi sous quelle fréquence ce taux de distorsion a été mesuré. Sans ces précautions, il est très facile de «tricher», d'embellir les performances de l'appareil. La bande passante niveau/fréquence, effectuée à bas niveau, soit environ 1 W, est très souvent plus linéaire et plus large que celle mesurée à pleine puissance. Le taux de distorsion est par ailleurs moins élevé aux fréquences médianes qu'aux extrémités du spectre (dans presque tous les cas) de même qu'il est généralement moins élevé à basse ou moyenne puissance qu'à pleine puissance. Il suffit alors pour embellir les chiffres de donner le taux de distorsion à 1 kHz seulement et à faible puissance, ou même de n'écarter qu'un seul canal de façon à tirer le maximum de puissance des étages de sortie de l'amplificateur. Le constructeur peut fort bien se protéger en déclarant qu'aucune des mesures n'est faussée. Un autre constructeur pourra répondre de façon évasive en déclarant qu'il s'agit de «mesures habituelles» dans leur laboratoire et que celles-ci sont «justes». Le plus intéressant pour un constructeur est de parler de puissance de crête, de «pui-

Puissance moyenne, puissance de « crête » puissance « musicale » ...

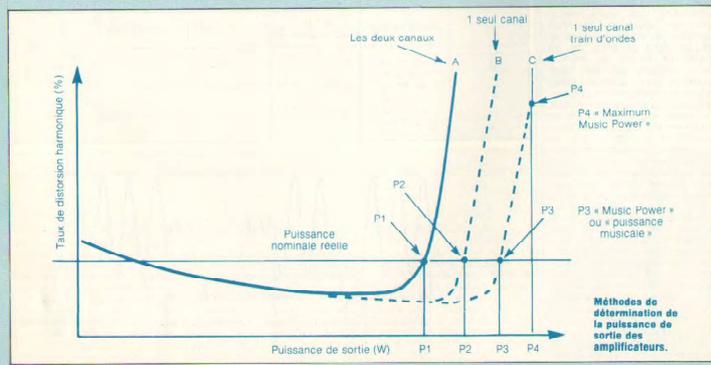
sance musicale» (ou Music Power en anglais). Selon la norme IHF A-202, la mesure consistait à injecter à l'entrée de l'amplificateur une onde normalisée formée d'un train d'ondes particulier : 20 cycles de 1 kHz, de durée 20 ms, suivi de 480 cycles, soit de durée 480 ms et de fréquence toujours égale à 1 kHz, dont l'amplitude correspond au 1/10^e de la salve précédente, ces deux signaux étant consécutifs et répétitifs. L'allure de ce signal correspond à une étude visant des buts bien précis : sensibiliser l'amplificateur à l'aide du même signal que celui qui va être injecté à un niveau beaucoup plus élevé ; après chaque impulsion, très courte, laisser le temps aux circuits de se «ramettre de leurs émotions». Vu qu'il s'agit effectivement de mesure de puissance transitoire de puissance de crête mesurée pendant un laps de

temps extrêmement court on ne pourrait prendre en défaut la méthode. A l'opposé on pourrait formuler une critique, telle que celle démontrant que la condition de mesure permet de tirer le maximum de puissance tout en amoindrant les risques d'instabilité conséquents. Sur la figure, cette réserve de dynamique et la puissance « musicale » sont représentées par P1. Noter qu'il suffirait de changer la forme du train d'ondes ou bien la fréquence pour obtenir des résultats nettement différents. Quant à l'affichage de cette mesure, il faut avoir sous la main soit un oscilloscope soit un voltmètre audio capable de mémoriser les crêtes. Toujours à propos de cette puissance de crête rappellez que le standard de 1966 proposait deux méthodes de mesure. La première consistait à remplacer l'alimentation de l'amplificateur par une alimentation régulée de laboratoire. On com-

prend que dans ce cas un maximum de puissance peut être obtenu, une alimentation courante, même bien conçue ayant toujours tendance à «s'érouler» plus ou moins lors de forte débite en courant. La seconde méthode utilisait un signal «Tone Burst» (train d'ondes) particulier, assez problématique car mettant en jeu la distorsion. Dans de nombreux matériels américains, les spécifications sont données selon les nouvelles normes IHF. Concernant la puissance, il est fréquent que le constructeur donne la valeur de la puissance moyenne continue (parfois dénommée par erreur «RMS Power» ou «puissance RMS») non seulement sur une charge de 8 Ω mais aussi sur 4 Ω , sur 16 Ω , ce qui permet d'afficher des puissances beaucoup plus élevées que dans les conditions habituelles de fonctionnement, sans prétendre donner des valeurs faussées ou «truquées».

Spécifications

Continuous average power output : (New IHF Standard)
From 20 Hz to 20,000 Hz with no more than 0.01 % total harmonic distortion.
800 Watts, min. RMS, at 4 Ohms
500 Watts, min. RMS, at 8 Ohms
250 Watts, min. RMS, at 16 Ohms
Total Harmonic Distortion :
From 20 Hz to 20,000 Hz at any power output from 1/4 Watt to rated power output ;
0.01 % max., at 4 Ohms to 16 Ohms.
Intermodulation distortion : (New IHF standard)
Will not exceed 0.003 % at rated power output.
Frequency Response : (New IHF Standard)
20 Hz to 20,000 Hz : ± 0 dB for rated output at the maximum level control
0.5 Hz to 400,000 Hz : + 0,



Les watts et les watts, les normes et les pièges à connaître.

- 3 dB for 1 Watt output at the maximum level control 0.5 Hz to 140,000 Hz; + 0, - 3 dB for 1 Watt output at - 6 dB attenuation.

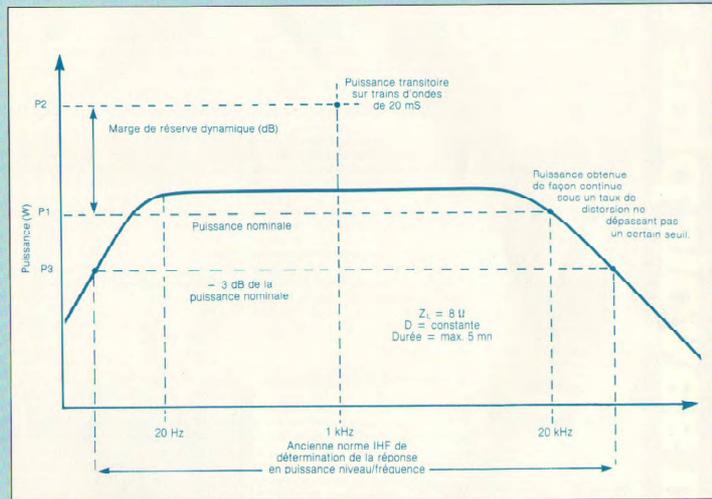
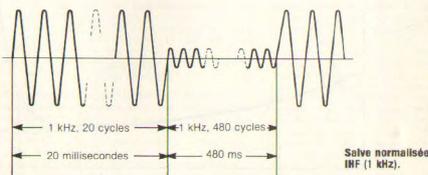
Pour la bande passante et comme dit plus haut, il n'est pas rare de constater qu'un constructeur n'indique ni la tolérance en dB ni le taux de distorsion relatif dans la bande passante en question.

L'exemple suivant illustrera mieux ces divers cas de figure. Pour les caractéristiques générales, on constate, en réunissant des documents d'appareils de diverses provenances que cette norme IHF n'est que rarement respectée en totalité et qu'il peut manquer des informations très importantes, comme on le voit sur le tableau ci-dessous :

Constructeur	Condition de mesure	Bande passante	Condition tolérance	D. tot. (%)
A	A pleine puissance	5 ~ 100 000 Hz	non indiquée	0,001 %
B	non indiquée	5 ~ 100 000 Hz	- 3 dB norme IHF	0,2 %
C	Puissance moy. continue, norme IHF, les 2 canaux en service	5 ~ 100 000 Hz	± 3 dB	non indiquée
D	non indiquée	5 ~ 100 000 Hz	non indiquée	non indiquée

Pour les enceintes acoustiques, le même sujet pourrait s'étendre sur de nombreuses pages. Là aussi le non connaisseur se laisse tenter très facilement par les gros chiffres tels que : « Puissance musicale admissible : 320 watts max. », alors qu'il s'agit peut-être d'un appareil ne pouvant supporter en permanence plus de 40 watts. De même, les inscriptions portées sur les haut-parleurs sont souvent fortement exagérées, telles que celles que l'on trouve sur le petit haut-parleur grave de 10 cm de diamètre qui indique la valeur généreuse de « 120 W max. », ce qui est malhonnête et qui défavorise certains petits haut-parleurs excellents et affichant sans fausse honte une puissance admissible de 8 à 10 watts. Certains fabricants ou revendeurs vont même jusqu'à effacer ces indications « trop basses » de peur de voir le produit invendable. Pour les tweeters, les dizaines de watts annoncés, à de rares exceptions près sont soit des valeurs « transitoires » soit arbitraires et il ne faut pas perdre de vue que quelques watts injectés plusieurs minutes de suite à une fréquence égale ou supérieure à environ 10 kHz peuvent

Constructeur	Définition de la puissance	Puissance	Bande passante	D. tot. (%)	Charge (Ω)
A	Puissance maximum	150 W + 150 W	20 Hz ~ 20 kHz	0,025 %	non mentionnée
B	Puissance nominale	150 W + 150 W 130 W + 130 W	20 Hz ~ 20 kHz 20 Hz ~ 20 kHz	0,1 % 0,2 %	8 Ω 4 Ω
C	« Music Power »	320 W (1 ou 2 canaux ?)	20 ~ 20 000 Hz	non mentionnée	8 Ω
D	Puissance moy. continue de sortie (2 can. en serv.) Puissance dynamique (Music Power) norme IHF	130 W + 130 W 150 W + 150 W 200 W + 200 W	20 Hz ~ 20 kHz 20 Hz ~ 20 kHz 1 kHz	0,003 % 0,004 % non mentionnée	8 Ω 4 Ω 8 Ω



Exemple de détermination de la puissance, de la réponse niveau/fréquence et de la marge de réserve dynamique.

détruire par échauffement excessif la bobine mobile de ceux-ci. Certains tweeters affichant « 60 watts » sont incapables de supporter en permanence des fréquences élevées sous une puissance ne dépassant guère 0,5 watt, ce qui représente un écart propre à provoquer bien des surprises. N'oublions pas non plus la notion de rendement. Un faible

rendement va exiger de nombreux watts de la part de l'amplificateur pour l'obtention du même niveau acoustique qu'un autre enceinte de rendement élevé qui, elle n'exigera que peu de watts. En général, les enceintes à haut rendement ne peuvent admettre une puissance très élevée (plus de 100 watts), le niveau acoustique obtenu sous ces conditions

maximum devenant alors quasiment insupportable. A l'opposé, une enceinte de très bas rendement peut exiger plus de 100 watts pour permettre d'obtenir un niveau acoustique qui ne sera qu'assez élevé, sans plus. L'adaptation d'un amplificateur très puissant à celle d'une enceinte de faible rendement mais capable d'accepter, « en théorie » des

puissances très élevées n'est pas sans risque, notamment lorsque des fréquences élevées sont admises pendant une certaine durée. N'oublions pas enfin qu'un petit amplificateur de 2 x 20 W peut détruire un haut-parleur médium ou un tweeter, surtout si l'on se base sur les indications de puissance mentionnées sur les appareils.

Jean Hiraga

LE CODAGE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Depuis les débuts de la radio les composants électroniques ont été affectés d'un codage permettant de définir la valeur, la tolérance, la composition, la tension d'isolement, l'utilisation, l'aspect mécanique, des paramètres de température ou autres codages de désignation. Pour les résistances, le codage par anneaux de couleurs n'est pas nouveau, et les lecteurs de Led le connaissent à coup sûr. Nous n'en parlerons donc pratiquement pas. Pour les condensateurs, il est cependant bon de connaître les divers codages, lesquels peuvent concerner aussi bien des anciennes normes que des nouvelles. N'oublions pas que certains constructeurs n'hésitent pas à utiliser un codage privé et il faut avoir alors sous la main le catalogue détaillé du constructeur pour s'y retrouver.

Les modes de codage changent fréquemment d'un pays à un autre. Certains constructeurs ont parfois adopté un codage de couleurs (anneaux, barres) qui a été abandonné par la suite. La miniaturisation des composants peut parfois rendre le marquage en langage clair impossible, du moins dans son intégralité. Le codage du matériau diélectrique utilise peut passer de MKT, MKC à PMA, PMR ou PMT (polyéthylène, polycarbonate ou polyester) ou à d'autres formes de codage alphabétique ou alphanumérique ayant néanmoins la même signification. Il en est de même pour le codage alphabétique concernant la tolérance de valeur pour lequel F peut signifier $\pm 1\%$ dans un pays chez un constructeur donné, tandis qu'il pourra signifier autre chose ailleurs. D'où l'importance de connaître pour chaque constructeur de petits condensateurs, la signification exacte du codage. Pour les condensateurs céramiques, les normes concernant le codage de la tolérance de valeur ont, d'autre part, changé après 1958. Ainsi, la lettre H, qui signifiait $\pm 5\%$ avant 1958, devient J après cette date, H signifiant après le changement de norme $\pm 2,5\%$. Croire qu'après 1958, il suffit de diviser par deux la tolérance pour une même lettre n'est applicable que pour certaines lettres comme D, H, J et K. En effet G ($\pm 3\%$ avant 1958) devient $\pm 2\%$ après cette date. D'où l'intérêt pour le bricoleur acharné de posséder un bon capaci-

mètre. Si le condensateur céramique est récent la valeur capacitive, souvent indiquée en clair, est suivie de deux lettres, la première étant une capitale et concernant la tolérance de valeur dont il vient d'être question et la seconde, une minuscule qui correspond à la tension nominale d'isolement. Pour la première lettre, il faut retenir principalement :

D : $\pm 0,5\%$
 F : $\pm 1\%$
 G : $\pm 2\%$
 H : $\pm 2,5\%$
 J : $\pm 5\%$
 K : $\pm 10\%$

Mais attention, pour les très petites valeurs on utilise les suffixes B ($\pm 0,1\text{ pF}$), C ($\pm 0,25\text{ pF}$) ou D ($\pm 0,5\text{ pF}$). Il faut encore penser que certains constructeurs utilisent la lettre K comme multiplicateur par 1 000. D'où une confusion possible illustrée par l'exemple 68 Kd qui pourrait signifier 68 pF, $\pm 10\%$, 250 V continu ou bien 68 000 pF, 250 V continu. Le constructeur n'indique pas toujours toutes les caractéristiques sous forme codée et certaines sont oubliées. De même, elles peuvent se trouver alignées sur une seule ligne sur deux lignes ou se trouver isolées au dessous du tout. Ensuite et toujours selon le constructeur, la valeur parfois indiquée en clair de 68 000 pF peut devenir 0,068, 68 n, 068 ou 68 K. D'où l'intérêt de posséder un capacimètre. Fort heureusement les condensateurs au mylar, au polypropylène, au polycarbonate utilisent un langage clair (0,1

μF , 250 V = . PMT). Le codage final concernant seulement le type de diélectrique dont il a déjà été question. La seconde lettre minuscule suivant la majuscule concerne la tension nominale :

a : 50 V courant continu
 b : 125 V courant continu
 c : 160 V courant continu
 d : 250 V courant continu
 e : 350 V courant continu
 f : 500 V courant continu
 g : 700 V courant continu
 h : 1 000 V courant continu
 u : 250 V courant alternatif
 v : 350 V courant alternatif
 w : 500 V courant alternatif.

Les condensateurs céramiques possèdent parfois un autre code concernant le coefficient de température et les tolérances de celui-ci. Ce code vient généralement se placer sur une seconde ligne. Ce sont deux lettres majuscules. La première indique la valeur du coefficient de température TK_C , $10^{-6}/^\circ\text{C}$. La seconde donne la valeur de la tolérance de ce coefficient, comme sur le tableau ci-dessous :

Première majuscule	TK_C $10^{-6}/^\circ\text{C}$	Deuxième majuscule	Tolérance TK_C $10^{-6}/^\circ\text{C}$
A	+ 100	A	± 10
B	+ 33	B	± 20
C	± 0	C	± 25
D	- 47	D	± 35
H	- 33	E	± 40
J	- 47	F	± 15
L	- 75	G	± 30
M	- 110	H	± 60
P	- 150	J	± 120
R	- 220	K	± 50
S	- 330	O	± 70
T	- 470	R	± 80
U	- 750		
V	- 1500		

Ainsi, l'inscription sur deux lignes d'un condensateur telle que :

100 KF
 LF

signifie : 100 pF, $\pm 10\%$, 500 V courant continu
 $\text{TK}_C = -75.10^{-6}/^\circ\text{C}$,
 tolérance $\pm 15.10^{-2}/^\circ\text{C}$

Noter que sur le tableau ci-dessus, le coefficient de température peut être soit positif, soit nul ou presque, soit négatif. Bien qu'actuellement le code des couleurs ne soit pratiquement plus appliqué sur les condensateurs, il fut un temps où, conformément aux normes UTE, on fabriquait des petits condensateurs papier, plastiques avec armatures en aluminium ou d'autre type dont le codage est semblable à celui des résistances, le troisième anneau devenant le multiplicateur, le quatrième la tolérance et le cinquième la tension nominale en volts, comme le montre la figure ci-dessous :

Noter que certains condensateurs, sans être de type « polarisé », comportent un anneau de repérage. Celui-ci correspond à la couche extérieure ou plus exactement à la connexion se trouvant reliée à l'armature extérieure. Le sens de branchement doit être de préférence respecté, le

repère devant se trouver du côté où la tension continue est la plus basse (ou reliée éventuellement à la masse). L'avantage principal étant un effet de blindage (surtout quand le côté comportant le repère est relié à la masse). Pour les condensateurs polarisés ce sens de branchement doit par contre être respecté absolument, une erreur de branchement menant à une destruction du condensateur. Pour les tubes anciens, il est parfois pratique de connaître la signification des lettres, ceci pour les tubes européens. La première lettre correspond au chauffage :

D : 0,625 V, 1,25 V et 1,4 V
 E : 6,3 V (ou 12,6 V en chauffage série)
 G : 5 V
 H : 150 mA (montage série)
 O : sans chauffage
 P : 300 mA (montage série)
 U : 100 mA (montage série).

Caractérisation de la couche extérieure pour les condensateurs sans anneaux colorés

Insertion de la couche extér.
 1^{er} anneau / 1^{er} chiffre
 2^e anneau / 2^e chiffre
 3^e anneau / 3^e chiffre multiplicateur
 4^e anneau / tension nominale
 5^e anneau / tolérance

Couleur Lieu A : 1^{er} anneau B : 2^e anneau C : 3^e anneau D : 4^e anneau E : 5^e anneau

valeur exprimée en pF		Multipl. cateur	Tolérance $\pm \%$ 1)	Tension nominale en volt
1 ^{er} chiffre	2 ^e chiffre			
noir	0	0	10^0 pF	—
brun	1	1	10^1 pF	1
rouge	2	2	10^2 pF	2
orange	3	3	10^3 pF	—
jaune	4	4	10^4 pF	—
vert	5	5	10^5 pF	—
bleu	6	6	10^6 pF	—
violet	7	7	10^7 pF	—
gris	8	8	10^8 pF	—
or	9	9	10^9 pF	—
blanc	—	—	$+10^{-1}$	5
argent	—	—	$+10^{-2}$	10
sans couleur	—	—	—	20

1) Pour les capacités $\leq 10\text{ pF}$ à la place de 1 % on met 0,1 pF.

toutes les rubriques Led des numéros 1 à 20

N° 1

Rubriques	Page
Led vous informe	13
Raconte-moi la micro-informatique	23
En savoir plus sur le filtre passif	29
En savoir plus sur l'électronique dans mon auto	34
Magazine : l'électronique à l'heure de la télématique	47
En savoir plus sur le VHS compact	58
Kit : un booster triphonique	64
Kit : un générateur BF	76
Kit : un compresseur de modulation	84
Kit : un roger beep	86
Kit : commande de moteur à courant constant	90
Kit : un mini-thermomètre	94
Kit : un lux-mètre à diodes Led	96
Kit : une alarme à usages multiples	101
Kit : un watt-mètre logarithmique	104

N° 2

Rubriques	Page
Led vous informe	23
Conseils et tour de main : la qualité du graphisme en électronique	26
Ce qui se passe ailleurs : le Japon	29
En savoir plus sur l'électronique et la photographie	32
En savoir plus sur les cristaux liquides	38
Raconte-moi la micro-informatique	43
Programme-jeu : Le Pachinko	47
Magazine : l'avenir est sur orbite	51
Kit : amplificateur classe A	58
Kit : filtre passif	68
Kit : interphone moto	74
Kit : un caisson de grave	78
Kit : un thermostat universel	84
Kit Asso : public adress 2 x 15 watts efficaces.	90
Spécial auto-radio	94
Kit : récepteur simple bande 7 MHz	94
Kit : l'allumage électronique	98

N° 3

Rubriques	Page
Led vous informe	23
Conseils et tour de main : bon ouvrier/bonnes habitudes	28
En savoir plus sur l'électronique dans mon auto	30
En savoir plus sur les caméras vidéo	34
Raconte-moi la micro-informatique	41
Magazine : la médecine à l'heure de l'électronique	51
Kit : alimentation ± 20 V/1A	56

Kit : filtre actif	68	Kit : loterie	86
Kit : mini-générateur BF	76	Kit : interrupteur/gradateur	88
Kit : synthétiseur digital	80	Kit : variateur R.V.272	92
Kit Acer - laser 0,5 mW	86	Résultat concours : transmetteur sur secteur	100
Kit RIM : récepteur petites ondes	90	Résultat concours : programmeur Eprom	102

N° 4

Rubriques	Page
Led vous informe	19
Conseils et tour de main : les parasites	24
En savoir plus sur «Le compact-disc»	26
En savoir plus sur le Bootstrap Feedback	34
En savoir plus sur le haut-parleur	38
Raconte-moi la micro-informatique	41
Magazine : les transports à l'heure de l'électronique	51
Kit : préampli-mélangeur	58
Kit : alarme parlante	68
Kit : une cassette démagnétisante	78
Kit : une télécommande optique	84
Kit : signal tracer	92
Kit : réverbération	96
Ce qui se passe ailleurs : les USA	102

N° 7

Rubriques	Page
Led vous informe	14
Conseils et tour de main : comportement en H.F. des composants du circuit imprimé et du câblage	20
En savoir plus sur la réception d'image T.V.	22
Raconte-moi la micro-informatique	29
Shopping informatique	40
Magazine : la 4ème chaîne	43
Kit : la triphonie	48
Kit : compteur de tarif téléphonique	62
Kit : ELCOM pour s'initier au code MORSE	66
Kit : indicateur d'ordre de phases	72
Kit : vu-mètre à affichage rapide	76
Kit : Grid Dip	82
Kit : capacimètre numérique	86

N° 5

Rubriques	Page
Led vous informe	23
Conseils et tour de main : la gravure des circuits imprimés	26
En savoir plus sur le haut-parleur (suite)	30
En savoir plus sur les conversions A/N ou N/A	34
En savoir plus sur l'électronique dans mon auto	38
Raconte-moi la micro-informatique	41
Magazine : l'enseignement et l'électronique	51
Kit : impédance-mètre	58
Kit : TDA 2310 préamplificateur	68
Kit : récepteur G.O accord lumineux	74
Kit : chronomètre 8 digits	82
Kit : émetteur A.M.272	86
Résultats concours : boîte à rythme programmable	98

N° 8

Rubriques	Page
Led vous informe	16
En savoir plus sur le transducteur à plasma	18
En savoir plus sur le haut-parleur (suite)	24
Raconte-moi la micro-informatique	20
Conseils et tour de main : le réglage des tweeters sur les enceintes acoustiques	38
Shopping informatique	40
Magazine : LISA-d'Apple	44
Kit : volt-mètre numérique ± 20 000 points	46
Kit : allumage électronique multi étincelles	62
Kit : Startelec - l'éclairage luminescent	66
Kit : accordeur lumineux	72
Kit : récepteur de poche VHF	78
Kit : oscilloscope 0 à 2 MHz	84

N° 6

Rubriques	Page
Led vous informe	23
Conseils et tour de main : point de masse, câblage de l'alimentation	26
En savoir plus sur l'émission-réception radio-électrique	30
En savoir plus sur l'électronique dans mon auto	36
Raconte-moi la micro-informatique	41
Magazine : les fibres optiques	51
Kit : correcteur de fréquences	60
Kit : élargisseur stéréo «binaural»	70

N° 9

Rubriques	Page
Led vous informe	18
Conseils et tour de main : pourquoi les ronflements ?	22
En savoir plus sur le haut-parleur (suite)	24
Raconte-moi la micro-informatique	29
Magazine : télédiffusion par satellite en Europe	43
Kit : chargeur automatique pour navires de plaisance	50
Kit : volt-mètre numérique ± 20 000 points (suite)	64
Kit : préampli à C.A.G.	78

toutes les rubriques Led des numéros 1 à 20

Kit : ampli téléphonique secteur 82
Kit : tuner FM 86

N° 10

Rubriques	Page
Conseils et tour de main : circuits intégrés mos et c-mos	12
Led vous informe	15
En savoir plus sur les filtres actifs (suite)	20
Raconte-moi la micro-informatique	25
Magazine : le laservision	35
Kit : générateur de fonctions 10 Hz - 50 kHz	40
Microkit 09 : 1ère partie	54
Kit : pont de mesures	62
Kit : antivol 12 volts auto	66
Kit : kit perlor radio claviers codés	74

N° 11

Rubriques	Page
Led vous informe	9
Conseils et tour de main : adapter une chaîne au local d'écoute	12
En savoir plus sur la radiodiffusion directe par satellite	16
En savoir plus sur le secteur à travers le monde	20
Raconte-moi la micro-informatique	25
Magazine : il était une fois l'électronique	35
Kit : générateur de fonctions 10 Hz - 50 kHz (suite)	42
Microkit 09 : 2ème partie	52
Kit : volt-mètre numérique ± 20 000 points (suite)	60
Kit : antivol 12 V auto (suite)	66
Kit : transistor-mètre	70
Kit : convertisseur analogique/numérique 8 entrées	72

N° 12

Rubriques	Page
Led vous informe	13
Conseils et tour de main : les dangers de la passion	16
En savoir plus sur le laser	18
En savoir plus sur les télécommunications spatiales (1ère partie)	24
Raconte-moi la micro-informatique	29
Magazine : l'électronique au service de la santé	35
Kit : générateur de fonctions (suite)	40
Microkit 09 : 3ème partie	46
Kit : préampli faible bruit	60
Kit : indicateur de zéro	70
Kit : détecteur de niveau d'eau	74
Kit : sirène de police américaine	76

N° 13

Rubriques	Page
Led vous informe	11
Conseils et tour de main : pour réaliser des circuits imprimés	16
En savoir plus sur les télécommunications spatiales (2ème partie)	22
Raconte-moi la micro-informatique	29
Magazine : salon des composants électroniques	35
Kit : amplificateur 2 x 60 W A.F.	40
Kit : dwell-mètre	52
Kit : générateur de signal	56
Kit : volt-mètre électronique de batterie	62
Kit : ensemble émetteur-récepteur	70
Gravez-les vous-mêmes	75

N° 14

Rubriques	Page
Led vous informe	11
Conseils et tour de main : la stéréophonie	16
En savoir plus sur les systèmes 3D et triphoniques	20
Raconte-moi la micro-informatique	25
Magazine : les nouvelles applications du téléphone	35
Kit : chargeur de batterie au plomb 12 volts	40
Microkit 09 : 4ème partie	48
Kit : interrupteur erpuculaire	60
Kit : clavier affichage numérique pour téléphone	66
Kit : boîtier test pour antivol (suite)	74
Gravez-les vous-mêmes	77

N° 15

Rubriques	Page
Led vous informe	10
Conseils et tour de main : la soudure	16
En savoir plus sur DX-TV mobile	20
En savoir plus sur la mesure et le numérique	22
Raconte-moi la micro-informatique	27
Magazine : la fabrication des bandes magnétiques chez B.A.S.F.	35
Kit : préampli guitare avec fuzz et trémolo	42
Kit : indicateur de position	56
Kit : micro-émetteur FM 75/150 MHz	66
Kit : condensateur 1 pF à 500 µF	70
Gravez-les vous-mêmes	77

N° 16

Rubriques	Page
Led vous informe	8
Conseils et tour de main : comment graver soi-même des circuits imprimés	12

En savoir plus sur l'histoire de la bande magnétique	18
En savoir plus sur la mesure et le numérique (suite)	22
Raconte-moi la micro-informatique	31
Magazine : l'électronique et l'automobile	35
Kit : correcteur de tonalité 5 fréquences	40
Microkit 09 : 5ème partie	54
Kit : sirène 2 tons	66
Kit : alimentation chargeur	70
Gravez-les vous-mêmes	77

N° 17

Rubriques	Page
Led vous informe	7
Conseils et tour de main : adaptez les maillons de votre chaîne Hi-Fi	12
En savoir plus sur les atomiseurs	16
En savoir plus sur la mesure et le numérique (suite)	20
Raconte-moi la micro-informatique	29
Magazine : Festival du Son et Image	35
Central de projection de diapositives	40
Kit : allumage erpuculaire	54
Kit : horloge de bord à quartz	58
Kit : émetteurs codés	66
Kit : ampli avec correcteur de tonalité	74
Gravez-les vous-mêmes	77

N° 18

Rubriques	Page
Led vous informe	4
Conseils et tour de main : le filtrage actif	8
En savoir plus sur les photo-coupleurs	18
En savoir plus sur la mesure et le numérique (suite)	22
Raconte-moi la micro-informatique	29
Magazine : l'image en couleurs	35
Kit : central de projection de diapositives (suite)	40
Microkit 09 : 6ème partie	52
Kit : traceur de courbes pour transistors	62
Kit : unité de réverbération	66
Kit : antivol 12 volts auto (suite)	70
Gravez-les vous-mêmes	77

N° 19

Rubriques	Page
Led vous informe	4
Conseils et tour de main : les petits trucs	10
Raconte-moi la micro-informatique	17
En savoir plus sur la mesure et le numérique	22
En savoir plus sur les céramiques	26

Magazine : compte-rendu Spécial Scob 84	35
Kit : central de projection de diapositives (suite)	40
Kit : interphone secteur	54
Kit : vu-mètre de précision	60
Kit : préamplificateur/lecture magnétophone	64
Kit : centrale d'alarme	66
Gravez-les vous-mêmes	75

N° 20

Rubriques	Page
Led vous informe	4
Conseils et tour de main : l'adaptation amplificateur/enceintes	10
En savoir plus sur le codage des composants électronique	14
En savoir plus sur toutes les rubriques Led du numéro 1 au numéro 20	18
Raconte-moi la micro-informatique	23
Microkit 09 : 7ème partie	28
Magazine : la télévision à péage : Canal Plus	35
Kit : alimentation 5 V/30 V 6 A	40
Kit : temporisation de précision	54
Kit : loch électronique (1ère partie)	60
Kit : chargeur pour centrale d'alarme	66
Gravez-les vous-mêmes	77



Afin de répondre à de nombreuses demandes de nos lecteurs, une table des matières sera dorénavant publiée chaque année dans le numéro août/septembre.
Rappelons que les numéros 1, 2 et 10 sont épuisés. Un livre est cependant en préparation, il contiendra quelques-unes des réalisations proposées dans ces trois numéros.

Si vous avez un problème... de BUDGET... de choix pour réaliser votre protection électronique, nous le réglerons ensemble
LA QUALITE DE NOS PRODUITS FONT VOTRE SECURITE ET NOTRE PUISSANCE

NOTRE GAMME de matériel de sécurité SANS FIL (codage digital)

- Détecteur de présence (PIR) codé, portée 17 m
- Centrale d'alarme télécommandée digitale
- Détecteur de présence à télécommande digitale
- Détecteur d'ouverture, instantané ou retardé
- Emetteur récepteur

COMMANDE A DISTANCE

POUR PORTE DE GARAGE

- Système "PANDA" de commande MIA pour tous dispositifs électroniques
- EMETTEUR 300 F Dossier complet 16 F en timbres
- RECEPTEUR 750 F

OUVREZ L'ŒIL... SUR VOS VISITEURS !

PORTIER VIDEO pour PAVILLONS - VILLA - IMMEUBLE COLLECTIF - CABINET MEDICAL - BUREAUX, etc.

D'UN COUP D'ŒIL... VOUS IDENTIFIEZ VOTRE VISITEUR.

Ce portier vidéo se compose de 2 parties :

- CAMERA émettrice avec système d'éclairage automatique.
- ECRAN de visualisation.
- Touche de commande et contrôle de volume.
- Bouton de commande pour ouverture de la porte.
- Fourni avec son alimentation complète.
- Documentation complète contre 15 F en timbre.

PRIX : NOUS CONSULTER

SELECTION DE NOS CENTRALES CENTRALE D'ALARME série 400

1100 F (part SCS) SIMPLIFIEE D'INSTALLATION

3 zones de DETECTION SELECTIONNABLE

MEMORISATION D'ALARME

Zone d'autoprotection permanente

24 h/24 2 circuits d'analyses pour détecteurs inertés sur chaque voie

Temporisation sortie/entrée. Durée d'alarme réglable. Alimentation entrée : 220 V. Sortie 12 V 1.5 amp. réglée en tension et en courant. Sortie alimentation pour détecteur infrarouge ou hyperfréquence. Sortie programme, sortie alarme auxiliaire pour transmetteur téléphonique ou éclairage des lieux. Dimensions : H 135 x L 225 x P 100

1900 F port de

TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

ATEL composeurs AUTOMATICQUEMENT et EN SILENCE le numéro de téléphone que vous avez programmé. Transmettra un signal sonore caractéristique dès qu'un contact sera ouvert dans votre circuit de détection (contact de halluall ou tout autre système d'alarme ou de détection). Il assure que la ligne est disponible, compose le numéro programmé, en cas de non réponse ou de l'occupation renouvelle l'ensemble de ces opérations jusqu'à ce que l'appareil décroche son combiné. Emet alors un signal sonore caractéristique pendant une quinzième de seconde, confirme l'information par son second appel dans les 30 secondes suivantes.

Non homologué. **Prix : 1 250 F. Quantité limitée.**

Frais port 5 F

CENTRALE T2

3 zones de DETECTION SELECTIONNABLE

MEMORISATION D'ALARME

Zone d'autoprotection permanente

24 h/24 2 circuits d'analyses pour détecteurs inertés sur chaque voie

Temporisation sortie/entrée. Durée d'alarme réglable. Alimentation entrée : 220 V. Sortie 12 V 1.5 amp. réglée en tension et en courant. Sortie alimentation pour détecteur infrarouge ou hyperfréquence. Sortie programme, sortie alarme auxiliaire pour transmetteur téléphonique ou éclairage des lieux. Dimensions : H 135 x L 225 x P 100

1900 F port de

SIRENE POUR ALARME SIRENE ELECTRONIQUE

Autoprotégée en coffret métallique 12 V 0.75 amp. 110 db

210 F Frais d'envoi 25 F

PRIX EXCEPTIONNEL

SIRENE électronique automatiquement autoprotégée.

590 F PORT 20 F

1 access pour sirène 100 F

Nombreux modèles professionnels. Nous consulter.

CENTRALE T4

5 zones de détection sélectionnable. 3 zones immédiates, 1 zone temporisée, 1 zone d'autoprotection 24 h/24.

4 circuits analysés sur chaque voie, contrôle de zone et mémorisation.

H 430 x L 300 x P 105

2700 F port de

COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE

Non homologué.

Se branche simplement entre un fil d'arrivée de la ligne téléphonique (en filaire) et l'émetteur magnétophone (modèle standard). Vous décrochez vers téléphone et l'enregistrement se fait automatiquement. Vous raccrochez et votre enregistreur s'arrête.

Ne nécessite aucune source d'énergie extérieure. Muni d'un bouton de commande d'arrêt automatique de la bande d'enregistrement. Dimensions 95 x 50 x 30 mm. Poids 35 grammes. Frais d'envoi 16 F

PRIX 270 F

CENTRALE D'ALARME 410

5 zones sélectionnables 2 par 2 sur la face avant, 2 zones de détection immédiate, 2 zones de détection temporisée, 1 zone d'autoprotection, chargeur 12 V 1.5 amp. Voyant de contrôle de batterie, mémorisation d'alarme et test sirene. Commande par serrure de sécurité cylindrique.

H 135 x L 300 x P 105

PRIX 2250 F port de

DETECTEUR RADAR PANDA anti-masque

EMETTEUR-RECEPTEUR de micro ondes. Protection très efficace. S'adapte sur toutes nos centrales d'alarme. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle portée 140°. Portée 3-20 m

NOUVEAU MODELE - PANDA - 1450 F Frais d'envoi 40 F

Faible consommation, 50 mA. Réglage séparé très précis de l'intégration et de la portée.

DOCUMENTATION COMPLETE SUR TOUTE LA GAMME CENTRE 16 F en timbres

NOMBREUX MODELES EN STOCK DISPONIBLE

NOUVEAU MODELE CLAVIER UNIVERSEL KL 306

Clavier de commande pour dispositifs de sécurité, de contrôle, d'accès, de gestion électrique, etc. Commande à distance codée en un seul bouton.

- 11 980 combinaisons
- Codage triple sans câble
- Fonctions : rétroéclairage ou émission - Réception 12 V
- Dimensions 50x70x25 mm

Port 90 F 360 F nous consulter

RECEPTEUR MAGNETOPHONES

Enregistre les communications en lecture automatique.

- 4 heures de lecture
- Fonctionne avec nos micro-emetteurs.

PRIX NOUS CONSULTER

Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbre.

950 F Frais de port 35 F

DETECTEUR DE PRESENCE

Matériel professionnel - AUTOPROTECTION bloquée d'imitation RADAR

MW 25 IC 1.9 GHz Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 zones. Contact NF. Alimentation 12 V.

RADAR HYPERFREQUENCE MW 21 IC 1.9 GHz Portée de 3 à 30 m. Réglable. Intégration 1 à 3 zones. Réglable. Consommation 10 mA. Alimentation 12 V.

Prix : NOUS CONSULTER

Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbre.

DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

Portée 12 m. Consommation 15 mA. 14 rayons de détection. Couverture : horizontale 110°, verticale 30°.

Prix : 950 F Frais de port 35 F

BLOUDEZ ELECTRONIC'S 141, rue de Charonne, 75011 PARIS (1) 371.22.46 - Métro : CHARONNE

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h 15 sauf DIMANCHE et LUNDI MATIN

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Dans cet article, nous allons examiner les différents types d'interfaces entre un lecteur de cassettes et un microprocesseur. En particulier nous verrons quelles sont les précautions que l'on doit prendre afin de rendre ce périphérique fiable.

ENREGISTREMENT NUMERIQUE

La majorité des micro-ordinateurs possède à l'heure actuelle une interface pour lecteur de cassettes. Plus ou moins rudimentaire, cette interface est souvent pour l'utilisateur une source de problèmes qui pourra aller jusqu'à la perte de programmes impossibles à relire. Cette mauvaise fiabilité est généralement le fait d'une non-adaptation d'un lecteur de cassettes audio avec les signaux numériques délivrés par un micro-ordinateur. La figure 2 donne le schéma classique d'une liaison entre un micro-ordinateur et un lecteur de cassettes. L'information numérique, issue du microprocesseur, est envoyée directement sur la bande magnétique après passage dans un amplificateur d'enregistrement. Conçu pour des signaux analogiques, cet amplificateur accepte mal un signal rectangulaire, ce qui provoque une forte distorsion du signal enregistré. Lors de l'opération inverse de lecture, le transfert entre le lecteur de cassette et le micro-ordinateur est effectué à travers un amplificateur de lecture et un trigger de Schmitt dont la fonction est de convertir le signal analogique reçu en un signal numérique.

Les nombreuses distorsions subies par le signal ainsi que le bruit de fond induit par la bande magnétique peuvent avoir fortement déformé le signal mémorisé. Le trigger de Schmitt dont la fonction est de décider si le signal à transmettre au microprocesseur est un «1» ou un «0», peut alors se tromper.

L'utilisation de cassettes audio comme mémoire de masse dans un petit système informatique peut présenter certains avantages. Outre son faible coût et sa disponibilité (n'importe quel magnétophone peut faire l'affaire) une cassette peut mémoriser plusieurs centaines de octets. A titre d'exemple un cassette C60 stocke de l'ordre de 200 octets sur une face alors que des cassettes professionnelles mémorisent jusqu'à 800 octets. Les inconvénients d'utiliser une cassette comme mémoire extérieure ne sont pas non plus négligeables. En premier lieu, la nature séquentielle de l'accès aux enregistrements fait qu'une cassette est longue à lire (pour atteindre une partie donnée de la bande, il faut lire tout ce qui précède). Enfin, l'enregistrement des données sur une cassette n'est pas réputé pour sa fiabilité.

La liaison entre le 8255 et l'amplificateur d'enregistrement est assurée par un réseau passif qui permet d'adapter les niveaux logiques 0, +5 V du 8255 à la sensibilité d'entrée de l'amplificateur d'enregistrement. Dans notre exemple, le niveau du signal d'entrée de l'amplificateur est de 80 mV crête. Le condensateur C₁ joue un rôle de filtrage et arrondit les fronts des signaux numériques.



Fig. 1 : Système d'enregistrement professionnel sur cassette.

Un bit erroné dans un message équivaut à une instruction fautive ou encore à un blocage complet, on comprend après les déboires des utilisateurs pour charger une cassette en mémoire vive.

EXEMPLE D'INTERFACE

La figure 3 présente un exemple typique d'interface pour un lecteur de cassettes audio. Cette interface fait appel à un circuit spécialisé, le 8255 d'Intel, qui permet de programmer jusqu'à 24 lignes d'entrée-sortie parallèles, regroupées en trois ports A, B, C. Ces 24 lignes permettent d'interfacer différents périphériques fonctionnant en parallèle, aux bus d'un microprocesseur. Rappelons que le 8255 a été étudié en détail dans Led n° 6. Dans notre montage, seules deux lignes sont utilisées : PA₀ (programmée en sortie) pour les enregistrements, PB₀ (programmée en entrée) pour les lectures.

ENREGISTREMENT

La liaison entre le 8255 et l'amplificateur d'enregistrement est assurée par un réseau passif qui permet d'adapter les niveaux logiques 0, +5 V du 8255 à la sensibilité d'entrée de l'amplificateur d'enregistrement. Dans notre exemple, le niveau du signal d'entrée de l'amplificateur est de 80 mV crête. Le condensateur C₁ joue un rôle de filtrage et arrondit les fronts des signaux numériques.

PROTOCOLE D'ENREGISTREMENT

Un micro-ordinateur : un standard d'enregistrement ? Cette interrogation est souvent vérifiée et il est difficile de définir une norme pour l'utilisation des cassettes comme mémoire de masse. Généralement les données sont enregistrées sous forme de paquets précédés d'un en-tête et terminés par

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

une donnée de fin d'enregistrement. L'en-tête contient trois types d'informations :

— Une information de synchronisation (un même mot est répété N fois) qui permet au logiciel, qui gère la cassette, de se synchroniser sur les données transmises.

— Les adresses où sont rangées les données dans la mémoire vive (RAM).

— Le nombre d'enregistrements. En fait, ce format est typique des transmissions synchrones par paquets et se retrouve sur de nombreux autres périphériques comme les disques souples ou les cartes magnétiques.

MODULATEUR ET DEMODULATEUR F.S.K.

La modulation F.S.K. (Frequency Shift Keying) est une méthode de codage qui permet d'éviter les problèmes d'enregistrements décrits précédemment (figure 4). La figure 5 présente ce type de codage : chaque état logique est représenté par un signal sinusoïdal de fréquence différente. Un codeur F.S.K. consiste donc en un simple oscillateur dont la fréquence de sortie est fonction du bit «0» ou «1» à enregistrer.

Le choix des deux fréquences «0» et «1» est fonction de la vitesse de transfert que l'on désire obtenir entre la cassette et le microprocesseur. Généralement, on choisit un facteur 5 entre la fréquence moyenne d'enregistrement et la fréquence de transfert. A titre d'exemple, le standard «Kansas City», qui est le plus connu, utilise les deux fréquences 1 200 Hz pour le «0» logique et 2 400 Hz pour le «1» logique avec un débit série de 300 bauds (figure 6). Il est parfaitement possible de réaliser un codeur et un décodeur F.S.K. à partir de circuits logiques mais généralement on préfère à cette solution des circuits analogiques du type V.C.O. (oscillateur contrôlé en ten-

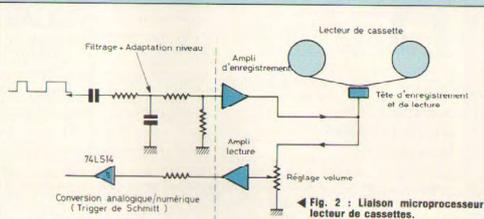


Fig. 2 : Liaison microprocesseur lecteur de cassettes.

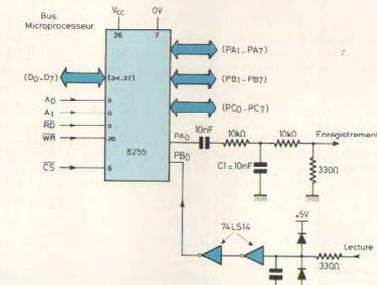


Fig. 3 : Interface numérique pour lecteur de cassette.

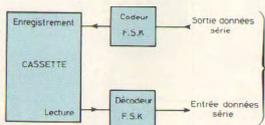


Fig. 4 : Liaison cassette codeur et décodeur F.S.K.

Fig. 7 : Générateurs de fonctions XR2206 EXAR.

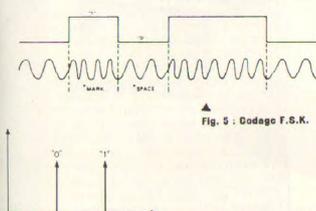


Fig. 6 : Standard «Kansas City».

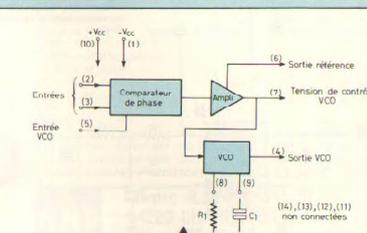


Fig. 9 : Schéma interne LM565.

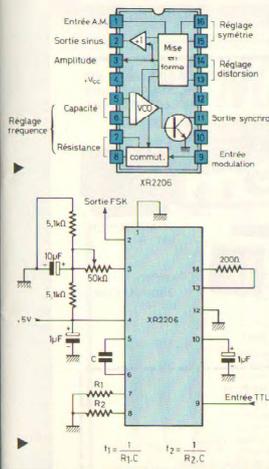


Fig. 8 : Modulateur F.S.K.

sion) et PLL (boucle à verrouillage de phase) plus faciles à mettre en œuvre et certainement mieux adaptés aux amplificateurs d'un magnétophone à cassettes. Nous allons voir maintenant un exemple d'interface qui peut être inséré entre la sortie numérique série d'un microprocesseur et un lecteur de cassettes classique. Les deux fréquences de modulation doivent être choisies en fonction de la fréquence de la liaison série.

MODULATEUR F.S.K.

Le modulateur F.S.K. fait appel à un circuit générateur de fonction. Le XR2206 de EXAR (figure 7). Ce circuit intégré permet la génération de signaux sinusoïdaux de 0,01 Hz à 1 MHz. La fréquence de sortie des signaux est contrôlée à partir d'un réseau passif extérieur RC. L'intérêt d'un tel circuit pour la réalisation d'un codeur F.S.K. est qu'on peut commuter deux réseaux RC différents à l'aide d'un signal logique extérieur. La figure 8 présente le schéma complet du codeur F.S.K. Les deux fréquences d'enregistrement sont déterminées par les deux formules :

$$f_1 = \frac{1}{R_1 C}$$

$$f_2 = \frac{1}{R_2 C}$$

Lorsqu'un niveau «0» est appliqué sur l'entrée modulation, on retrouve en sortie FSK un signal sinusoïdal à la fréquence f_2 alors que lorsqu'un «1» est appliqué on retrouve un signal à la fréquence f_1 .

DEMOMULATEUR F.S.K.

La fonction d'un démodulateur F.S.K. est de différencier deux fréquences différentes et de reconstituer le signal numérique initial. Ce type de décodeur est généralement effectué à l'aide d'un circuit P.L.L. (Phase Locked Loop ou boucle à verrouillage de phase). La figure 9 donne le synoptique d'un circuit PLL bien connu, le LM565, circuit proposé par plusieurs constructeurs : Signetics, National Semiconductor... Trois sous-ensembles principaux se dégagent de ce schéma :
— Le VCO qui est un oscillateur contrôlé en tension.
— Le comparateur de phase qui délivre une tension proportionnelle au déphasage entre deux signaux de même nature.

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

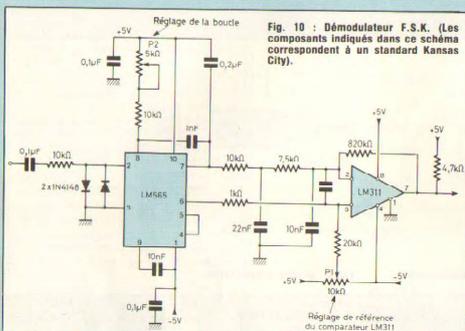


Fig. 10 - Démodulateur F.S.K. (Les composants indiqués dans ce schéma correspondent à un standard Kansas City).

— L'amplificateur intégré qui amplifie et filtre le signal de sortie du comparateur de phase. Un circuit démodulateur F.S.K. est donné à la figure 10 ; dans ce montage le LM565 est associé à un comparateur, le LM311. Lorsqu'un signal sinusoïdal est appliqué à l'entrée du LM565, la boucle de phase se verrouille sur la fréquence de ce signal et on retrouve en entrée du VCO une tension continue qui est proportionnelle à cette fréquence. Aux deux fréquences f_1 et f_2 correspondent donc deux tensions différentes qui sont comparées à l'aide du LM311 par rapport à une tension de référence. Suivant la fréquence f_1 ou f_2 le LM311 basculera donc en état +5V ou 0V et on aura bien ainsi reconstitué le signal numérique initial.

P. Faugeras

Heathkit MOINS CHER !

LE PLUS GRAND NOM DU KIT EN INFORMATIQUE ET ELECTRONIQUE

OUVERTURE D'UN MAGASIN EN OCTOBRE 84 37, Bd MAGENTA PARIS - 10e

NOUVEAU ID 4001 METEO PROCESSEUR

NOUVEAU IG 1277 GENERATEUR D'IMPULSIONS

NOUVEAU MICRO-ORDINATEUR HS 161

TRANSCEIVER HW - 9

Pour obtenir gratuitement le catalogue HEATHKIT (sans obligation d'achat), vous pouvez soit le retirer dans les magasins HBN, soit le demander à notre Siège Social : 12, rue Gambetta - 51100 REIMS Tél. (26) 40.66.19 - en remplissant et en retournant ce coupon détachable.

BON POUR UN CATALOGUE GRATUIT

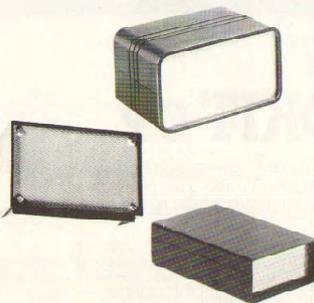
NOM PRENOM

ADRESSE

VILLE Code Postal

Ci-joint 10F en timbres pour participation aux frais d'envoi.

coffret M.L.P. amplifie l'électronique!



Esthétique et robuste, il met en valeur vos réalisations isolant, il évite court-circuit et risque électrique. Pratique, tout est prévu pour fixer les C.I. et loger les piles. Se perce et se découpe sans problème... COFFRET M.M.P.

SERIE « P.P.P.M »

110 PP ou PM	115 x 70 x 64
115	115 x 140 x 64
116	115 x 140 x 84
117	115 x 140 x 110
220	220 x 140 x 64
211	220 x 140 x 84
222	220 x 140 x 114

220 P.M.P.G. ... coffret 220 avec poignées orientables (Position transport position béquie)

SERIE « PUPICOFFRE »

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

SERIE « L »

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

• Gamme standard de BOUTONS DE RÉGLAGE

M.L.P. 10 rue Jean-Pigeon 94220 CHARENTON Tél. : 376.65.07

Distributeur France Sud : L.D.E.M., 48, quai Pierre-Seize, 69009 LYON - Tél. (7) 839.42.42

LES NOUVEAUX FERS DE LANCE...

THS 25 : Idéal pour les petites soudures en électronique domestique et dépannage domestique. Puissance 25 W.

THS 40 : Indispensable pour utilisation professionnelle en électronique et électrique. Puissance 40 W.

THS 60 : Identique au THS 40 mais sa plus grande puissance accroît la rapidité du travail. Puissance 60 W.

Tous nos fers sont équipés d'un cordon 2 P + T conforme aux normes de sécurité. Et de gaines rigides durées.

ISKRA FRANCE 354, rue Lecourbe - 75015 PARIS

Documentation sur demande contre 2 F 10 en timbres

MICROKIT 09

Dans le n° 18 de Led, nous vous avons proposé une série de programmes présentant diverses utilisations du circuit interface 6821. La longueur excessive de cet article ne nous a pas permis de tout publier. Nous allons donc voir aujourd'hui un dernier programme qui est l'interface avec un magnétophone à cassette.

Programme 6 : Interface avec un magnétophone à cassette.

Le circuit de cette interface se trouve sur la carte périphérique (voir figure 2). Il donne à l'utilisateur la possibilité d'enregistrer et de relire les programmes ou données stockées en RAM, sur un magnétophone ordinaire. L'émission à partir de la maquette se fait en série sur la ligne de données PB6. La réception s'effectue de même en série sur la ligne PB7.

— Les données sont transmises par paquets 16 octets maximum, (voir figure 10), auxquels s'ajoutent 6 octets spécifiques : 53, 31, Caractère Intervalle (égal au nombre

d'octets-données + 03)
 Adresse de début (2 octets)
 Somme de Contrôle («Check Sum», constituée par les huit derniers chiffres binaires de la somme des octets-données).
 — Les huit chiffres binaires de chaque octet sont codés en ligne par la modulation de durée (PDM).
 Le «1» logique est traduit par une période de signal carré de 360 µs. Le «0» logique est traduit par une période quatre fois plus importante de 1 440 µs.
 Ils sont encadrés par une impulsion «0» de début et une impulsion «1» de fin (figure 10), et constituent ainsi un caractère.

Les figures 11 et 12 détaillent le processus d'émission et de réception d'un caractère.

Et maintenant, connaissant les techniques de base d'interfaçage il ne vous reste plus qu'à développer vos propres applications, que nous vous invitons à nous communiquer. Nous avons de notre côté l'intention de vous en proposer, mais cela devrait faire l'objet d'une deuxième série d'articles à partir de novembre. En attendant, il nous reste à nous initier, dans le cadre du prochain article, à une dernière technique de programmation : les INTERRUPTIONS.

A bientôt donc !

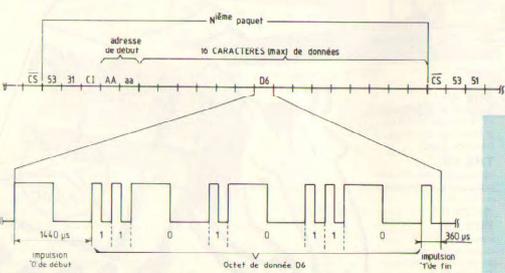


Fig. 10 : Format de transmission des données.

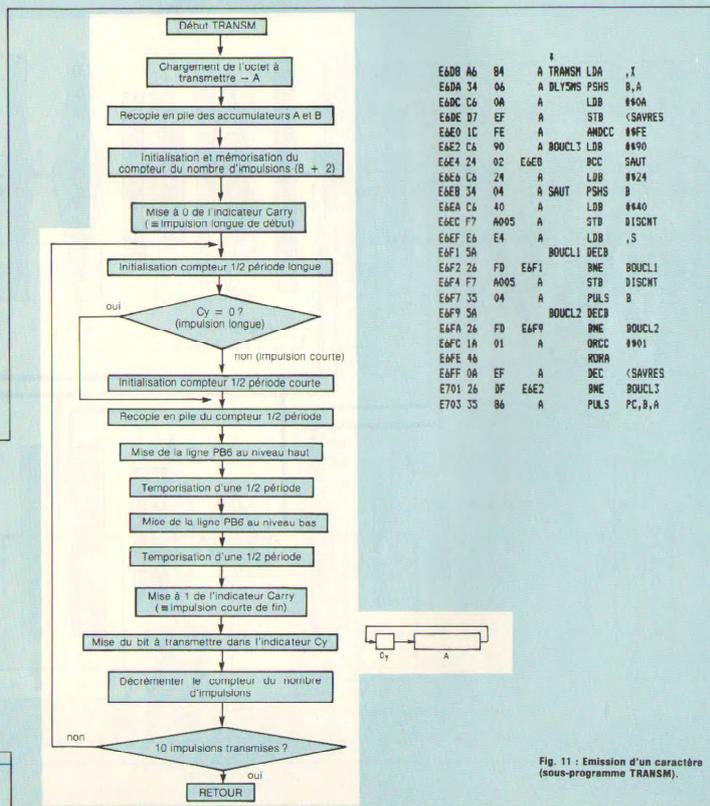
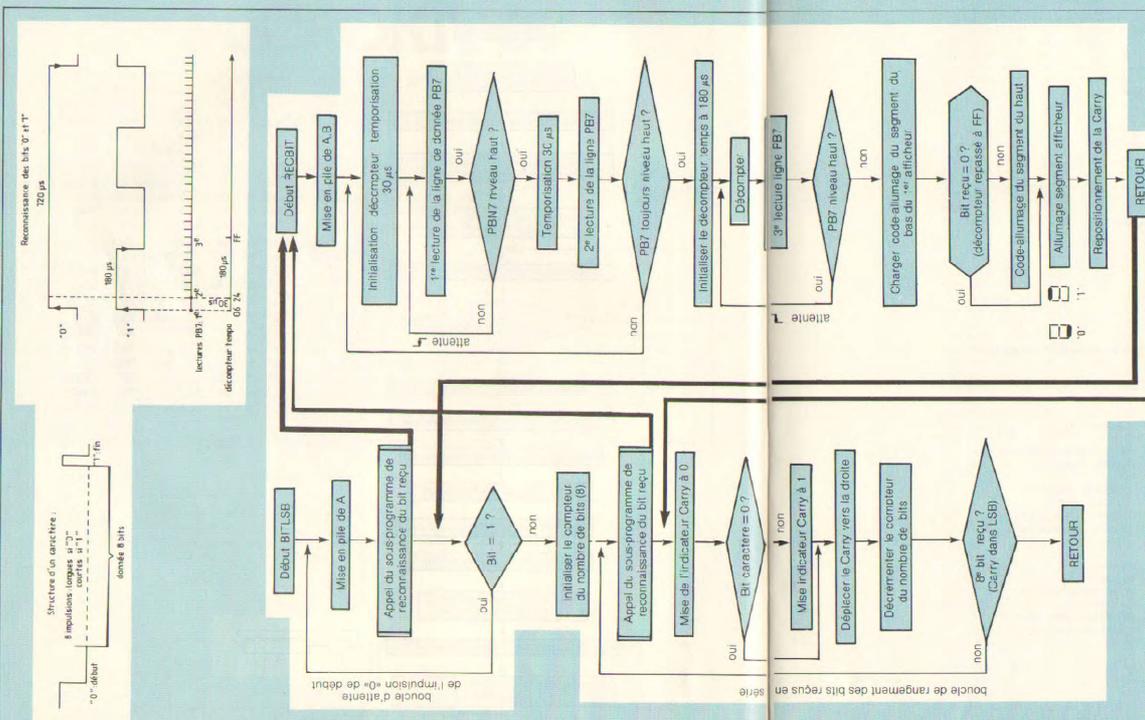


Fig. 11 : Emission d'un caractère (sous-programme TRANSM).

E6D8	A6	B4	A	TRANSM	LDA	,X
E6DA	34	06	A	DLYSMS	PSHS	B,A
E6DC	C6	0A	A	LDR	#90A	
E6DE	D7	EF	A	STB	<SAVRES	
E6E0	1C	FE	A	ANDCC	#9FE	
E6E2	C6	90	A	BOUCL3	LDR	#90
E6E4	24	02	E6E0	RCC	SAUT	
E6E6	C6	24	A	LDR	#924	
E6E8	34	04	A	SAUT	PSHS	B
E6EA	C6	40	A	LDR	#440	
E6EC	F7	A005	A	STB	DISCNT	
E6EE	E6	E4	A	LDR	,S	
E6F1	5A			BOUCL1	DECB	
E6F2	26	FD	E6F1	RNE	BOUCL1	
E6F4	F7	A005	A	STB	DISCNT	
E6F7	33	04	A	PULS	B	
E6F9	5A			BOUCL2	DECB	
E6FA	26	FD	E6F9	RNE	BOUCL2	
E6FC	1A	01	A	ORCC	#901	
E6FE	46			RORA		
E6FF	0A	EF	A	DEC	<SAVRES	
E701	26	9F	E6E2	RNE	BOUCL3	
E703	33	06	A	PULS	PC,B,A	

UN MONTAGE PLEIN DE PUCES



ES03 34	A	BITLSB	PSHS	A	RECIBIT	PHIS	B, A
ES03 60	PL	ES08	BITCH	ESR	RECIBIT	BITOAI	
ES07 2A	PL	ES03	8PL	BITOAI			
ES07 68	08	A	LDA	MOV			
ES08 80	DE	ES08	CONOUT	FSR	RECIBIT		
ES08 1C	FE	A	ANCC	WFE			
ES07 28	02	ES03	BMT	BITOAI			
ES01 1A	01	A	ORCC	MOV			
ES03 56			BITCA0	ROB			
ES04 4A			DECA				
ES05 26	F4	ES03	WNE	CONROT			
ES07 33	82	A	PULLS	PL, A			
00854A	ES9B	34	06	A	RECIBIT	PHIS	B, A
00855A	ES9F	C6	04	A	MODULY	LJB	#106
00856A	ES9F	B6	A005	A	SCARRY	LJA	DISCNT
00857A	ES92	48				LSLA	
00858A	ES95	24	FA	ES3F	BKC	SCARRY	
00859A	ES95	5A			RLJ2W	DECB	
00860A	ES96	26	FE	ES45	BNE	ALY00	
00861A	ES98	B6	A005	A	LJA	DISCNT	
00862A	ES98	48			LSLA		
00863A	ESAC	74	EF	ES30	BKC	MODULY	
00864A	ESAC	C6	24	A	LJB	#124	
00865A	ES9D	5A			CARRY1	DECB	
00866A	ES9D	B6	A005	A	LJA	DISCNT	
00867A	ES94	48			LSLA		
00868A	ES98	26	FE	ES30	BKS	CARRY1	
00869A	ES97	86	EF	A	LJA	#1EF	
00870A	ES99	5D			TS19		
00871A	ES98	28	01	ES30	BMT	AFSIGN	
00872A	ES9C	47			ASRA		
00873A	ES9B	87	A004	A	AFSIGN	STA	DISREG
00874A	ES0D	5D			TS19		
00875A	ES01	35	86	A	PULLS	PL, B, A	

Fig. 12 : Réception d'un caractère.

UN MONTAGE PLEIN DE PUCES

PAGE 015 NANCY,SA10 NANCY SEPARATION CLAVIER & AFFICHEURS

```

04120 00824A E576 5A      DECB
04130 00825A E577 C1 04  A  CNP8 8604
04135 00826A E578 26 FA  E575  BNE DELENC
04140 00827A E578 44      DECTJ5 L5RA
04145 00828A E57C 5A      DECB
04150 00829A E57D 26 FC  E578  BNE DECTJ5
04155 00830A E57E 1F 89  A  TFR DP,8
04160 00831A E581 39      RTS

04170 00832A E582 A4 84  A  NDL5B L5A  ,I
04175 00834A E584 44      L5RA
04180 00835A E585 44      L5RA
04185 00836A E586 44      L5RA
04190 00837A E587 44      L5RA
04195 00838A E588 30 1F  A  L5RE -1,I
04200 00839A E588 39      RTS

04210 00841A E589 33 8D 0008  MUL00 LEAU INTERS,PCR
04215 00842A E58F 34 40  A  PSHS U
04220 00843A E591 1F 89  A  MUP100 TFR DP,8
04225 00844A E593 1F 98  A  TFR D,A
04230 00845A E595 3D      MUL
04235 00846A E596 39      RTS
04240 00847A E597 37 07E1 A INTERS STB  PRESER
04245 00848A E59A 39      RTS
    
```

04255 00850 ***** RECONNAISSANCE DU BIT DU CARACTERE TRANSMIS *****

```

04260 00851      I
04265 00852      I
04270 00853      I
04275 00854A E59B 14 00  A  RECBIT PSHS  B,A
04280 00855A E59F C6 06  A  NDL5LY L5B 8606
04285 00856A E59F 86 A005 A SCARRY L5A  DISCNT  CHANGER P87 P1A
04290 00857A E5A2 48      L5LA  P87:17
04295 00858A E5A3 24 FA  E59F  BCC SCARRY  NON,ATTENDRE UN I DEBIT CARAC.
04300 00859A E5A5 5A      DLY300 DECB  OUI,DELAI 8 SONICROSEC.
04305 00860A E5A6 26 FB  E5A5  BNE DLY300
04310 00861A E5A8 86 A005 A L5A  DISCNT  CHANGER DE NOUVEAU P87
04315 00862A E5A8 48      L5LA  I TOUJOURS PRESENT?
04320 00863A E5AC 24 EF  E59D  BCC NDL5LY  NON,NOUVELLE ATTEENTE D'UN CARAC.
04325 00864A E5AE C6 24  A  L5B 8624  OUI,DELAI 4SONICROSEC NINI.
04330 00865A E5B0 5A      CARRYI DECB
04335 00866A E5B1 86 A005 A L5A  DISCNT
04340 00867A E5B4 48      L5LA
04345 00868A E5B5 25 F9  E5B0  BCS CARRYI  TNAOUBS I?
04350 00869A E5B7 86 EF  A  L5A 86E2  OUI,DECLINTEUR
04355 00870A E5B9 20      T5T8  NON,RECOMPTE/7ZONICROSEC.
04360 00871A E5BB 28 01  E5B0  BNE AFSIGN  BIT CARAC.=0?
04365 00872A E5BC 47      ASRA  OUI, AFFICHER SIGNE POUR 0
04370 00873A E5B8 87 A004 A AFSIGN STA  DISRES  NON,AFFICHER SIGNE POUR 1
04375 00874A E5C0 5D      T5T8
04380 00875A E5C1 25 86  A  PULS PC,B,A
    
```

04390 00877 ***** POSITIONNEMENT DU BIT DU CARACTERE *****

04395 00878 ***** TRANSMIS DANS LE LSB DE L'ACCUMULATEUR B *****

04400 00879 *****

PAGE 017 NANCY,SA10 NANCY SEPARATION CLAVIER & AFFICHEURS

```

04405 00880      I
04410 00881      I
04415 00882A E5C3 14 02  A  BITLSR PSHS  A
04420 00883A E5C5 8D 04  E59B BITCAL BSR  RECBIT  RECONNAISSANCE BIT TRANSMIS
04425 00884A E5C7 2A FC  E5C3  SPL  BITCAL  BIT CARAC. = 1
04430 00885A E5C9 86 0B  A  LDA 8608  RECONNAISSANCE BITS SUIVANTS
04435 00886A E5CB 8D CE  E59B CONROT BSR  RECBIT  BIT CARAC=0 RECON BITS SUIVANTS
04440 00887A E5CD 1C FE  A  ANDC 86FE  CARRY=0
04445 00888A E5CF 2B 02  E5C5  BNE BITCAL  BIT CARACTERE = 0 ?
04450 00889A E5D1 1A 01  A  ORCC 8601  NON, METTRE CARRY A 1
04455 00890A E5D3 5A      BITCAL RORB  DUL,DEPLACER LA CARRY
04460 00891A E5D4 48      DECA  PAR ROTATIONS SUCCESSIVES
04465 00892A E5D8 26 FA  E5CB  BNE CONROT  CARRY DANS LSB DE ACCB
04470 00893A E5D9 33 8Z  A  PULS PC,A
    
```

04480 00895 ***** CHARGEMENT D'UN PROGRAMME PROVENANT D'UNE CASSETTE *****

04485 00896 *****

```

04495 00898A E5D9 CC 0000 A EXLOAD L5D 860000
04500 00899A E5DF F3 A006 A STD  SCREB  ACCES A DORAB
04505 00900A E5DF CC FF7F A L5D 86FF7F
04510 00901A E5E2 F3 A004 A STD  B1SREB PA ET PB EN SORTIE
04515 00902A E5E5 CC 0A04 A L5D 86A044 P87 EN ENTREE
04520 00903A E5E8 F3 A006 A STD  SCREB  ACCES A DORAB
04525 00904A E5EB CC FF04 A L5D 86FF04 ETEINDRE LES AFFICHEURS
04530 00905A E5EE FB A004 A STD  B1SREG ET SELECTIONNER LE 11 ou 8IGAT
04535 00906A E5F1 8D 00  E5C3 DETECS BSR  BITLSB  DETECTE CARACTERE DEBIT CHARGEMENT
04540 00907A E5F3 C1 33  A  CNP8 86C3  CARACTERE 5 TRANSMIS ?
04545 00908A E5F5 26 FA  E5F1  BNE DETECS  NON,CONTINUER A CHERCHER CARACTERE
04550 00909A E5F7 8D CA  E5C3  BSR  BITLSB  OUI, CARACTERE SUIVANTS
04555 00910A E5F9 C1 31  A  CNP8 86C1  CARACTERE 1 TRANSMIS ?
04560 00911A E5F9 27 00  E605  BCB  CARBUI  OUI, CARACTERE SUIVANTS
04565 00912A E5FB C1 48  A  CNP8 8648  NON,CARACTERE FIN = 3 ?
04570 00913A E5FF 26 F0  E5F1  BNE DETECS  NON,DETECTER CARACTERE DE FIN
04575 00914A E601 86 69  A  AFICHA L5A 8669  OUI,AFFICHER FIN DU CHARGEMENT
04580 00915A E605 20 32  E637  BRA  BIT5FIN
    
```

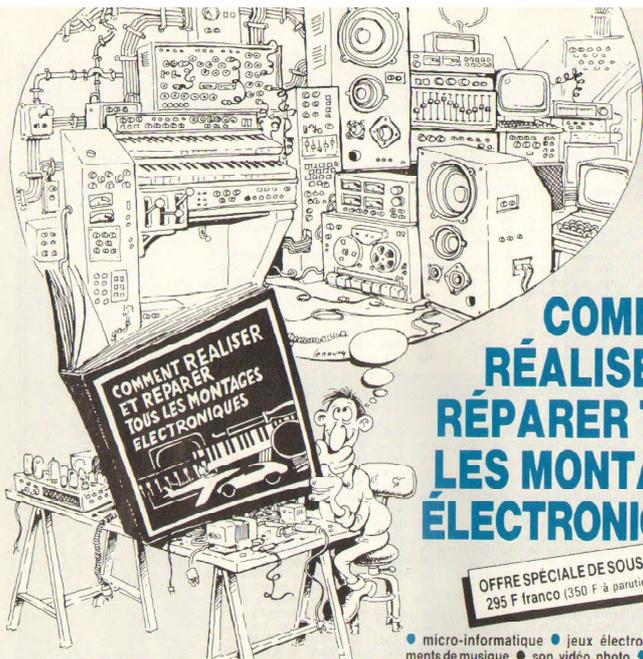
04590 00917 ***** MISE EN MEMOIRE,POINTEE PAR I DES CARAC TRANSMIS *****

04595 00918 *****

```

04605 00920A E603 8D 8C  E5C3 CARBUI BSR  BITLSB  CONVERSION INTERVALE
04610 00921A E607 87 F0  A  STD  <SAVINT
04615 00922A E609 96 F0  A  LDA  <SAVINT
04620 00923A E60B 8D 86  E5C3  BSR  BITLSB
04625 00924A E60D 87 F6  A  STD  <SAV81
04630 00925A E60F 34 04  A  PSHS  B
04635 00926A E611 AB  ED  A  ADDA  ,+  A + B DANS ACCA
04640 00927A E613 0A F0  A  BEC  <SAVINT
04645 00928A E615 8D AC  E5C3  BSR  BITLSB
04650 00929A E617 87 F7  A  STD  <SAV82
04655 00930A E619 34 04  A  PSHS  B
04660 00931A E61B AB  ED  A  ADDA  ,+  A + B DANS ACCA
04665 00932A E61D 9E F6  A  LDI  <SAV81 I CONTIENT ADRESSE DE CHARGEMENT
04670 00933A E61F 0A F0  A  SUICHA DEC  <SAVINT
    
```

Fig. 12 : Listing original



COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

OFFRE SPECIALE DE SOUSCRIPTION :
295 F franco (350 F à parution en octobre)

● micro-informatique ● jeux électroniques ● instruments de musique ● son, vidéo, photo ● télécommandes, alarmes ● appareils de mesure et de contrôle, etc.
240 pages de montages testés

Du gadget électronique de base aux réalisations les plus sophistiquées, **ÇA MARCHE !** Car marche parce que les explications et les schémas sont clairs, et parce que tous les modèles sont testés avant parution. Les vrais amateurs savent ce que cela veut dire.

Comment construire vous-même...

Une chaîne hi-fi, un magnétoscope, un orgue électronique, une alarme anti-vol, des appareils de mesure, un MICRO-PROCESSEUR ! (Et aussi comment détecter les pannes... et les réparer !)

20 % de théorie, 80 % de montages, et aussi...

- les conseils et les tours de main de professionnels
- un lexique technique français-anglais
- toutes les dispositions légales à respecter.

Géniales, les mises à jour

Tous vos montages électroniques sont dans un classeur avec des feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler. Et surtout, un simple geste suffit pour insérer vos mises à jour (prix franco : 150 F) 4 fois par an, elles vous feront découvrir de nouveaux modèles de réalisations et tous les nouveaux produits sortis sur le marché.

BON DE COMMANDE

à renvoyer aux Éditions WEKA, 12, cour St-Eloi, 75012 Paris — Tél. (1) 307.60.50

OUI, je commande aujourd'hui même COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES et bénéficie de votre offre spéciale de souscription : 295 F Franco au lieu de 350 F.

Nom Prénom Signature

Adresse

Tél.

Je joins mon règlement de 295 F, je recevrai automatiquement les mises à jour (4 fois par an au prix de 150 F franco TTC la mise à jour). Je pourrai interrompre ce service sur simple demande.

Format 21 x 297

LA TELEVISION A PEAGE

Le jeudi 1^{er} novembre «CANAL PLUS» chaîne de télévision ne sera pas, à l'instar de TF1, Antenne 2 ou FR3, à accès libre. En effet, celui-ci sera sélectif, ce qui signifie que les téléspectateurs intéressés par les programmes, devront acquitter un paiement préalable

code de décryptage, propre à chaque appareil, communiqué individuellement à chaque utilisateur, en échange du paiement mensuel d'une redevance adéquate (120 F). Pour le décodeur proprement dit, la question a été longtemps en suspens de savoir s'il devait être proposé à la vente aux utilisateurs ou, au contraire, mis à leur disposition gratuitement, moyennant un «dépôt de garantie», récupérable.

Après diverses hésitations, c'est cette dernière formule qui a été adoptée, moyennant quelques aménagements. C'est ainsi que désormais, on ne parle plus de dépôt de garantie, mais de «participation financière». Une nuance linguistique dont on saisira tout le sens caché, puisqu'elle permet — lors de la restitution du décodeur — de ne rendre que 50 % de la mise totale (fixée à 420 F) dans le cas où l'abonnement préliminaire n'est souscrit que pour une durée de 6 mois, et de conserver celle-ci dans le cas d'abonnements de durée inférieure, le remboursement intégral n'étant prévu que pour les abonnements d'une durée au moins égale à 1 an ! Avis aux intéressés.

Une quatrième chaîne payante
Aboutissement d'un projet développé par l'agence Havas, la quatrième chaîne de télévision, baptisée «Canal Plus», ou encore TV-4, est, en elle-même, une grande nouveauté, et cela à plusieurs titres.

Tout d'abord, nous l'avons vu, puisqu'il s'agit d'une chaîne privée, en grande partie consacrée à la télédiffusion de films récents ; ensuite, parce que sa réception entraîne l'utilisation d'un matériel spécial (décodeur notamment), rémunéré au moyen d'un abonnement mensuel ; enfin, parce que son exploitation s'effectuera pratiquement sans interruption 7 jours sur 7, de jour comme de nuit : toutes choses qui sont loin d'être le fait de nos trois chaînes nationales actuelles.

Compte tenu qu'il s'agit d'une chaîne privée dont le fonctionnement ne peut être rémunéré par la redevance réclamée aux téléspectateurs «classiques», les concepteurs de «Canal Plus» ont tout naturellement songé à financer, de façon sélective — donc pratiquement par les seuls téléspectateurs intéressés — la retransmission des programmes (spectacles, téléfilms...) effectuée par «Canal Plus».

Ce qui les a tout naturellement amenés à la solution du **codage**/



décodage des signaux correspondant aux images télévisées, assorti d'un «rouillage» de ces dernières à l'émission, les rendant totalement inexploitable pour les téléspectateurs ne disposant pas du matériel adéquat pour les «désembrouiller» à la réception.

Matériel constitué essentiellement par un décodeur associé au télévisour et rendu opérationnel grâce à un

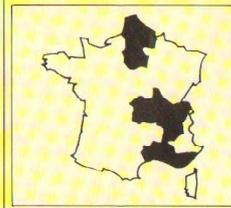


Fig. 1 : Cartes des zones Nord et Sud, couvertes par les émetteurs et récepteurs de «Canal Plus» fin 1984.

code de décryptage, propre à chaque appareil, communiqué individuellement à chaque utilisateur, en échange du paiement mensuel d'une redevance adéquate (120 F).

Après diverses hésitations, c'est cette dernière formule qui a été adoptée, moyennant quelques aménagements. C'est ainsi que désormais, on ne parle plus de dépôt de garantie, mais de «participation financière».

Une nuance linguistique dont on saisira tout le sens caché, puisqu'elle permet — lors de la restitution du décodeur — de ne rendre que 50 % de la mise totale (fixée à 420 F) dans le cas où l'abonnement préliminaire n'est souscrit que pour une durée de 6 mois, et de conserver celle-ci dans le cas d'abonnements de durée inférieure, le remboursement intégral n'étant prévu que pour les abonnements d'une durée au moins égale à 1 an ! Avis aux intéressés.

Les autres investissements

S'il suffisait de se procurer un décodeur adéquat — lesquels seront prochainement disponibles auprès des revendeurs du réseau spécialisé — et de s'acquitter de l'abonnement aux services de «Canal Plus», les choses seraient relativement simples. Dans la réalité, toutefois, elles se compliquent légèrement. Et cela, à

U

ne chaîne privée dont le fonctionnement ne peut être rémunéré par la redevance

deux niveaux. Tout d'abord parce qu'il convient d'avoir à sa disposition une installation d'antenne adéquate. Ce qui, dans bien des cas, obligera à mettre une antenne V.H.F. Notamment en région parisienne mais également dans les zones du territoire national où la retransmission des programmes de «Canal Plus» s'effectuera en V.H.F. (Very High Frequency), bande III : c'est-à-dire sur les canaux 1 à 6 NN (Nouvelles Normes), correspondant à l'appellation provisoire actuellement en vigueur, et dont la désignation, selon qu'il s'agit de la zone nord ou de la zone sud couverte par les émetteurs, ou les réémetteurs (fig. 1), est fournie par les tableaux I et II ci-après.

Zone Nord Principaux émetteurs ou réémetteurs et canaux associés	
Situation envisagée fin 1984	
PARIS Tour Eiffel	2 H (V.H.F.)
PARIS NORD Sannois	59 (U.H.F.)
PARIS EST Chennevières	53 (U.H.F.)
PARIS SUD Villebon	65 (U.H.F.)
LILLE Bouvigny	1 H (V.H.F.)
BOULOGNE	6 H (V.H.F.)
AMIENS	6 H (V.H.F.)
MAUBEUGE	29 (U.H.F.)
H = Polarisation horizontale	

Tableau I

Zone Sud Principaux émetteurs ou réémetteurs et canaux associés	
Situation envisagée fin 1984	
LYON Mont-Pilat	6 H (V.H.F.)
LYON Fourvière	66 (U.H.F.)
PUY DE DOME	1 H (V.H.F.)
MONTLUCON	3 H (V.H.F.)
GRENOBLE 1 et 2	2 H, 5 V (V.H.F.)
MARSEILLE Gd Couronne	1 H (V.H.F.)
POMEGUE	57 (U.H.F.)
TOULON	5 H (V.H.F.)
HYERES	2 H (V.H.F.)
SAINT-RAPHAEL	6 V (V.H.F.)
NICE	32, 66 (U.H.F.)
MENTON	68 (U.H.F.)
GEX	1 V (V.H.F.)
MONTPELLIER Ville	2 H (V.H.F.)
MONTLIMAR	4 H (V.H.F.)
H = Polarisation horizontale V = Polarisation verticale	

Tableau II

En revanche, pour les émetteurs ou réémetteurs travaillant en U.H.F. (Ultra High Frequency), dans les bandes IWV (canaux 21 à 69), l'antenne U.H.F. existante pourra évidemment convenir et aucune modification de cette dernière ne sera à prévoir. La deuxième complication est due à ce que la réception «en clair» des programmes codés de «Canal Plus» obligera, ainsi que déjà précisé, à adjoindre un décodeur au téléviseur utilisé, ce qui conduira, impérativement, à avoir à sa disposition un téléviseur équipé d'une prise péritélévision, donc ayant moins de 4 ans d'âge. Cette prise n'a été rendue obligatoire que sur tous les appareils distribués sur le marché français depuis le mois de mars 1980.

En conséquence, inutile d'espérer voir — à partir du 1^{er} novembre — les programmes de «Canal Plus» sur un téléviseur non muni de cette prise indispensable ; et cela, quand bien même l'appareil serait convenablement réglé sur le canal correspondant : soit, le canal «2» NN dans l'appellation provisoire actuelle, pour la région parisienne.

Par contre, jusqu'à cette date, rien ne s'oppose à ce qu'un téléviseur, même de conception ancienne, puisse capter les programmes-tests de «Canal Plus» qui sont émis quotidiennement, entre 14 h et 18 h.

Réception et enregistrement des programmes de «Canal Plus»

Avant que les émissions de «Canal Plus» ne soient affectées du codage destiné à brouiller leurs images dans les conditions évoquées ci-dessus, tout un chacun disposant d'un téléviseur — même d'âge canonique — peut capter les programmes retransmis.

Il suffit pour cela de commuter de façon convenable les circuits de réception du téléviseur, à savoir (en supposant qu'il s'agisse d'émetteurs V.H.F., en bande IV), pour les appareils de plus de 15 ans d'âge, placer le **rotateur** (sélecteur rotatif) sur la position «F7» ; et, sur les appareils un

peu plus récents, placer le **Sélecteur à glissière** sur la position bande III, **impaire**, et retoucher l'accord jusqu'à obtention d'une bonne image et d'un son non déformé. Dans ces deux exemples de réception d'émetteurs, une antenne appropriée (V.H.F.) est de rigueur. Laquelle a toutes les chances d'exister, du moins pour les installations réalisées avant le passage de TF1 en U.H.F., puisqu'à cette époque il était de règle de monter en parallèle une antenne V.H.F. et une antenne U.H.F. : une formule reprise par tous les installateurs depuis l'annonce du démarrage de «Canal Plus».

Si n'importe quel type de téléviseur peut convenir pour la réception des programmes-tests actuels de «Canal Plus», en revanche il n'en va pas de même pour tous les magnétoscopes existant sur le marché et que l'on souhaiterait utiliser **en direct**, pour enregistrer éventuellement les courts-métrages et «video-clips» divers diffusés quotidiennement en V.H.F. bande III.

Il faut, pour cela, disposer d'un magnétoscope équipé d'un tuner V.H.F./U.H.F., ce qui n'est pas le cas des appareils de la première génération, repérables pour la plupart, à ce qu'ils sont munis de claviers à touches mécaniques et ne disposant pas d'un sélecteur de gammes.

Une solution existe toutefois à ce problème pour peu que l'on ait en sa possession un téléviseur équipé d'une prise péritélévision. Dans ce cas, et à condition de relier, à l'aide d'un cordon adéquat les **entrées** audio et vidéo du magnétoscope aux **sorties** correspondantes du téléviseur — via la liaison péritélévision — il est alors parfaitement possible d'enregistrer des émissions, reçues **à partir du téléviseur**, convenablement réglé.

A partir du 1^{er} novembre prochain, il est de toute évidence que ces petites expériences ne seront plus possibles sans le concours d'un accessoire cité à plusieurs reprises et qui n'est autre que le **décodeur** «Canal Plus».

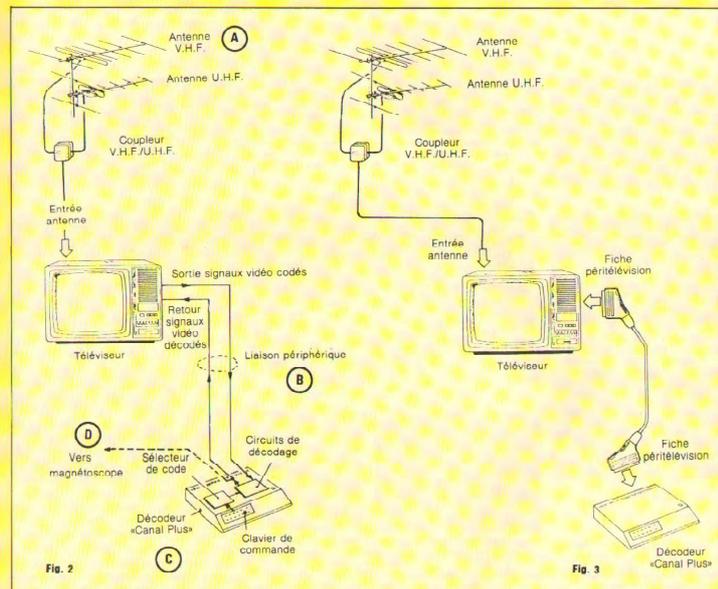
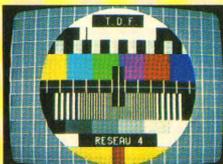


Fig. 2

Fig. 3



Le schéma type d'une installation classique se présentera alors comme sur le dessin de la figure 2. Quatre éléments seront indispensables pour assurer la réception et, éventuellement, l'enregistrement de «Canal Plus».



Les deux mires d'identification des émissions de «Canal Plus».

On prévoit que l'ensemble du territoire sera couvert à 90 % fin 1987

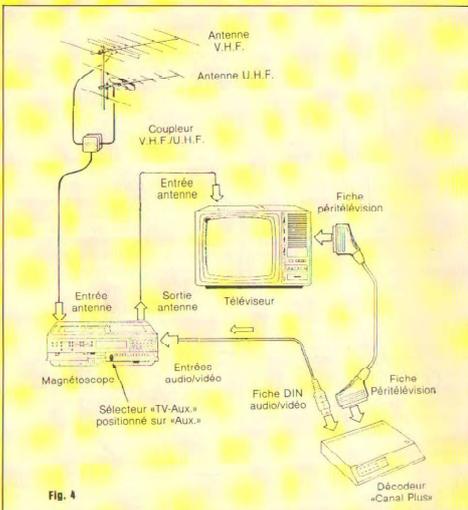


Fig. 4

Tout d'abord, une antenne convenable : V.H.S. pour les émissions en bande III et U.H.F. pour les émissions en bandes IV/V (A). Ensuite, un téléviseur doté d'une prise péritélévision permettant une liaison audio/vidéo (B) aller-retour avec le décodeur. Puis, un décodeur (C), rendu opérationnel grâce à un code individuel communiqué moyennant un prépaiement. Enfin, une liaison audio-vidéo (D) permettant d'acheminer vers un magnétoscope, lequel pourra être de la première génération — donc non prévu pour les V.H.F., son tuner étant alors opérant —, puisque les signaux à

enregistrer lui seront alors transmis à partir du téléviseur, via le décodeur. Ce qui sous-entend que l'on pourra donc, sans aucun problème, recourir à un magnétoscope portable non accompagné d'un tuner : une possibilité que certains ne manqueraient pas d'apprécier. Il nous reste maintenant à voir comment sont réalisés, en pratique, les divers branchements entre appareils. Premier cas : on souhaite uniquement visionner les programmes codés de «Canal Plus». Il faut pour cela, tout d'abord une antenne adaptée (V.H.F. ou U.H.F.) ; puis un téléviseur avec prise péritélévision ; enfin un décodeur interconnecté au précé-

dent au moyen d'un câble «Péri/péri», terminé à ses deux extrémités par une fiche péritélévision «mâle» (fig. 3). Bien entendu il faut, en plus, s'être acquitté de son abonnement et avoir communiqué au décodeur le code spécifique de l'appareil, correspondant au mois en cours. Deuxième cas : on désire visionner et enregistrer simultanément les programmes retransmis par «Canal Plus». Un nouveau venu fait, cette fois, son apparition : il s'agit, en l'occurrence d'un magnétoscope. Celui-ci doit tout d'abord être placé en série entre l'antenne (V.H.F./U.H.F.) et le téléviseur. La liaison entre ce dernier et le décodeur s'effectue comme dans l'exemple précédent. En revanche, il faut prévoir une liaison audio/vidéo complémentaire entre le décodeur et le magnétoscope. Celui-ci doit avoir son sélecteur d'entrée «TV-Aux.» positionné sur «Aux.» (fig. 4), de façon que les signaux vidéo et audio en provenance du décodeur, puissent être enregistrés.

L'audience de «Canal Plus»
Diffusé en majeure partie sur l'ancien réseau V.H.F. utilisé, originellement, pour la retransmission de la 1^{re} chaîne — en noir et blanc — «Canal Plus», bien qu'étant une chaîne privée, doit être considérée comme ayant une vocation nationale. D'ores et déjà, en effet, on prévoit que l'ensemble du territoire sera couvert à 90 % fin 1987 et que le marché potentiel représentera plus de 2 000 000 de foyers. Un chiffre non négligeable, comparé aux 8 000 000 de téléviseurs équipés de la prise péritélévision, par rapport aux 14 500 000 téléviseurs couleurs en service. Dans un avenir immédiat (novembre 1984) c'est sur 200 000 abonnés que les responsables de «Canal Plus» ont tablé. Chiffre qui devrait passer à 700 000 fin 1985, à 1 000 000 en 1986 et, au minimum à 1 500 000 en 1987.



Mais il faut dire que l'attrait de la nouveauté et surtout la diffusion quasi-continue des programmes ne sont pas étrangers à l'optimisme qu'affichent ceux qui ont misé sur le démarrage de cette quatrième chaîne. Il est vrai qu'ils seront aidés en cela par le nombre de films diffusés quotidiennement (cinq en moyenne), dont la plupart seront récents puisque, accusant en majorité une ancienneté ne dépassant pas onze mois par rapport à la distribution dans le circuit classique des salles obscures.

En outre, chaque film nouveau (et il y en aura environ 320 dans une année) sera programmé plusieurs fois sur deux semaines, et à des heures différentes, pour que les téléspectateurs ne soient pas tributaires d'une grille de programmes trop rigide. Les films constitueront une part non négligeable des programmes, mais ils ne seront toutefois pas les seuls à être diffusés : le sport, les spectacles, la musique et les shows exclusifs seront également de la partie. De quoi tenter de nombreux télés-

pectateurs, mais dont ne pourront bénéficier que ceux qui s'y seront pris à temps pour réserver leur décodeur auprès du réseau des distributeurs spécialisés. Ce qui risque de créer un certain «embouteillage» et quelques listes d'attente, le nombre des décodeurs disponibles à la date du 1^{er} novembre ayant toutes les chances d'être inférieur à la demande, en raison d'une certaine lenteur de démarrage des chaînes de fabrication.

ALIMENTATION REGULEE A AFFICHAGE NUMERIQUE

L'alimentation régulée à tension de sortie ajustable est l'appareil indispensable pour toute personne désirant expérimenter des montages électroniques. C'est pour cette raison que dès son numéro 3, Led vous a proposé une alimentation double 2 x 0 à 20 V/1 A. Avouons que depuis, le prototype nous a beaucoup servi pour mettre au point la plupart des montages qui vous ont été proposés.

Pourquoi publier une nouvelle alimentation dans ce numéro. La raison en est simple : à cause de sa limitation en courant de 1 A. Une consommation de 1 A est en effet rapidement atteinte dès que l'on doit alimenter des montages de moyenne puissance du genre amplificateurs BF.

L'appareil que nous vous proposons de construire peut fournir 2 x 6 ampères et sa réalisation est fort simple, tout au moins du côté électronique, puisque comme nous allons le voir le cœur du montage est le régulateur LM 350. Par contre, pour fournir un courant aussi important, il faut disposer d'un bon transformateur et prévoir de bons dissipateurs. Il ne

faut pas non plus négliger le condensateur de filtrage de tête. Du côté affichage, nous restons fidèle à notre carte 3 digits qui permet de connaître la valeur de la tension de sortie au 1/10^e près, elle a fait ses preuves côté

fiabilité et précision de la lecture. La photo d'entrée de l'alimentation permet de constater que nous avons utilisé un coffret RETEX semblable à celui du générateur de fonctions publié dans notre numéro 10.

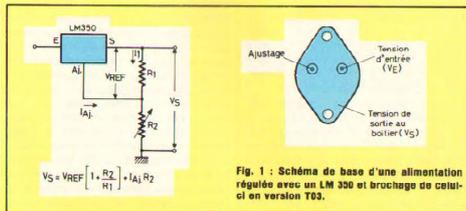
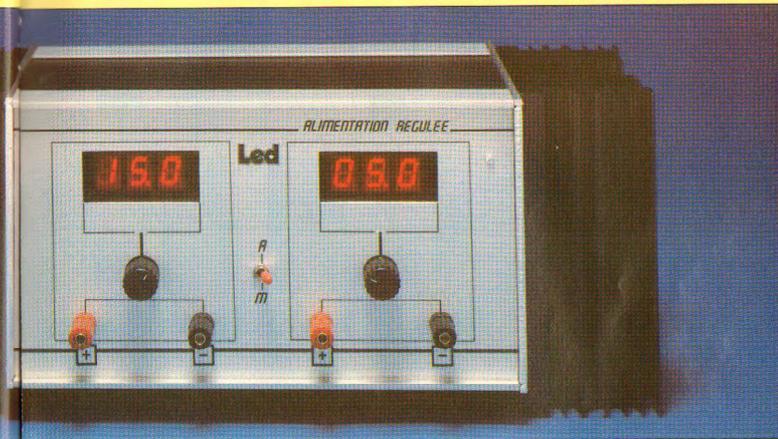


Fig. 1 : Schéma de base d'une alimentation régulée avec un LM 350 et brochage de celui-ci en version T03.



LE REGULATEUR LM 350

C'est un régulateur de tension positive 3 broches que l'on trouve encapsulé soit dans un boîtier TO3, soit dans un boîtier TO220. Il est capable de fournir sous un courant maximal de 3 A une tension de sortie ajustable entre 1,2 V et 33 V.

Avec ce circuit intégré d'une simplicité d'emploi exceptionnelle, deux résistances permettent d'établir la tension régulée choisie. Le LM 350 permet d'obtenir une qualité de régulation semblable à celle des meilleurs montages réalisés à partir de composants discrets.

Il offre en plus une protection totale contre les surcharges, incluant sur la puce une limitation en courant, une protection thermique et une protection de l'ère de fonctionnement.

Le schéma de base d'une alimentation régulée est proposé à la figure 1. Le LM 350 produit une tension de référence nominale de 1,25 V, appelée V_{REF} , entre la sortie et la broche référencée A1. Cette tension constante est obtenue aux bornes d'une résistance R1, tandis qu'un courant constant traverse également R2, cette résistance permettant de déterminer la tension de sortie V_S avec la relation :

$$V_S = V_{REF} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + I_{A_j} R_2$$

La valeur du courant servant à ajuster la tension de sortie n'est que de 50 μA , cette valeur restant constante même pendant des variations transitoires de charge. Nous voyons donc que le produit $I_{A_j} R_2$ est une valeur négligeable et que la relation ci-

dessus peut être simplifiée pour s'écrire :

$$V_S = 1,25 \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$$

Il est à noter que National Semiconductor qui fabrique le LM 350 recommande une valeur de 120 Ω pour la résistance R1.

PRINCIPE DE L'ALIMENTATION REGULEE

Le schéma de principe est proposé à la figure 2 (on ne peut plus simple, n'est-ce pas), cette simplicité étant obtenue par l'utilisation des LM 350. Il en est tout autrement quand on regarde la structure interne de ces composants représentée à la figure 3 (26 transistors, 26 résistances, 3 diodes, 3 condensateurs !)

Un transformateur fournit au secondaire deux tensions alternatives de 22 volts chacune. Chaque enroulement est relié à un pont redresseur, ce qui permet de disposer aux bornes des condensateurs de filtrage de deux tensions continues de 30 volts (22 $\sqrt{2}$).

Il est très dangereux d'obtenir une tension continue supérieure à 36 volts (cas par exemple d'un transformateur délivrant au secondaire 26 V) car, comme le laisse apparaître le schéma, le circuit intégré IC1. LM 307 est alimenté à partir de cette tension qui est la valeur maximale qu'il puisse accepter.

Les entrées inverseuses (broche 2) et non inverseuse (broche 3) du LM 307 sont reliées aux entrées des LM 350, tandis que sa sortie (broche 6) est reliée à l'entrée ajustable de l'un des régulateurs au travers d'une résistance de 2 k Ω .

Ce montage des deux LM 350 permet d'obtenir un courant de sortie de 6 ampères, ce que nous avons jugé suffisant.

Notons tout de même au passage pour les lecteurs intéressés qu'il est possible et très facile de porter ce courant de sortie à 9 ampères avec un troisième LM 350 monté en parallèle sur IC2.

Dans ce cas, la résistance R1-0,1 Ω voit sa valeur ohmique diminuer de moitié ($R1 = 0,05 \Omega$) et les sorties des régulateurs sont reliées entre elles au travers de résistances d'équilibrage de 0,1 Ω .

La figure 4 permet de voir les modifications à apporter au schéma de base de la figure 2, c'est simple, n'est-ce pas !

Le régulateur IC3 est, quant à lui, monté d'une façon classique (voir figure 1), une résistance entre la broche de sortie (S) et la broche ajustable (A), un potentiomètre entre la broche ajustable et la masse.

AFFICHAGE DE LA TENSION DE SORTIE

Nous avons repris la même carte que celle utilisée sur l'alimentation

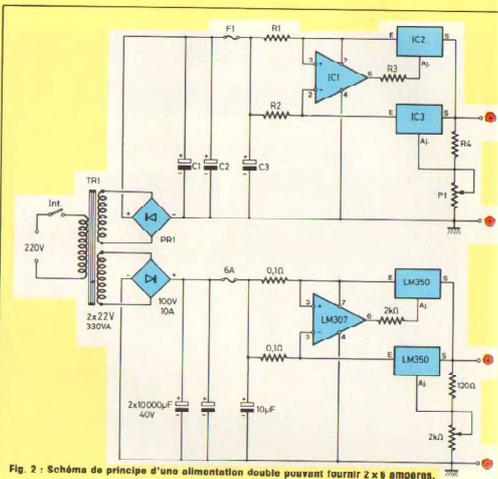


Fig. 2 : Schéma de principe d'une alimentation double pouvant fournir 2 x 6 ampères.

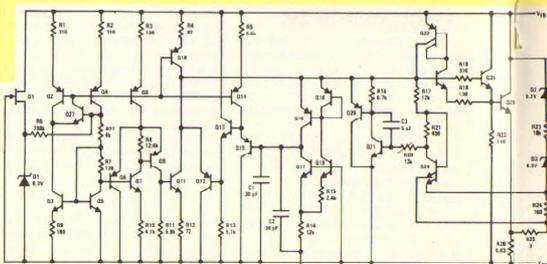


Fig. 3 : Le schéma de principe de l'alimentation est simple, il n'en est pas de même de la structure interne du régulateur LM350 !

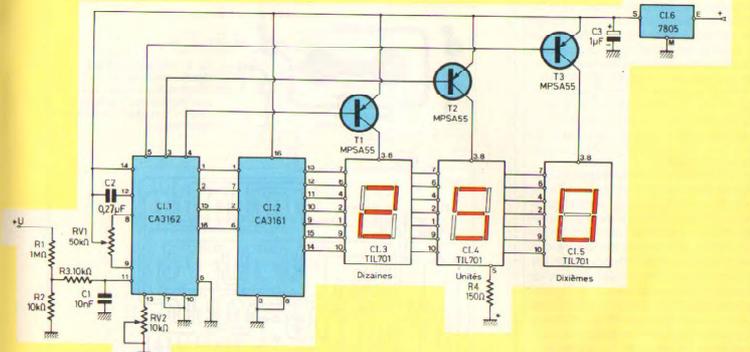


Fig. 5 : Circuit d'affichage 3 digits permettant une lecture au 1/100e de volt près. Le cœur du montage est le convertisseur I/L CA3162.

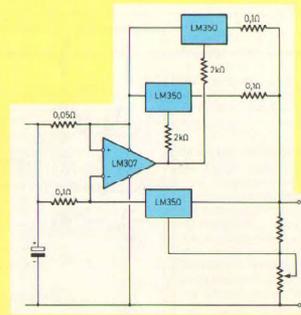


Fig. 4 : Modification à apporter au schéma de la fig. 2 pour obtenir un courant de sortie de 9 A.

publiée dans le n° 3. Le schéma de principe est reproduit à la figure 5, il est désormais familier à nombre de nos lecteurs.

Une toute petite modification a été apportée au niveau de l'afficheur CI.4. Une résistance R4-150 Ω est reliée entre la broche 5 et la masse, ce qui permet d'allumer le point et donc de mieux séparer le chiffre des unités de celui des dixièmes de volts. Nous avons ainsi tenu compte des reproches de quelques-uns de nos lecteurs, reproches justifiés...

Pour ceux qui ont raté le n° 3, rappelons que le cœur de ce circuit est le CA3162. Il s'agit d'un convertisseur monolithique I/L A/D pour 3 digits. Il accepte au maximum 15 V à l'entrée. Un pont diviseur est donc nécessaire pour protéger la broche 11 de CI.1. Le CA 3162 contient un convertisseur tension/courant avec un générateur de courant de référence. Le convertisseur de tension convertit la tension d'entrée en un courant qui charge le condensateur C2-0,27 μ F

LE KIT EST DOUBLE

sur la broche 12, ceci afin de déterminer un intervalle de temps. A la fin de la charge de C2, le convertisseur VI/I est déconnecté du condensateur et relié à un générateur de courant constant de polarité opposée. Un comptage est effectué et multiplexé. L'ajustage du circuit est effectué par un oscillateur 786 kHz. L'oscillation est divisée par 2048 et pourvoit au multiplexage. Auparavant, elle est divisée par 96, le multiplexage oscille donc à 2 Hz. Le CA 3161 est un décodeur/driver sept segments monolithique. Les afficheurs sont du type à anode commune, le multiplexage permet l'utilisation d'un digit à la fois. La tension d'alimentation de ce circuit d'affichage est de +5 volts. De la stabilité de cette tension dépend la précision de l'affichage. Un régulateur du type 7805 va servir de tampon entre le +30 V disponible aux bornes des condensateurs de filtrage de l'alimentation régulée et la carte affichage.

RÉALISATION DE L'ALIMENTATION

• **Les circuits imprimés**
Ils sont au nombre de 2 (ou plutôt de 4 puisque l'alimentation est double) : — la carte régulation — la carte affichage.

Les implantations sont proposées à la figure 6. La gravure de la carte affichage est assez délicate, vu la finesse des liaisons et leur passage fréquent entre les pastilles des circuits intégrés.

• **Les dissipateurs**
Ils doivent être très efficaces vu les courants mis en jeu. Nous avons utilisé le modèle CO1161P de la Geem. La résistance thermique est de 0,5°C/W pour une longueur de 150 mm. Chaque dissipateur reçoit deux régulateurs LM350 en boîtier T03 et un pont redresseur. Le repérage des différents trous pour leur perçage se fait directement avec le circuit imprimé, ce qui assure une meilleure précision. Ne pas oublier d'isoler la

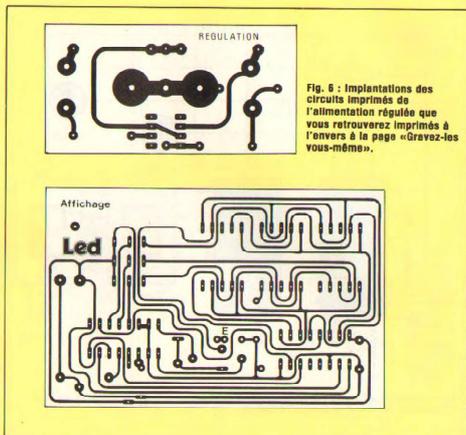


Fig. 6 : Implantations des circuits imprimés de l'alimentation régulée que vous retrouverez imprimés à l'envers à la page «Gravez-les vous-même».

semelle des LM 350 du dissipateur avec des feuilles de mica et des canons pour la visserie. Enduire les feuilles de mica de graisse au silicone pour améliorer la dissipation thermique. La figure 7 donne les indications nécessaires pour la fixation des régulateurs. Les circuits imprimés «régulation» se vissent directement aux LM350, les pistes cuivrées vers l'extérieur.

• **Câblage des modules**
Se reporter à la figure 8 pour mener à bien ce travail qui ne présente d'ailleurs pas de difficultés particulières. Les résistances bobinées de la carte «régulation» sont légèrement surélevées du circuit imprimé et soudées côté pistes, tandis que le LM307 est soudé côté composants.

Les circuits imprimés, câblés et vérifiés, dissoudrez la résine de la soudure au trichloréthylène et pulvériser une couche de vernis protecteur.

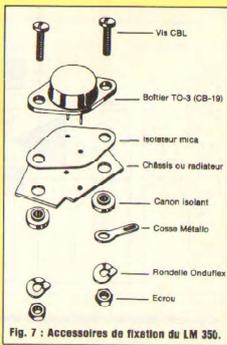


Fig. 7 : Accessoires de fixation du LM 350.

KIT - 20 X

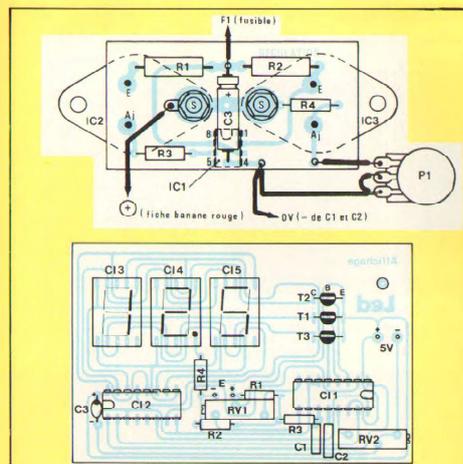


Fig. 8 : Câblage des cartes qui ne pose aucun problème vu le peu de composants à mettre en place.

• Essai des cartes «régulation»

On peut dès à présent essayer les cartes «régulation» avant de les fixer au coffret. Il suffit de raccorder le potentiomètre P1, la tension continue +30 volts (obtenue après redressement aux bornes des condensateurs de 10 000 µF) et la masse. La manœuvre de P1 doit faire varier la tension de sortie que l'on peut mesurer entre le boîtier des LM 350 et la masse.

Essai des cartes «affichage»

Le module nécessite deux réglages à sa première mise sous tension. On commence par mettre l'entrée à la masse (court-circuit de E). Rappelons que la tension d'alimentation est de +5 V et qu'elle est fournie par un régulateur 7805. Tout d'abord avec le potentiomètre multitoirs RV1, faire en sorte de mettre les trois afficheurs à 000. Ensuite, appliquer une tension continue positive à l'entrée E en respectant les polarités (+) et (-). Utiliser une pile de 4,5 V par exemple. Le réglage doit se faire par comparaison avec un autre voltmètre. Avec l'ajustable RV2 faire en sorte d'obtenir la même lecture que celle de l'appareil de mesure servant de référence (multimètre numérique de préférence).

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

A l'exception du transformateur, les composants sont à prévoir en double exemplaire.

CARTE RÉGULATION

• **Résistances à couche**
± 5 % 1/2 W
R3 - 2 kΩ R4 - 120 Ω

• **Résistances bobinées 3 W**
R1 - 0,1 Ω R2 - 0,1 Ω

• **Potentiomètre**
P1 - 2 kΩ

• **Semiconducteurs**
IC1 - LM307
IC2 - LM350 boîtier T03
IC3 - LM350 boîtier T03
PR1 - Pont redresseur 100 V/10 A

• **Condensateurs électrochimiques**
C1 - 10 000 µF/40 V
C2 - 10 000 µF/40 V
C3 - 10 µF/63 V

• **Divers**
Porte-fusible châssis Fusible 6 A
Transformateur 2 x 22 V/330 VA
Interrupteur unipolaire Passe-fil Ø 10 mm
Fiche banane châssis femelle rouge
Fiche banane châssis femelle noire
Dissipateur CO1161P/longueur 150 mm
Accessoires d'isolement pour régulateurs T03
Bouton

CARTE AFFICHAGE

• **Résistances 1/4 W ± 2 %**
R1 - 1 MΩ
R2 - 10 kΩ
R3 - 10 kΩ
R4 - 150 Ω

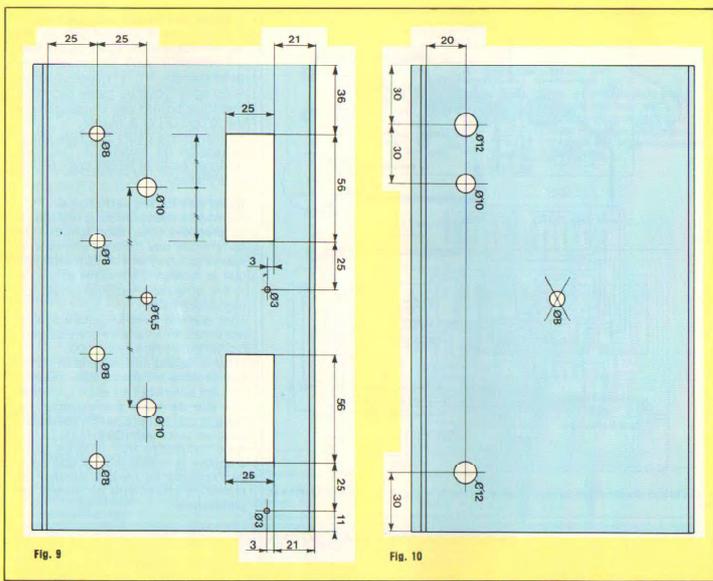
• **Potentiomètres 10 tours**
RV1 - 50 kΩ RV2 - 10 kΩ

• **Condensateurs**
C1 - 10 nF
C2 - 0,27 µF
C3 - 1 µF/10 V tantale goutte

• **Semiconducteurs**
C11 - CA3161
C12 - CA3161
C13 - MAN6660 ou équivalent
C14 - MAN6660 ou équivalent
C15 - MAN6660 ou équivalent
C16 - Régulateur 7805 boîtier TO220
T1, T2, T3 - MPSA55

DIVERS
Coffret RETEX/série Octobox/rét. 7872
Passe-fil
Cordon secteur
Altuglass rouge

LE KIT EST DOUBLE



Le coffret
L'usinage du coffret RETEX est facilité par le démontage de celui-ci en quatre panneaux maintenus entre eux par huit vis autotaraudeuses. De présentation luxueuse, d'un fini professionnel et robuste, sans vis apparente sur les faces avant et arrière, cette série de coffrets permet de réaliser des appareils esthétiques. Ce qui est également appréciable, c'est la possibilité d'obtention des panneaux, côtés ou couvercles séparés pour pallier un éventuel usinage défectueux.

La face avant
Le travail de la face avant fait l'objet de la figure 9. Le plus délicat reste la découpe des deux fenêtres de 56x25 mm. Il suffit pour mener à bien ce travail dans un premier temps déjà de les tracer, ensuite de percer une série de petits trous qui seront reliés entre eux avec une lame de scie abrasif. Il ne reste plus alors qu'à limer proprement pour obtenir ces ouvertures.
Pour le reste des opérations, il s'agit de simples perçages.
Au besoin, la pulvérisation d'une cou-

che de vernis peut protéger la fragilité des transferts contre les rayures. Pour terminer, des morceaux d'altuglass rouge sont collés au niveau des fenêtres.
La face arrière
Il suffit simplement de percer quatre trous comme l'indique la figure 10. Les diamètres 12 mm sont d'abord percés avec un foret de 0 10 mm et agrandis avec un équerisseur à 0 12 mm. Le trou 0 8 mm est situé à l'intersection des diagonales du panneau arrière.
(A suivre...)
Bernard Duval

MICROPROCESSEURS

COMPRENDRE
leur fonctionnement

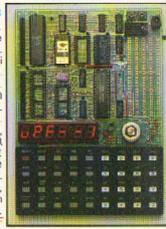
CONCEVOIR - RÉALISER
vos applications



Z 80
R 6502
6809

- MICROPROCESSEUR Z-80*, haute performance, répertoire de base de 158 instructions.
- 4 Ko ROM (moniteur + mini interpréteur BASIC), 2 Ko RAM.
- Clavier 35 touches, dont 19 communes. Accès aux registres. Programmable en langage machine.
- 6 afficheurs L.E.D. interface K7.
- Options : 4 Ko EPROM ou 2 Ko RAM, CTC et PIO.

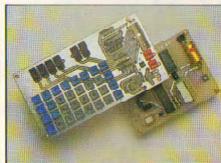
Le MICROPROFESSOR MPF-1 B est parfaitement adapté à l'initiation de la micro-informatique. Matériel livré complet, avec alimentation, prêt à l'emploi, manuels d'utilisation (en français), applications et listing.
Prix TTC, port inclus - 1 495 F.



- MPF-1 PLUS**
- MICROPROCESSEUR Z-80*, 8 Ko ROM, 4 Ko RAM (extensible).
 - Clavier QWERTY, 49 touches mécaniques avec « Bsp ».
 - Affichage alphanumérique 20 caractères (buffer d'entrée de 40 caractères), interface K7, connecteur de sortie.
 - ÉDITEUR, ASSEMBLEUR, DEBUGGER résidents (pointeurs, messages d'erreurs, table des symboles, etc.).
 - Options : 8 Ko ROM-BASIC, 8 Ko ROM-FORTH.
 - Extensions : 4 Ko ou 8 Ko EPROM, 8 Ko RAM (2x4).
- Le MICROPROFESSOR MPF-1 PLUS est à la fois un matériel pédagogique et un système de développement souple et performant. Matériel livré complet, avec alimentation, notice d'utilisation et d'application en français, listing source du montage.
Prix TTC, port inclus - 1 995 F.

MODULES COMPLÉMENTAIRES POUR MPF-1B ET MPF-1 PLUS

- PRT-MPF B ou PLUS, imprimante thermique.
- SSB-MPF B ou PLUS, synthétiseur de paroles.
- SGB-MPF B ou PLUS, synthétiseur de musique.
- EPB-MPF-1B/PLUS, programmeur d'EPROMS.
- TVB-MPF-1 PLUS, interface vidéo pour moniteur TV.
- L.O.M. - MPF-1 PLUS, carte entrée/sortie et mémoire (6 Ko).



MPF-1/65

- MICROPROCESSEUR 6502, haute performance, bus d'adresses 16 bits, 56 instructions, 13 modes d'adressage, 16 Ko ROM, 64 Ko RAM Dynamiques. Clavier 49 touches avec 133 codes ASCII distincts. Affichage sur moniteur ou TV : 24 lignes de 40 caractères.
 - ÉDITEUR, ASSEMBLEUR, DEBUGGER résidents.
 - Interface K7 à 1 000 bps. Connecteurs pour imprimante et extensibilité.
- Matériel livré complet avec alimentation (+5V, -5V et 12V). Notice d'utilisation et listing source. **Prix TTC, port inclus - 2 895 F.**

- MICROKIT 09**
- MICROPROCESSEUR 6809, haut de gamme, organisation interne orientée 16 bits. Compatible avec 6800, programme source 2 Ko EPROM (moniteur), 2 Ko RAM. Clavier 34 touches. Affichage 6 digits. Interface Description et applications dans LED.
- Le MICROKIT 09 est un matériel d'initiation au 6809, livré en pièces détachées.

LES MICROPROFESSORS SONT GARANTIS 1 AN PIÈCES ET MAIN-D'ŒUVRE
MICROPROFESSOR EST UNE MARQUE DÉPOSÉE MULTITECH
SI VOUS VOULEZ EN SAVOIR PLUS : TÉL. : 16 (4) 458.69.00

BON DE COMMANDE À RETOURNER À Z.M.C. B.P. 9 - 60580 COYE-LA-FORET

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> MPF-1 B - 1 495 F TTC | <input type="checkbox"/> IOM AVEC RAM - 1 795 F TTC |
| <input type="checkbox"/> MPF-1 PLUS - 1 995 F TTC | <input type="checkbox"/> TVB PLUS - 1 695 F TTC |
| <input type="checkbox"/> MPF-1/65 - 2 895 F TTC | <input type="checkbox"/> OPTION B BASIC PLUS - 400 F TTC |
| <input type="checkbox"/> PRT B OU PLUS - 1 095 F TTC | <input type="checkbox"/> OPTION FORTH PLUS - 400 F TTC |
| <input type="checkbox"/> EPB B/PLUS - 1 795 F TTC | |
| <input type="checkbox"/> SSB B OU PLUS - 1 595 F TTC | DOCUMENTATION DÉTAILLÉE |
| <input type="checkbox"/> SGB B OU PLUS - 1 095 F TTC | <input type="checkbox"/> MPF-1 B <input type="checkbox"/> MPF-1/65 <input type="checkbox"/> MPF-1 PLUS |
| <input type="checkbox"/> IOM SANS RAM - 1 495 F TTC | <input type="checkbox"/> MICROKIT - LISTE ET TARIF |

NOM : _____
ADRESSE : _____

Ci-joint mon règlement (chèque bancaire ou C.C.P.)
Signature et date : _____

nos 10 ans d'expérience sont en lui !!



en vente dans tous nos magasins

AMIENS 19, rue de la République Tel: 03 21 25 35 58	CANNES 187, Bd de la République Tel: 01 50 36 09 74	LE HAVRE Place des Vieux central Tel: 01 74 24 29	METZ 65, Passage Serpentine Tel: 01 74 24 29	ORLÈANS 51, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	ST BRIEUC 51, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	VALENCIENNES 17, rue de la République Tel: 01 74 24 29	VANNES 25, rue de la République Tel: 01 74 24 29
ANGOULEME Esplanade St Martial Tel: 01 50 36 09 74	CHALONS M 2, rue Charlemagne Tel: 01 50 36 09 74	LE MANS 18, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	MONTBELLIARD 27, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	POITIERS 8, Place Pasteur de Justice Tel: 01 50 36 09 74	ST DIEZIER 332, Avenue République Tel: 01 50 36 09 74	PROCHAINEMENT ! OUVERTURE A PARIS 10ème 37, Bd Magenta	
ANNÉCY 11, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	CHARLEVILLE 1, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	LENS 43, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	MONTPELLIER 10, Bd Ladoix Rollin Tel: 01 50 36 09 74	QUIMPER 33, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	ST ETIENNE 30, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	COUPS DOUBLES : - 2 SYSTEMES D'EXPLOITATIONS EN VERSION FRANCAISE FOURNIS AVEC L'APPAREIL : CPM PLUS ET NEWDOS 80 2.0 - 2 LECTEURS DE DISQUES - 2 CLAVIERS EN 1 LAZERTY OU OVERTY. INTERCHANGEABILITE EN - 5 MN) - 32 COULEURS DE BASE EN SORTIE RVB (PERITEL OU MONITEUR)	
BAYONNE 3, rue du Tour de Saül Tel: 01 50 36 09 74	CHOLET 6, rue Nationale Tel: 01 50 36 09 74	LILLE 81, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	MORLAIX 18, rue Gambetta Tel: 01 50 36 09 74	REIMS 13, rue J. Jaurès Tel: 01 50 36 09 74	STRAZBOURG 4, rue du Travail Tel: 01 50 36 09 74	JOCKERS : 3 MANUELS : 1 MANUEL TECHNIQUE COMPLET + 1 MANUEL DOS + 1 MANUEL HBN S.BASIC.	
BESANCON 86, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	CLERMONT FD 1, rue des Salins Nord Tel: 01 50 36 09 74	LIMOGES 4, rue des Salins Nord Tel: 01 50 36 09 74	MULHOUSE Centre Europe Bd de l'Europe Tel: 01 50 36 09 74	REIMS 65, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	TOULON 106, Cours Lafayette Tel: 01 50 36 09 74	CONFIGURATION DE BASE : Microordinateur complet autonome avec une sauvegarde locale et imprimante et disque de 1 heure environ. Dimensions env. 45 x 35 x 48 cm. Poids : 22 kg. Microprocesseur 2 50 à 4 MHz. 64 K RAM. 2 K ROM. Système à 16 K ROM. Vidéo mono chrome vert ou ambré 17". Alimentation : alimentation 400 W. 360 x 180 x 180 mm. Poids : 10 kg. Système 32 couleurs (palette ou moniteur externe en option). 1 lecteur de disquette à double face 5.25" ou à double face 3.5" ou à double face 5.25" ou à double face 3.5". 1 lecteur de disquette à double face 5.25" ou à double face 3.5". 1 lecteur de disquette à double face 5.25" ou à double face 3.5". 1 lecteur de disquette à double face 5.25" ou à double face 3.5".	
BREST 181, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	DIJON 2, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	LYON 2ème 3, rue Gambetta Tel: 01 50 36 09 74	NANCY 118, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	REIMS 10, rue Gambetta Tel: 01 50 36 09 74	TOURS 2, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	LES CARACTERISTIQUES DE CE PRODUIT PEUVENT ETRE MODIFIEES A TOUT MOMENT ET SANS PREAVIS.	
BORDEAUX 10, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	DUNKERQUE 14, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	MARSEILLE 1er 32, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	NANCY 120, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	REIMS 10, rue Gambetta Tel: 01 50 36 09 74	TROYES 6, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	CONSEILS : - Utilisez un disque de 1 heure environ. Dimensions env. 45 x 35 x 48 cm. Poids : 22 kg. Microprocesseur 2 50 à 4 MHz. 64 K RAM. 2 K ROM. Système à 16 K ROM. Vidéo mono chrome vert ou ambré 17". Alimentation : alimentation 400 W. 360 x 180 x 180 mm. Poids : 10 kg. Système 32 couleurs (palette ou moniteur externe en option). 1 lecteur de disquette à double face 5.25" ou à double face 3.5" ou à double face 5.25" ou à double face 3.5". 1 lecteur de disquette à double face 5.25" ou à double face 3.5". 1 lecteur de disquette à double face 5.25" ou à double face 3.5".	
CAEN 14, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	GRENOBLE 18, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	MEAUX C.C. du Canal de Richemont Tel: 01 50 36 09 74	NANTES 4, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	ROUEN 18, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	VALENCE 7, rue de la République Tel: 01 50 36 09 74	LES CARACTERISTIQUES DE CE PRODUIT PEUVENT ETRE MODIFIEES A TOUT MOMENT ET SANS PREAVIS.	



un animal connu pour son extrême rapidité et sa domestication facile !..

le guépard

PRESENT AU SIOCB STAND 4210 ZONE B NIVEAU 4

HBN COMPUTEUR

pour moins de 15000 F TTC

nos 4 atouts :

- ♦ **CONCEPTION MODULAIRE**
1 Module Alimentation surdimensionné
1 Module Calculateur : 1 carte mère + 3 cartes (CPU - Vidéo - Disques)
= 4 connecteurs extension libres
- ♥ **ACCESSIBILITE TOTALE ET RAPIDE**
- SAV PAR ECHANGE STANDARD
- ♣ **SAUVEGARDE TOTALE**
en interne (vidéo et disques) et compris : 1 heure (en usage normal ou batterie externe en option).
- ♠ **TOUT EST EN FRANÇAIS**
L'anglais en option. Logiciels/documentation.

L'INDISPENSABLE N'EST PAS EN OPTION
Moniteur vidéo haute résolution.
Deux lecteurs de disques (360 K x 2 en version 1).
Clavier numérique + touches de fonction.
Interfaces // et série

COUPS DOUBLES :
- 2 SYSTEMES D'EXPLOITATIONS EN VERSION FRANCAISE FOURNIS AVEC L'APPAREIL : CPM PLUS ET NEWDOS 80 2.0
- 2 LECTEURS DE DISQUES
- 2 CLAVIERS EN 1 LAZERTY OU OVERTY. INTERCHANGEABILITE EN - 5 MN)
- 32 COULEURS DE BASE EN SORTIE RVB (PERITEL OU MONITEUR)

JOCKERS :
3 MANUELS : 1 MANUEL TECHNIQUE COMPLET + 1 MANUEL DOS + 1 MANUEL HBN S.BASIC.

CONFIGURATION DE BASE :
Microordinateur complet autonome avec une sauvegarde locale et imprimante et disque de 1 heure environ. Dimensions env. 45 x 35 x 48 cm. Poids : 22 kg. Microprocesseur 2 50 à 4 MHz. 64 K RAM. 2 K ROM. Système à 16 K ROM. Vidéo mono chrome vert ou ambré 17". Alimentation : alimentation 400 W. 360 x 180 x 180 mm. Poids : 10 kg. Système 32 couleurs (palette ou moniteur externe en option). 1 lecteur de disquette à double face 5.25" ou à double face 3.5" ou à double face 5.25" ou à double face 3.5". 1 lecteur de disquette à double face 5.25" ou à double face 3.5". 1 lecteur de disquette à double face 5.25" ou à double face 3.5".

CONSEILS :
- Utilisez un disque de 1 heure environ. Dimensions env. 45 x 35 x 48 cm. Poids : 22 kg. Microprocesseur 2 50 à 4 MHz. 64 K RAM. 2 K ROM. Système à 16 K ROM. Vidéo mono chrome vert ou ambré 17". Alimentation : alimentation 400 W. 360 x 180 x 180 mm. Poids : 10 kg. Système 32 couleurs (palette ou moniteur externe en option). 1 lecteur de disquette à double face 5.25" ou à double face 3.5" ou à double face 5.25" ou à double face 3.5". 1 lecteur de disquette à double face 5.25" ou à double face 3.5". 1 lecteur de disquette à double face 5.25" ou à double face 3.5".

LES CARACTERISTIQUES DE CE PRODUIT PEUVENT ETRE MODIFIEES A TOUT MOMENT ET SANS PREAVIS.



COMPOSANTS ACTIFS

TYPE	REF.	PRIX
173	ACT25	4,50
174	ACT26	4,50
175	ACT27	4,50
176	ACT28	4,50
177	ACT29	4,50
178	ACT30	4,50
179	ACT31	4,50
180	ACT32	4,50
181	ACT33	4,50
182	ACT34	4,50
183	ACT35	4,50
184	ACT36	4,50
185	ACT37	4,50
186	ACT38	4,50
187	ACT39	4,50
188	ACT40	4,50
189	ACT41	4,50
190	ACT42	4,50
191	ACT43	4,50
192	ACT44	4,50
193	ACT45	4,50
194	ACT46	4,50
195	ACT47	4,50
196	ACT48	4,50
197	ACT49	4,50
198	ACT50	4,50
199	ACT51	4,50
200	ACT52	4,50
201	ACT53	4,50
202	ACT54	4,50
203	ACT55	4,50
204	ACT56	4,50
205	ACT57	4,50
206	ACT58	4,50
207	ACT59	4,50
208	ACT60	4,50
209	ACT61	4,50
210	ACT62	4,50
211	ACT63	4,50
212	ACT64	4,50
213	ACT65	4,50
214	ACT66	4,50
215	ACT67	4,50
216	ACT68	4,50
217	ACT69	4,50
218	ACT70	4,50
219	ACT71	4,50
220	ACT72	4,50
221	ACT73	4,50
222	ACT74	4,50
223	ACT75	4,50
224	ACT76	4,50
225	ACT77	4,50
226	ACT78	4,50
227	ACT79	4,50
228	ACT80	4,50
229	ACT81	4,50
230	ACT82	4,50
231	ACT83	4,50
232	ACT84	4,50
233	ACT85	4,50
234	ACT86	4,50
235	ACT87	4,50
236	ACT88	4,50
237	ACT89	4,50
238	ACT90	4,50
239	ACT91	4,50
240	ACT92	4,50
241	ACT93	4,50
242	ACT94	4,50
243	ACT95	4,50
244	ACT96	4,50
245	ACT97	4,50
246	ACT98	4,50
247	ACT99	4,50
248	ACT100	4,50

TYPE	REF.	PRIX
101	BDX1	1,50
102	BDX2	1,50
103	BDX3	1,50
104	BDX4	1,50
105	BDX5	1,50
106	BDX6	1,50
107	BDX7	1,50
108	BDX8	1,50
109	BDX9	1,50
110	BDX10	1,50
111	BDX11	1,50
112	BDX12	1,50
113	BDX13	1,50
114	BDX14	1,50
115	BDX15	1,50
116	BDX16	1,50
117	BDX17	1,50
118	BDX18	1,50
119	BDX19	1,50
120	BDX20	1,50
121	BDX21	1,50
122	BDX22	1,50
123	BDX23	1,50
124	BDX24	1,50
125	BDX25	1,50
126	BDX26	1,50
127	BDX27	1,50
128	BDX28	1,50
129	BDX29	1,50
130	BDX30	1,50
131	BDX31	1,50
132	BDX32	1,50
133	BDX33	1,50
134	BDX34	1,50
135	BDX35	1,50
136	BDX36	1,50
137	BDX37	1,50
138	BDX38	1,50
139	BDX39	1,50
140	BDX40	1,50
141	BDX41	1,50
142	BDX42	1,50
143	BDX43	1,50
144	BDX44	1,50
145	BDX45	1,50
146	BDX46	1,50
147	BDX47	1,50
148	BDX48	1,50
149	BDX49	1,50
150	BDX50	1,50

TYPE	REF.	PRIX
151	BDX51	1,50
152	BDX52	1,50
153	BDX53	1,50
154	BDX54	1,50
155	BDX55	1,50
156	BDX56	1,50
157	BDX57	1,50
158	BDX58	1,50
159	BDX59	1,50
160	BDX60	1,50
161	BDX61	1,50
162	BDX62	1,50
163	BDX63	1,50
164	BDX64	1,50
165	BDX65	1,50
166	BDX66	1,50
167	BDX67	1,50
168	BDX68	1,50
169	BDX69	1,50
170	BDX70	1,50
171	BDX71	1,50
172	BDX72	1,50
173	BDX73	1,50
174	BDX74	1,50
175	BDX75	1,50
176	BDX76	1,50
177	BDX77	1,50
178	BDX78	1,50
179	BDX79	1,50
180	BDX80	1,50
181	BDX81	1,50
182	BDX82	1,50
183	BDX83	1,50
184	BDX84	1,50
185	BDX85	1,50
186	BDX86	1,50
187	BDX87	1,50
188	BDX88	1,50
189	BDX89	1,50
190	BDX90	1,50
191	BDX91	1,50
192	BDX92	1,50
193	BDX93	1,50
194	BDX94	1,50
195	BDX95	1,50
196	BDX96	1,50
197	BDX97	1,50
198	BDX98	1,50
199	BDX99	1,50
200	BDX100	1,50

TYPE	REF.	PRIX
201	BDX101	1,50
202	BDX102	1,50
203	BDX103	1,50
204	BDX104	1,50
205	BDX105	1,50
206	BDX106	1,50
207	BDX107	1,50
208	BDX108	1,50
209	BDX109	1,50
210	BDX110	1,50
211	BDX111	1,50
212	BDX112	1,50
213	BDX113	1,50
214	BDX114	1,50
215	BDX115	1,50
216	BDX116	1,50
217	BDX117	1,50
218	BDX118	1,50
219	BDX119	1,50
220	BDX120	1,50
221	BDX121	1,50
222	BDX122	1,50
223	BDX123	1,50
224	BDX124	1,50
225	BDX125	1,50
226	BDX126	1,50
227	BDX127	1,50
228	BDX128	1,50
229	BDX129	1,50
230	BDX130	1,50
231	BDX131	1,50
232	BDX132	1,50
233	BDX133	1,50
234	BDX134	1,50
235	BDX135	1,50
236	BDX136	1,50
237	BDX137	1,50
238	BDX138	1,50
239	BDX139	1,50
240	BDX140	1,50
241	BDX141	1,50
242	BDX142	1,50
243	BDX143	1,50
244	BDX144	1,50
245	BDX145	1,50
246	BDX146	1,50
247	BDX147	1,50
248	BDX148	1,50
249	BDX149	1,50
250	BDX150	1,50

TYPE	REF.	PRIX
251	BDX151	1,50
252	BDX152	1,50
253	BDX153	1,50
254	BDX154	1,50
255	BDX155	1,50
256	BDX156	1,50
257	BDX157	1,50
258	BDX158	1,50
259	BDX159	1,50
260	BDX160	1,50
261	BDX161	1,50
262	BDX162	1,50
263	BDX163	1,50
264	BDX164	1,50
265	BDX165	1,50
266	BDX166	1,50
267	BDX167	1,50
268	BDX168	1,50
269	BDX169	1,50
270	BDX170	1,50
271	BDX171	1,50
272	BDX172	1,50
273	BDX173	1,50
274	BDX174	1,50
275	BDX175	1,50
276	BDX176	1,50
277	BDX177	1,50
278	BDX178	1,50
279	BDX179	1,50
280	BDX180	1,50
281	BDX181	1,50
282	BDX182	1,50
283	BDX183	1,50
284	BDX184	1,50
285	BDX185	1,50
286	BDX186	1,50
287	BDX187	1,50
288	BDX188	1,50
289	BDX189	1,50
290	BDX190	1,50
291	BDX191	1,50
292	BDX192	1,50
293	BDX193	1,50
294	BDX194	1,50
295	BDX195	1,50
296	BDX196	1,50
297	BDX197	1,50
298	BDX198	1,50
299	BDX199	1,50
300	BDX200	1,50

TYPE	REF.	PRIX
301	BDX201	1,50
302	BDX202	1,50
303	BDX203	1,50
304	BDX204	1,50
305	BDX205	1,50
306	BDX206	1,50
307	BDX207	1,50
308	BDX208	1,50
309	BDX209	1,50
310	BDX210	1,50
311	BDX211	1,50
312	BDX212	1,50
313	BDX213	1,50
314	BDX214	1,50
315	BDX215	1,50
316	BDX216	1,50
317	BDX217	1,50
318	BDX218	1,50
319	BDX219	1,50
320	BDX220	1,50
321	BDX221	1,50
322	BDX222	1,50
323	BDX223	1,50
324	BDX224	1,50
325	BDX225	1,50
326	BDX226	1,50
327	BDX227	1,50
328	BDX228	1,50
329	BDX229	1,50
330	BDX230	1,50
331	BDX231	1,50
332	BDX232	1,50
333	BDX233	1,50
334	BDX234	1,50
335	BDX235	1,50
336	BDX236	1,50
337	BDX237	1,50
338	BDX238	1,50
339	BDX239	1,50
340	BDX240	1,50
341	BDX241	1,50
342	BDX242	1,50
343	BDX243	1,50
344	BDX244	1,50
345	BDX245	1,50
346	BDX246	1,50
347	BDX247	1,50
348	BDX248	1,50
349	BDX249	1,50
350	BDX250	1,50

TYPE	REF.	PRIX
351	BDX251	1,50
352	BDX252	1,50
353	BDX253	1,50
354	BDX254	1,50
355	BDX255	1,50
356	BDX256	1,50
357	BDX257	1,50
358	BDX258	1,50
359	BDX259	1,50
360	BDX260	1,50
361	BDX261	1,50
362	BDX262	1,50
363	BDX263	1,50
364	BDX264	1,50
365	BDX265	1,50
366	BDX266	1,50
367	BDX267	1,50
368	BDX268	1,50
369	BDX269	1,50
370	BDX270	1,50
371	BDX271	1,50
372	BDX272	1,50
373	BDX273	1,50
374	BDX274	1,50
375	BDX275	1,50
376	BDX276	1,50
377	BDX277	1,50
378	BDX278	1,50
379	BDX279	1,50
380	BDX280	1,50
381	BDX281	1,50
382	BDX282	1,50
383	BDX283	1,50
384	BDX284	1,50
385	BDX285	1,50
386	BDX286	1,50
387	BDX287	1,50
388	BDX288	1,50
389	BDX289	1,50
390	BDX290	1,50
391	BDX291	1,50
392	BDX292	1,50
393	BDX293	1,50
394	BDX294	1,50
395	BDX295	1,50
396	BDX296	1,50
397	BDX297	1,50
398	BDX298	1,50
399	BDX299	

JE COMPTE POUR VOUS

Une fonction électronique qui revient souvent dans bons nombres d'applications est sans conteste celle de la temporisation. De nombreux montages ont été maintes fois décrits, du plus simple au plus compliqué, la précision étant généralement fonction de la complexité de l'appareil.

A cet effet, nous pouvons discerner deux grands principes de fonctionnement. En premier lieu, nous trouvons les minuteries dites analogiques à charge/décharge de condensateurs. Il va sans dire qu'elles sont simples mais que la précision laisse à désirer eu égard à la temporisation demandée. En second lieu apparaissent les montages à base de temps et comptage. De réalisation et de fonctionnement beaucoup plus complexes que les précédentes, ils autorisent des temporisations fort longues avec une excellente précision. Souvent ils font appel à un grand nombre de circuits diviseurs ou à des composants spécialisés. L'appareil que nous vous proposons

fait partie de la deuxième catégorie tout en alliant les avantages de simplicité et de réalisation de la première. De fonctionnement très sûr, il s'enclenche automatiquement dès mise sous tension et est naturellement à réarmement. De plus, nous l'avons voulu autonome, pouvant fonctionner sur secteur par l'intermédiaire d'une petite alimentation, ou bien directement sur piles ou accumulateur 12 V.

SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT

Un tel schéma est donné à la figure 1. De prime abord, nous trouvons un réglage potentiométrique permettant d'afficher avec précision

la durée de temporisation désirée. Ce réglage est en fait le circuit RC d'une base de temps qui fournit ensuite, après amplification et mise en forme, les impulsions de comptage pour l'attaque du diviseur logique. Une fonction de départ temporisation, permet le réarmement manuel de ce compteur. En sortie de celui-ci, un circuit de remise à zéro inhibe la base de temps à la fin de la temporisation stoppant de ce fait le comptage. Enfin une petite régulation permet quelques variations de la tension d'alimentation et un circuit de sortie puissance autorise l'emploi direct d'une charge continue ou tout autre solution par l'emploi d'un relais extérieur.

SCHEMA DE PRINCIPE

A la figure 2 nous trouvons la représentation complète de notre temporisateur. Comme nous le voyons, le schéma n'est guère complexe et ne fait appel qu'à un seul circuit intégré et à quelques composants « discrets ». Afférent au chapitre précédent, nous pouvons faire une analogie certaine entre le synoptique de fonctionnement et ce schéma de principe. Le circuit potentiométrique de temporisation fait partie intégrante d'une base de temps à transistor unijonction. Les impulsions de sortie recueillies en sortie de cet oscillateur après amplification, inversion et mise en forme attaquent notre relaxateur, et appliquons la constitué d'un seul et unique circuit intégré. Celui-ci est connecté de

Fig. 1 - Synoptique de fonctionnement du temporisateur de précision.

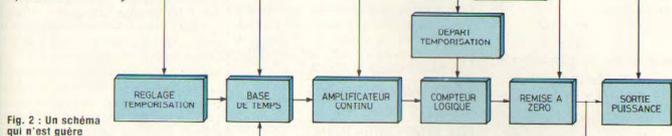
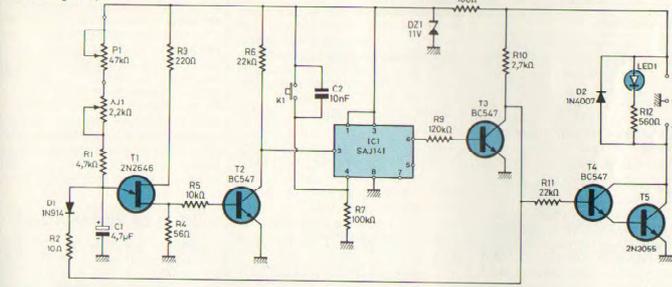


Fig. 2 : Un schéma qui n'est guère complexe et qui ne fait appel qu'à un circuit intégré.



façon à commuter dès mise sous tension, afin de correspondre à notre cahier des charges ; un circuit de réarmement manuel permet toutefois de le réenclencher. Pour notre appareil nous utilisons bien évidemment la sortie 10³ du diviseur, autorisant de cette façon une fréquence plus élevée de l'oscillateur de relaxation à U.J.T. et de ce fait, une excellente précision eu égard à la temporisation maximale requise. Sur cette même sortie, un transistor monté en commutation permet, d'une part, la remise à zéro de la base de temps à la fin du comptage, d'autre part, d'attaquer un ensemble composite à grand gain sur lequel sera connectée notre charge de sortie.

L'OSCILLATEUR DE RELAXATION A U.J.T.

(fig. 3)

Cette horloge fait appel à un transistor courant de type 2N 2646. L'émetteur de ce composant est connecté de part et d'autre d'un circuit à constante de temps RC. Nous pouvons de ce fait calculer approximativement les durées minimum et maximum des déclenchements obtenus suivant les valeurs de R et C. Pour déterminer la valeur de R, partons du principe que le petit potentiomètre ajustable AJ1 est en position milieu, et que de ce fait il permettra de régler très exactement la fréquence d'oscillation de

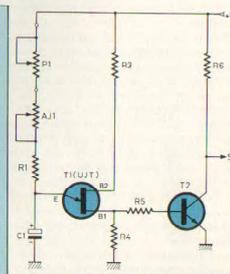


Fig. 3 : L'oscillateur de relaxation à U.J.T.



TEMPORISATION DE PRECISION n° 2052

notre relaxateur, et appliquons la relation $T = RC$ pour les deux valeurs que peut prendre le potentiomètre P1.

1) P1 au minimum

$$T_s = \frac{R}{\Omega} \times C$$

avec $R = 0 + 1,1 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3 = 5,8 \cdot 10^3 \Omega$
 et $C = 4,7 \cdot 10^{-6} F$
 $T_s = 5,8 \cdot 4,7 \cdot 10^{-3}$

$$T_s = 27,2 \text{ ms}$$

2) P1 au maximum

$$T_s = \frac{R}{\Omega} \times C$$

avec $R = 47 \cdot 10^3 + 1,1 \cdot 10^3 + 4,7 \cdot 10^3 = 52,8 \cdot 10^3 \Omega$
 et $C = 4,7 \cdot 10^{-6} F$
 $T_s = 52,8 \cdot 10^3 \times 4,7 \cdot 10^{-6}$
 $T_s = 248,1 \text{ ms}$

Dans le premier cas, en sortie de notre transistor unijonction, nous allons donc avoir des impulsions toutes les 27 ms et dans le deuxième cas toutes les 250 ms. Il est donc clair que sur la broche 10³ de notre diviseur logique, ces deux temps seront très exactement multipliés par 1 000, ce qui nous donne une temporisation minimum de 27 s et une maximum de 248 s. Comme nous le verrons plus loin lors de calculs simples mais plus rigoureux, les durées minimum et maximum de notre appareil seront de 30 s (1/2) à 300 s (5'), ce qui nous permet de graduer précisément et linéairement notre face avant. Les impulsions de sortie sont recueillies sur la base B1 de notre U.J.T. c'est-à-dire aux bornes de la résistance R4 de valeur faible (56 Ω), le choix de la valeur de cette résistance ne pouvant être que le résultat d'un compromis entre divers paramètres.

1) L'amplitude des impulsions qui est d'autant plus proche de la tension de pic que R1 est plus élevé.

2) Le temps de montée qui, lui, augmente avec R1.

3) La fréquence maximale de fonctionnement qui diminue quand R1 croît.

On conçoit que le temps de montée de l'impulsion est aussi et surtout fonction de la valeur de C, dans la pratique on donne à R une valeur qui se situe entre 5 et 100 Ω.

DETERMINATION DES DUREES EXACTES DE TEMPORISATION

A l'attention de nos lecteurs qui désiraient utiliser ce temporisateur dans le domaine de la précision, développement, photogravure par exemple, nous donnons à titre indicatif les calculs qui nous ont permis de réaliser au égard aux durées minimum et maximum de temporisation, la gravure de notre face avant. D'après une des relations établies précédemment :

$$T = RC \ln \left(\frac{1}{1-\eta} \right) = 2,3 RC \log \left(\frac{1}{1-\eta} \right)$$

Temporisation minimum \Rightarrow P1 au minimum, A1 au milieu.

$$R = 0 + 1,1 \text{ k}\Omega + 4,7 \text{ k}\Omega = 5,8 \text{ k}\Omega$$

et $C = 4,7 \mu F$ et $\eta = 0,7$ pour 2N2646

$$T = 5,8 \cdot 10^3 \times 4,7 \cdot 10^{-6} \ln \frac{1}{1-0,7}$$

$$= 27,26 \cdot 10^{-3} \ln \frac{1}{0,3} = 27,26 \ln 3,33$$

$$T_{\text{mini}} = 27,26 \times 1,2 = 32,7 \text{ ms}$$

Temporisation maximum \Rightarrow P1 au maximum, A1 au milieu

$$R = 47 \text{ k}\Omega + 1,1 \text{ k}\Omega + 4,7 \text{ k}\Omega = 52,8 \text{ k}\Omega$$

et $C = 4,7 \mu F$, $\eta = 0,7$ pour U.J.T.

$$T = 52,8 \cdot 10^3 \times 4,7 \cdot 10^{-6} \ln 3,33$$

$$T_{\text{maxi}} = 297,8 \text{ ms}$$

En ajustant notre petit potentiomètre A1 et au égard à la tolérance des éléments, nous obtiendrons : T mini = 30 ms \pm 1 %
 T maxi = 300 ms \pm 1 %
 ce qui, en sortie de notre diviseur

nous donnera exactement des durées de temporisation de 0,5' pour le minimum et 5' pour le maximum.

Notre potentiomètre P1 ayant une rotation de 270° il s'ensuit la possibilité intéressante d'espacer chaque graduation de 0,5'. Nous obtenons de ce fait, une échelle circulaire de précision de 0,5' en 0,5' jusqu'à 5'.

Nous en avons terminé avec la partie la plus importante de notre dispositif, puisque, par ces calculs simples, chaque lecteur pourra déterminer sa propre plage de temporisation. Rappelons enfin que C1 doit être exclusivement un condensateur au tantale, et qu'il ne faudra pas trop « gonfler » sa valeur si l'on désire, pour les temporisations de longue durée, conserver une précision acceptable. En ce qui concerne le transistor T2 (fig. 3), son rôle principal se trouve être la mise en forme de l'impulsion de sortie de la base B1 de l'U.J.T. et d'inverser le signal de façon à attaquer l'entrée clock pulse du diviseur selon ses normes. On obtiendra en S aux bornes de la résistance R6 des impulsions négatives à flanc raide d'amplitude + V.

CIRCUIT DE REMISE A ZERO

Pour éviter que le temporisateur ne soit cyclique et qu'il se réenclenche de lui-même, il est nécessaire de stopper automatiquement l'oscillateur de relaxation lorsque la durée de temporisation est écoulée.

A cet effet, la sortie 10³ du diviseur attaque la base d'un transistor de commutation T3 par l'intermédiaire de la résistance de base R9 (fig. 4).

Sur le collecteur de ce transistor, nous recueillons donc un 0 logique lorsque la durée de temporisation sera terminée. Dès lors, il est clair que l'émetteur de l'U.J.T. recevant un « 0 », c'est-à-dire la capacité C du circuit RC étant pratiquement court-circuitée, l'oscillateur stoppe.

L'ensemble D1, R2 sert, d'une part à éviter de porter à un potentiel constant positif par l'intermédiaire de R10, l'émetteur de l'U.J.T. d'autre part à limiter le courant.

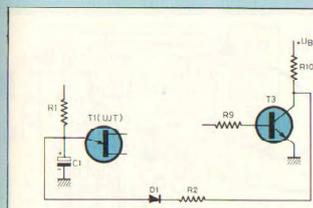


Fig. 4 : Circuit de remise à zéro. Il stoppe automatiquement l'oscillateur de relaxation.

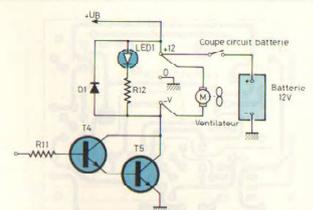


Fig. 5 : L'étage de puissance utilise un amplificateur composite appelé Darlington.

DIVISEUR SAJ 141 (IC1)

Il s'agit d'un circuit intégré en technologie MOS de chez Siemens. On prendra pour les manipulations de celui-ci toutes les précautions usuelles prévues pour ce genre de composant.

Comme nous l'avons vu précédemment, seule la sortie 10³ est utilisée, mais il va de soi qu'il est tout à fait possible d'utiliser les sorties 10² et 10 si l'on désire réaliser d'autres temporisations. Identiquement, l'on pourra facilement modifier le circuit K1-R7 connecté à la broche 4 de IC1 si l'on ne souhaite pas d'enclenchement à la mise sous tension de l'appareil.

SORTIE PUISSANCE

Le schéma d'un tel circuit est donné à la figure 5. Nous avons utilisé un amplificateur composite à grand gain appelé Darlington. Nous avons déjà décrit les caractéristiques d'un tel montage et nous prions nos lecteurs de bien vouloir s'y reporter. Précisons simplement à ceux qui l'ignoraient, que le gain global d'un Darlington est approximativement égal au produit des gains respectifs de chaque transistor constitutif. D'où l'avantage d'un tel système pour pouvoir commander avec un courant faible, une charge demandant un courant important. N'oublions pas sur ce

schéma, le rôle joué par la diode D1 sachant que la charge peut être selfique. Sur notre figure, nous avons représenté un petit ventilateur 12 V, les moteurs de ce genre étant on ne peut plus selfiques comme il se doit. Cette diode évitera de claquer les transistors de l'ampli composite lors des commutations (surtension). Enfin, la diode électroluminescente LED1 associée à sa résistance de limitation R12 permet de contrôler de visu le bon fonctionnement du temporisateur.

REALISATION PRATIQUE

CIRCUIT IMPRIME

Le schéma en est donné à la figure 6. On utilisera un support en verre époxy et l'on opérera par phototransfert ou bandes et pastilles. Tous les perçages seront faits à un diamètre 0,8, sauf ceux du transistor de puissance et du bornier de raccordement. Les trous de fixation seront de Ø 3,5 et l'on n'oubliera pas le perçage de Ø 4 mm pour le passage de la tête du tournevis et la fixation du coffret. Enfin, il est recommandé d'étamer le circuit dans un bain chimique.

CABLAGE ET IMPLANTATION

L'implantation du circuit imprimé est donnée à la figure 7. Le circuit intégré sera monté sur un support et enclipsé au dernier moment. Précis-

sons à nos lecteurs que le transistor de puissance T5 étant monté à même le circuit, il convient de s'assurer de la bonne connexion du collecteur. A cet effet, on emploiera vis, rondelle et cosse, cette dernière étant soudée sur le circuit imprimé. Une fois le câblage terminé et après vérification visuelle, on vaporisera une couche de vernis de protection spécial CI.

USINAGE BOITIER

Les schémas de perçage sont donnés à la figure 8. En premier lieu, on usinera le couvercle du coffret afin de pouvoir monter le potentiomètre de temporisation, le poussoir de réarmement et la LED de contrôle. Bien respecter les cotes de façon à ce qu'ensuite, l'étiquette de face avant vienne s'ajuster exactement sur les perçages ainsi effectués. On poursuivra par le fond du boîtier en perçant les deux trous de fixation de celui-ci, puis les trois trous de fixation du circuit imprimé. Ne pas oublier de fraiser ces trous extérieurement, de façon à ce que les têtes des vis ne fassent pas saillie, ce qui empêcherait un bon placage mécanique du coffret sur son support de fixation. Enfin, en dessous du boîtier, on terminera par un trou de Ø 10 mm correspondant à la mise en place du passe-fil caoutchouc pour le passage des câbles de raccordement.

TEMPORISATION DE PRECISION n° 2052

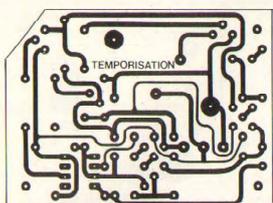


Fig. 6 : Une implantation publiée bien entendu à l'échelle 1.

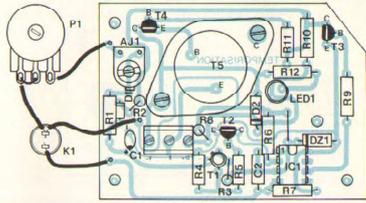


Fig. 7 : Un plan de câblage qui ne présente aucune difficulté particulière.

ETIQUETTE DE FACE AVANT

On se référera à la figure 9. Pour ce faire, on procédera identiquement à la façon d'opérer pour le circuit imprimé, soit par lettres et symboles transferts, soit par méthode photographique. Agir avec soin en ce qui concerne les graduations de la temporisation.

Après collage par scotch double face ou autre procédé, on protégera l'étiquette de face avant par plastification à l'aide d'un adhésif autocollant.

RACCORDEMENTS ET ESSAIS

On réalisera le montage pratique de la figure 10. L'alimentation variable sera positionnée à 12 V puis stoppée. Le potentiomètre P1 est sur la graduation minimum, soit 30 secondes. La charge est constituée d'une ampoule de voiture 12 V/24 W. On basculera l'interrupteur de l'alimentation, la LED de contrôle et l'ampoule doivent s'allumer simultanément. Au bout de 30 secondes, les deux doivent s'éteindre. On parachèvera l'essai en appuyant fugitivement sur le poussoir K1 : le même fonctionnement doit avoir lieu. Si la durée de temporisation minimum diffère par trop des valeurs données (dispersion trop importante des composants), il conviendrait de régler légèrement l'ajustable AJ1 puis de bloquer l'axe de celui-ci avec une petite goutte de vernis ou de cire HF.

UTILISATIONS

Elles sont fort nombreuses et nous en avons déjà cité quelques-unes dans les domaines du développement photo et de la photogravure. Citons encore l'automatisation d'appareils photo ou de caméras, et bien entendu il est tout à fait possible de s'en servir, moyennant l'adjonction d'une petite alimentation secteur 12 V, comme un sablier électronique de précision. Mais comme nous l'avons promis en début de cet article et montré sur quelques schémas, nos amis lecteurs possesseurs de camping-car ou navire de plaisance, verront là une utilisation inouïe en tant que temporisateur de ventilateur de cambuse ou ventilateur anti-déflagrant de cale de moteur. Si l'on doit temporiser un appareil fonctionnant sur le secteur, il conviendra de remplacer la charge par un relais 12 V correspondant à l'utilisation envisagée.

CONCLUSION

Avec ce petit appareil simple à construire et à utiliser, nous pensons avoir satisfait bon nombre de personnes intéressées par une temporisation de précision. L'alimentation de 12 V continu permet bien des solutions. Nous avons cité quelques utilisations mais ne doutons pas que chaque lecteur adaptera ce temporisateur à son cas particulier.

Florence Lemoine

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances ± 5 % 1/4 W

- R1 - 4,7 kΩ
- R2 - 10 Ω
- R3 - 220 Ω
- R4 - 56 Ω
- R5 - 10 kΩ
- R6 - 22 kΩ
- R7 - 100 kΩ
- R8 - 100 Ω
- R9 - 120 kΩ
- R10 - 2,7 kΩ
- R11 - 22 kΩ
- R12 - 560 Ω

• Condensateurs

- C1 - 4,7 μF/35 V tantale goutte
- C2 - 10 nF/250 V

• Résistance ajustable horizontale

- AJ1 - 2,2 kΩ H

• Potentiomètre

- P1 - 47 kΩ lin.

• Semiconducteurs

- IC1 - SAJ 141
- T1 - 2N2646
- T2 - BC547
- T3 - BC547
- T4 - BC547
- T5 - 2N3055
- D1 - BAX13 ou 1N914
- D2 - 1N4007
- DZ1 - Zener 11 V - 0,5 W
- LED1 - Diode led 0,5 mm rouge

• Divers

- K1 - poussoir fugitif travail Coffret alu bimbox CA13
- Passe-fil caoutchouc 0 10
- Bornier 3 plots pour CI
- Bouton
- Support 8 broches IC

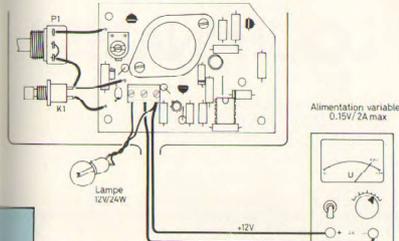


Fig. 10 : Raccordements et essais. Le potentiomètre P1 est sur la graduation minimum, soit 30 secondes.

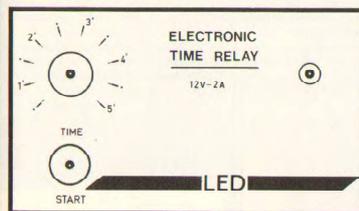


Fig. 9 : Etiquette de face avant.

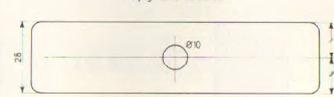
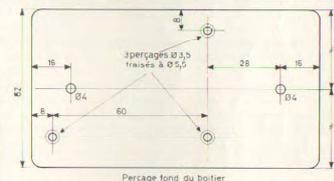
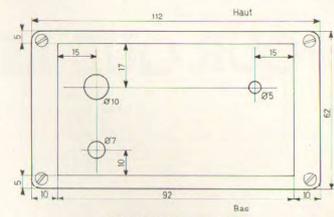
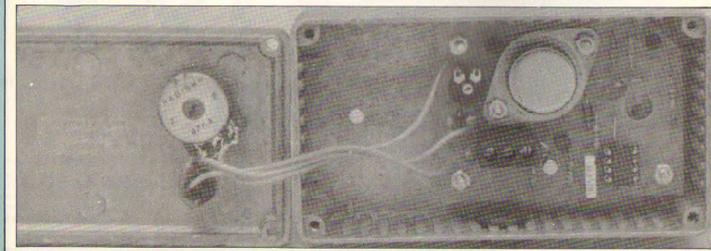


Fig. 8 : Usage du boîtier.



POUR QUE LE LOCH NAISSE

Ce montage est destiné à mesurer la distance parcourue par un navire et sa vitesse. Pour les bateaux de plaisance, l'appareil devra être compact et alimenté par la batterie de 12 V du bord.

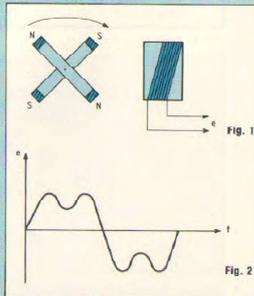
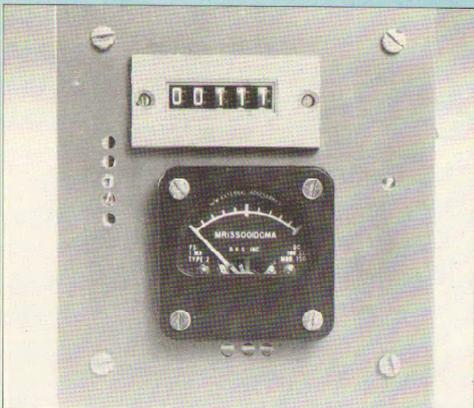
Il devra pouvoir utiliser les informations données par la plupart des capteurs inductifs disponibles sur le marché. La vitesse devra être donnée sous forme analogique et sous forme numérique.

LES CAPTEURS

Les capteurs pour loch électronique disponibles sur le marché sont de

deux types : les capteurs à effet inductif et les capteurs à effet Hall. Les capteurs à effet inductif qui seuls nous intéressent ici sont les plus répandus. Ce sont en fait des alternateurs à aimant permanent. La rotation peut être obtenue par deux moyens : soit par l'intermédiaire d'une roue à aubes mise en mouvement par le déplacement du navire par rapport à l'eau, soit par l'intermé-

diaire d'une hélice. La roue à aubes qui est beaucoup plus utilisée marque une régression par rapport à l'hélice car elle est moins linéaire. Les aubes ou les pales de l'hélice possèdent en extrémité des petits aimants en ferrite alternativement N et S (fig 1). Un bobinage scellé à l'intérieur du support produit une force électromotrice alternative de forme sinusoïdale très distordue car chargée en harmonique 3 (fig 2). Rappelons que $e = kn$ et $f = pn$ n étant la vitesse de rotation en tr/s et p le nombre de paires de pôles. Si le capteur est linéaire, la vitesse de rotation de la roue ou de l'hélice est proportionnelle à la vitesse du navire et la mesure de e ou de f permet de con-



naître cette vitesse. Bien que la mesure de e permette de compenser les non linéarités du capteur, la mesure de f a été choisie ici pour 2 raisons : la possibilité de s'adapter à différents capteurs de sensibilité en tension très diverses. L'obtention beaucoup plus facile de la distance parcourue par intégration consiste à faire un comptage d'impulsions par accumulation. Bien sûr, pour utiliser le capteur il faut connaître la relation entre f et la vitesse du navire. Cette relation ne dépend pas seulement du capteur mais aussi du type de bateau, du positionnement sur la carène... Si bien que le plus simple est de pouvoir ajuster la sensibilité de l'appareil après essai de vitesse (voir plus loin les réglages).

SCHEMA FONCTIONNEL

La tension (e) fournie par le capteur est assez faible à faible vitesse, de 20 à 100 mV à la fréquence de 1 Hz. Si nous voulons mesurer les faibles vitesses et surtout comptabiliser la distance parcourue à ces faibles vitesses il faut amplifier (e). Le premier étage sera donc un amplifica-

teur opérationnel inverseur de gain environ 200 suivi d'un trigger de Schmitt apportant un gain supplémentaire et transformant la sinusoïde en créneaux. Ces créneaux prendront alors trois directions :

a. Le loch proprement dit ou compteur de milles comportant un compteur CMOS programmable (HEF 4753B) et un compteur à commande électromagnétique accumulant les distances parcourues.

b. Un speedomètre analogique convertissant la fréquence en courant grâce au circuit LM 2917 très connu.

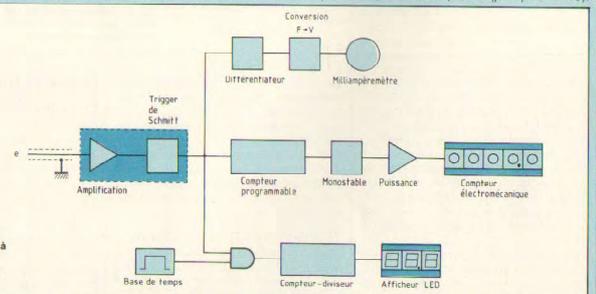
c. Un speedomètre numérique à 3 digits donnant la vitesse au 1/10 de nœud. Ces trois parties possèdent chacune leur élément de réglage et sont donc indépendantes pouvant être réalisées ou non. Seule la partie commune constituée d'un double amplificateur LM 306 est indispensable.

LE COMPTEUR DE MILLES

Le schéma est donné fig. 4. La distance parcourue en milles marins de 1 852 m doit être donnée par un compteur d'impulsions électromagnétiques. On désire lire le 1/10 de mille. Lorsque le navire aura par-

couru 1/10 de mille le capteur aura fourni N périodes sinusoïdales, le trigger N créneaux et le compteur électromagnétique devra recevoir 1 impulsion. Il faut donc placer dans la chaîne un diviseur par N . Ce nombre N étant la constante caractéristique du capteur employé, il devra être ajustable pour l'adaptation à différents capteurs. Le circuit intégré CMOS HEF 4753B est parfait pour cet usage. C'est un circuit aux multiples possibilités : compteur, diviseur, élément de retard... Il possède un prédiviseur par 1, 16, 256, 4096 au choix suivi d'un diviseur programmable de 1 à 254 à l'unité près. La sélection se fait par mise à l'état bas ou haut des entrées de programmation (p 1 à p 8 schéma de brochage fig. 5). Ces entrées sont actives à l'état bas, c'est-à-dire que, par exemple, p.6 vaut 32 si elle est mise à 0 V et 0 si elle est portée à +10V. La valeur du nombre programmé x est égale à la somme des poids des entrées mises à 0 V. Au moins une entrée sur les huit doit être à l'état haut ou à l'état bas. La valeur de N pouvant approcher 4 000 avec certains capteurs il faut adopter la prédivision par 16 (p15,p16 = 10).

Fig. 3 : Synthèse du compteur de milles. La tension (e) fournie par le capteur est assez faible, à faible vitesse, de 20 à 100 mV à la fréquence de 1 Hz.



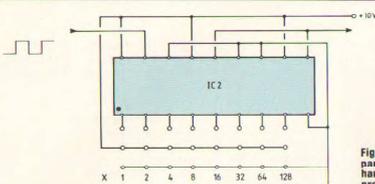


Fig. 5 : La sélection se fait par mise à l'état bas ou haut des entrées de programmation.

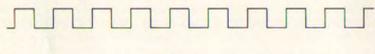


Fig. 6 : Utilisation du circuit en diviseur de fréquence.

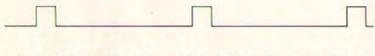


Fig. 7 : Utilisation du circuit en compteur-diviseur par N.

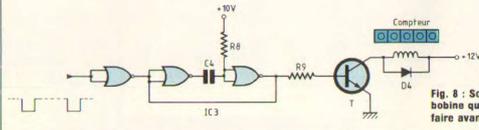


Fig. 8 : Schéma permettant de n'envoyer le courant de bobine que pendant une durée juste suffisante pour faire avancer le compteur.

Il est possible d'utiliser le circuit en diviseur de fréquence (fig 6) ou en compteur-diviseur par N. (fig 7). Dans le premier cas $N = 2(16x + 1)$ et dans le second $N = 16x + 1$. Ce dernier cas donnant une précision supérieure, la variation de N se faisant par bonds de 16 au lieu de 32, et le maximum atteint étant de 4065 ce qui suffit, c'est celui-là qui est choisi. Les limites possibles de N seront donc 17 et 4065. Le compteur mécanique de sortie à 5 chiffres doit être alimenté sous 12 V, tension produisant un courant de bobine de 200 mA.

Le circuit HEF 4753 délivre des impulsions négatives de 10 V de durée variable. Il est intéressant de n'envoyer le courant de bobine de 200 mA que pendant une durée juste suffisante pour faire avancer le compteur, durée déterminée par la fréquence maximale de travail du compteur qui est de 10 Hz. Tout ceci conduit au schéma de la fig. 8 comportant un étage de puissance NPN en émetteur commun précédé d'un monostable lui-même précédé d'un inverseur.

DONNEES NUMERIQUES ET RESULTATS CHIFFRES

Amplificateur - Amplificateur opérationnel 1/2 LM 358.
 R entrée = 12 kΩ, R réaction = 2,7 MΩ, G = 225.
 $\tau + = 5,1$ V donné par diode zéner.
 $U_{cc} = +10$ V.
 Trigger de Schmitt, Amplificateur opérationnel 1/2 LM 358.
 Seuil haut $V_H = 6,2$ V Seuil bas $V_L = 4,4$ V $V_H - V_L = 1,8$ V avec résistance de charge externe de 10 kΩ.
 Déclenchement du trigger pour une tension capteur de 14 mVpp à 1 Hz.

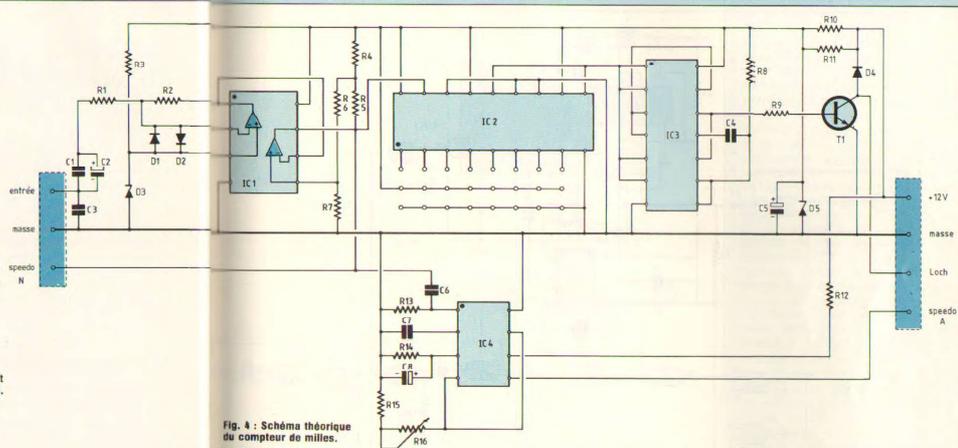


Fig. 4 : Schéma théorique du compteur de milles.

Fréquence la plus basse à 20 mVpp de 0,6 Hz.
 Compteur diviseur par N ajustable de 17 à 4065 par bonds de 16 unités.
 Monostable T = 0,15 s.
 Compteur à commande électromagnétique. R bobine = 60 Ω
 $U = 12$ V, $I = 200$ mA, $f_{max} = 10$ Hz.

LE SPEEDOMETRE ANALOGIQUE

Le circuit LM 2917 très connu est utilisé. Ce circuit ne fonctionne qu'en impulsions alternatives et doit donc être commandé à travers un circuit différentiateur (C6-R13). Ces impulsions sont intégrées par un circuit capacitif et la tension moyenne à la borne 3 filtrée par C8 est proportionnelle à la fréquence des impulsions de commande. Cette tension n'est pas prélevée à la borne 3 directe-

ment mais à la sortie d'un suiveur de tension interne comportant un transistor en collecteur commun transformant cette tension en courant selon le schéma de la fig 9. Le courant de collecteur (p5) est égal à
$$I_c = \frac{U_s}{R_{15} + R_{16}}$$
 On a $U_s = V_{ref} \cdot R_{14} \cdot C_7 \cdot f$ avec V_{ref} imposée à 7,5 V par une diode de zéner interne protégée par la résistance R12. Dans la pratique on ne peut guère dépasser 6,5 V de tension de sortie maximale obtenue à la fréquence maximale. Ceci conduit au couple R14, C7 puis à R15 + R16 (voir plus loin les réglages). Le milliampèremètre peut être choisi en 1 mA ou 10 mA de déviation maximale. Dans ce dernier cas si on se donne une vitesse maximale de 10 nds, on aura une lecture directe de la vitesse.

LE SPEEDOMETRE NUMERIQUE

a. Principe
 Le speedomètre analogique est peu précis aux faibles déviations de l'aiguille et il ne peut le devenir qu'en le dotant de plusieurs échelles. Ceci n'a pas été prévu, un affichage numérique ayant été envisagé dès le début de l'étude. La fig 10 donne le schéma général du speedomètre. Le principe de mesure est le même que celui du fréquencemètre : une base de temps fournit un créneau de comptage qui ouvre aux impulsions à compter la porte d'accès à un compteur. Dans le cas du fréquencemètre si on ouvre la porte pendant une seconde, le chiffre de poids le plus faible du compteur représentera 1 Hz. Ici, il faut donner la vitesse en 1/10 de nœud c'est-à-dire en 1/10 de mille par heure. Si le navire avance à

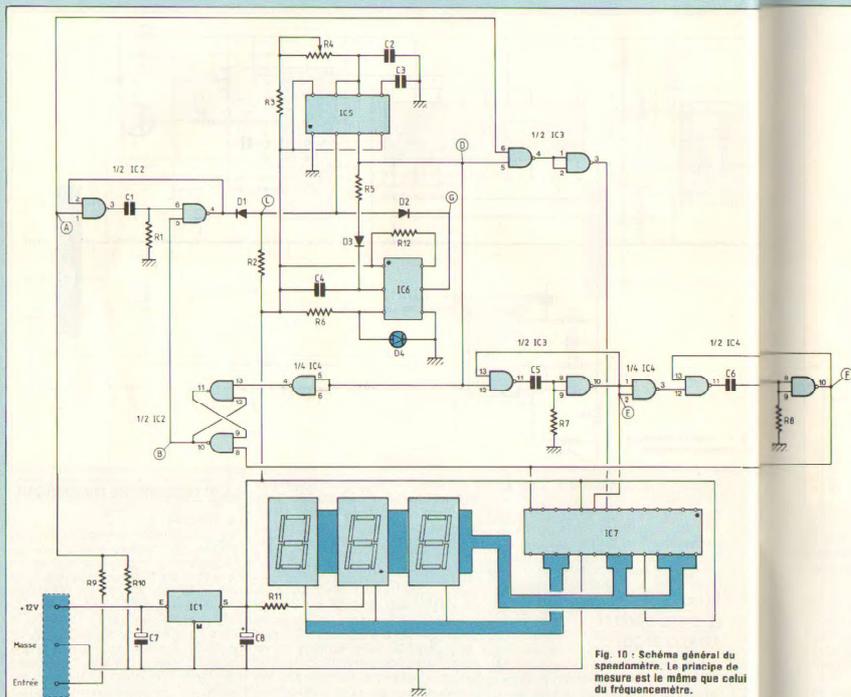


Fig 10 : Schéma général du speedomètre. Le principe de mesure est le même que celui du fréquencemètre.

la vitesse de 0,1 nd la porte doit être ouverte juste le temps que le capteur met pour fournir une impulsion. Si le capteur donne N impulsions (voir fig. 4) par 1/10 de mille parcouru et si la vitesse est de 0,1 nd, ces N impul-

sions seront obtenues en 1 h de 3 600 s. Ce qui veut dire que la base de temps doit donner un créneau de comptage d'une durée

$$T = \frac{3\ 600}{N}$$

b. La base de temps

Aux fréquences faibles si on veut avoir un affichage stable il est intéressant de synchroniser le départ de la base de temps sur les impulsions à compter. Le principe est le même

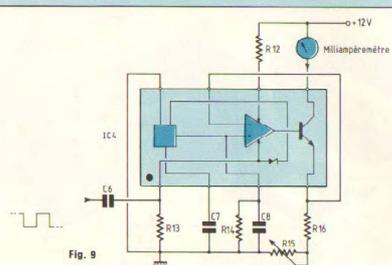


Fig 9

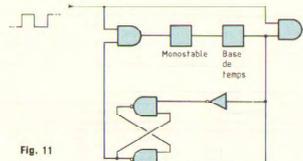


Fig 11

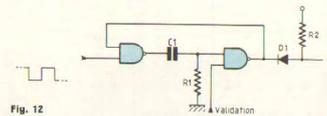


Fig 12

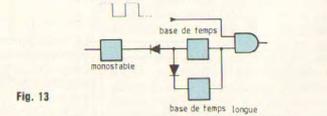


Fig 13

la commande de déclenchement selon schéma de principe de la fig 11.

La porte est commandée par une bascule mise à l'état bas dès l'apparition du créneau de comptage et remise à l'état haut en fin de cycle de comptage. Ce schéma de principe de la fig 11 va être modifié dans la réalisation pratique. D'une part la porte et le monostable vont être combinés pour donner un monostable à validation selon schéma de la fig 12. On y voit que la seconde porte ET ne transmet les fronts montants que si son entrée de validation est à l'état haut.

D'autre part la mise à l'état haut de la bascule sera provoquée par le signal de remise à 0 du compteur, ce qui laisse un certain temps à la base de temps pour décharger le condensateur de temporisation (fig 10).

Ce système de synchronisation a deux inconvénients : Il peut rester bloqué à la mise sous tension si la bascule se place à l'état bas.

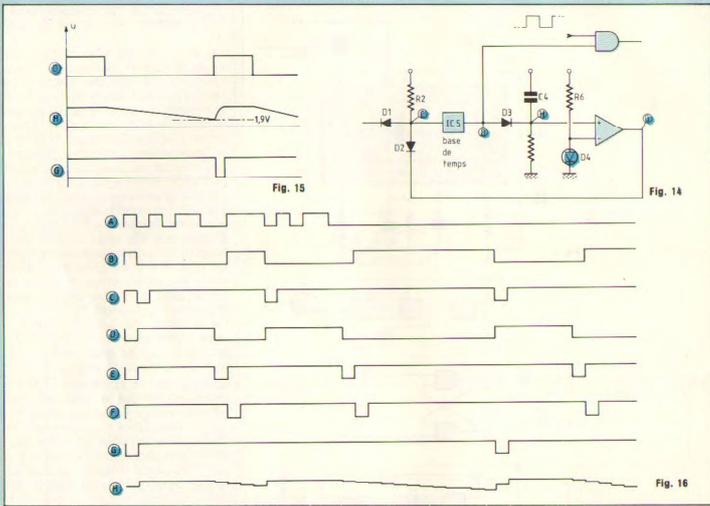
Le principe de comptage et d'affichage est tel que la valeur affichée est celle qui a été obtenue pendant le cycle précédent, autrement dit l'information affichée est vieille d'un cycle. Si le capteur s'arrête ou se bloque, ce qui est fréquent, une valeur fautive peut rester indéfiniment affichée.

La base de temps devra être commandée par deux voies distinctes : la voie normale et une seconde voie n'intervenant que si aucun cycle de mesure n'a eu lieu pendant un certain temps par exemple 5 s à 10 s et à la mise sous tension. Le principe est illustré par la figure 13. Les diodes montrant que la base de temps est déclenchée par des impulsions négatives. On y voit la seconde base de temps longue qui doit être déclenchée par les fronts descendants de la base de temps courte, mais si cette dernière est à nouveau déclenchée normalement la base de temps longue doit être remise à 0. D'où le montage de la fig 14. Dès la disparition du créneau de comptage, le point H est isolé de la base de temps par D3 et le condensateur C4 se charge, la ten-

que celui de l'oscilloscope. Bien que superflu ici, la vitesse n'étant jamais stable, le principe de synchronisation a été appliqué.

Les impulsions à compter fournies par le trigger de Schmitt vont déclen-

cher le départ de la base de temps par le front descendant et les fronts montants suivants seront comptés. Bien que la base de temps (LM 355) ne soit pas redéclenchable, il est prévu une porte et un monostable sur



sion du point H descend. Lorsqu'elle arrive à 1,9 V (V_H de D4) la sortie du comparateur tombe à 0 et déclenche la base de temps principale dont la sortie remonte à + Ucc et permet la décharge rapide de C4 à travers D3 et une résistance de limitation R5. Le comparateur utilisé TCA 325 ayant une résistance d'entrée assez faible la résistance R de la fig 14 est omise en pratique. Avec $C4 = 1 \mu F$ et D4 Led verte on obtient une temporisation de 4,5 s. La fig 15 montre les diagrammes des temps des tensions aux points D, H et G de la fig 14 et de la fig 10. A noter que le même cycle de charge de C4 se produit après la mise sous tension. Le diagramme des temps logiques général de la fig

16 décrit le fonctionnement de l'ensemble.
c. Le comptage et l'affichage
 Pour obtenir une réalisation compacte le circuit intégré Intersil ICM7217A est utilisé ici. Il combine les fonctions de comptage, de codage 7 segments et de commande multiplexée de l'affichage. Il ne demande que de générer deux impulsions négatives décalées d'un temps pour sa commande. Ces deux impulsions St et Rs réalisent respectivement le transfert du contenu du compteur dans la mémoire affichage puis la remise à zéro du compteur. Cette impulsion Rs est utilisée en outre pour la remise à l'état haut de la bascule de validation du monosta-

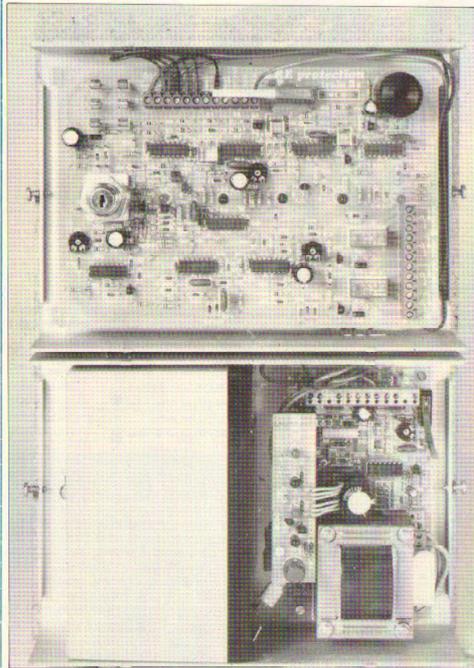
ble d'entrée. Ces impulsions St et Rs sont générées par deux monostables en cascade séparés par un inverseur.
 Le mois prochain, nous vous proposerons la réalisation de ce loch électronique ainsi que les réglages des deux modules qui composent cet appareil.
 Toutefois, vous trouverez dans ce numéro à la page «Gravez-vous-même» les deux circuits imprimés que vous pourrez graver, ce qui vous avancera et vous fera patienter jusqu'au numéro d'octobre.
Pierre Piton



- 1 - DIAPHANE KF pour rendre transparent le papier.
- 2 - Perchlorure de fer en sachet - Révélateur en sachet - Détachant - Crosse abrasive.
- 3 - Vernis de personnalisation et de protection thermosoudables.
- 4 - Plaque présensibilisée positive bakélite et epoxy.
- 5 - Machine à graver GRAVE VITE 1 sans chauffage.
- 6 - Machine à graver GRAVE VITE 2 avec chauffage (couverture en option).
- 7 - Banc à insoler, livre en KIT.

CIRCUITS INTEGRÉS DIVERS		CIRCUITS INTEGRÉS 74 LS		L.E.D. KITS COMPLETS des montages livrés avec C.I.	
CA	2400	2400	2400	LED #14	Chargeur de batterie
3084	2400	2400	2400	LED #15	Angle guillemet
3088	2400	2400	2400	LED #16	Contrôleur de tonalité
3184	2400	2400	2400	LED #17	Traqueur de courbes
3188	2400	2400	2400	LED #18	Traqueur de courbes
3192	2400	2400	2400	LED #19	Unité de rétroalim.
3196	2400	2400	2400	LED #20	Unité de rétroalim.
3200	2400	2400	2400	LED #21	Unité de rétroalim.
3204	2400	2400	2400	LED #22	Unité de rétroalim.
3208	2400	2400	2400	LED #23	Unité de rétroalim.
3212	2400	2400	2400	LED #24	Unité de rétroalim.
3216	2400	2400	2400	LED #25	Unité de rétroalim.
3220	2400	2400	2400	LED #26	Unité de rétroalim.
3224	2400	2400	2400	LED #27	Unité de rétroalim.
3228	2400	2400	2400	LED #28	Unité de rétroalim.
3232	2400	2400	2400	LED #29	Unité de rétroalim.
3236	2400	2400	2400	LED #30	Unité de rétroalim.
3240	2400	2400	2400	LED #31	Unité de rétroalim.
3244	2400	2400	2400	LED #32	Unité de rétroalim.
3248	2400	2400	2400	LED #33	Unité de rétroalim.
3252	2400	2400	2400	LED #34	Unité de rétroalim.
3256	2400	2400	2400	LED #35	Unité de rétroalim.
3260	2400	2400	2400	LED #36	Unité de rétroalim.
3264	2400	2400	2400	LED #37	Unité de rétroalim.
3268	2400	2400	2400	LED #38	Unité de rétroalim.
3272	2400	2400	2400	LED #39	Unité de rétroalim.
3276	2400	2400	2400	LED #40	Unité de rétroalim.
3280	2400	2400	2400	LED #41	Unité de rétroalim.
3284	2400	2400	2400	LED #42	Unité de rétroalim.
3288	2400	2400	2400	LED #43	Unité de rétroalim.
3292	2400	2400	2400	LED #44	Unité de rétroalim.
3296	2400	2400	2400	LED #45	Unité de rétroalim.
3300	2400	2400	2400	LED #46	Unité de rétroalim.
3304	2400	2400	2400	LED #47	Unité de rétroalim.
3308	2400	2400	2400	LED #48	Unité de rétroalim.
3312	2400	2400	2400	LED #49	Unité de rétroalim.
3316	2400	2400	2400	LED #50	Unité de rétroalim.
3320	2400	2400	2400	LED #51	Unité de rétroalim.
3324	2400	2400	2400	LED #52	Unité de rétroalim.
3328	2400	2400	2400	LED #53	Unité de rétroalim.
3332	2400	2400	2400	LED #54	Unité de rétroalim.
3336	2400	2400	2400	LED #55	Unité de rétroalim.
3340	2400	2400	2400	LED #56	Unité de rétroalim.
3344	2400	2400	2400	LED #57	Unité de rétroalim.
3348	2400	2400	2400	LED #58	Unité de rétroalim.
3352	2400	2400	2400	LED #59	Unité de rétroalim.
3356	2400	2400	2400	LED #60	Unité de rétroalim.
3360	2400	2400	2400	LED #61	Unité de rétroalim.
3364	2400	2400	2400	LED #62	Unité de rétroalim.
3368	2400	2400	2400	LED #63	Unité de rétroalim.
3372	2400	2400	2400	LED #64	Unité de rétroalim.
3376	2400	2400	2400	LED #65	Unité de rétroalim.
3380	2400	2400	2400	LED #66	Unité de rétroalim.
3384	2400	2400	2400	LED #67	Unité de rétroalim.
3388	2400	2400	2400	LED #68	Unité de rétroalim.
3392	2400	2400	2400	LED #69	Unité de rétroalim.
3396	2400	2400	2400	LED #70	Unité de rétroalim.
3400	2400	2400	2400	LED #71	Unité de rétroalim.
3404	2400	2400	2400	LED #72	Unité de rétroalim.
3408	2400	2400	2400	LED #73	Unité de rétroalim.
3412	2400	2400	2400	LED #74	Unité de rétroalim.
3416	2400	2400	2400	LED #75	Unité de rétroalim.
3420	2400	2400	2400	LED #76	Unité de rétroalim.
3424	2400	2400	2400	LED #77	Unité de rétroalim.
3428	2400	2400	2400	LED #78	Unité de rétroalim.
3432	2400	2400	2400	LED #79	Unité de rétroalim.
3436	2400	2400	2400	LED #80	Unité de rétroalim.
3440	2400	2400	2400	LED #81	Unité de rétroalim.
3444	2400	2400	2400	LED #82	Unité de rétroalim.
3448	2400	2400	2400	LED #83	Unité de rétroalim.
3452	2400	2400	2400	LED #84	Unité de rétroalim.
3456	2400	2400	2400	LED #85	Unité de rétroalim.
3460	2400	2400	2400	LED #86	Unité de rétroalim.
3464	2400	2400	2400	LED #87	Unité de rétroalim.
3468	2400	2400	2400	LED #88	Unité de rétroalim.
3472	2400	2400	2400	LED #89	Unité de rétroalim.
3476	2400	2400	2400	LED #90	Unité de rétroalim.
3480	2400	2400	2400	LED #91	Unité de rétroalim.
3484	2400	2400	2400	LED #92	Unité de rétroalim.
3488	2400	2400	2400	LED #93	Unité de rétroalim.
3492	2400	2400	2400	LED #94	Unité de rétroalim.
3496	2400	2400	2400	LED #95	Unité de rétroalim.
3500	2400	2400	2400	LED #96	Unité de rétroalim.
3504	2400	2400	2400	LED #97	Unité de rétroalim.
3508	2400	2400	2400	LED #98	Unité de rétroalim.
3512	2400	2400	2400	LED #99	Unité de rétroalim.
3516	2400	2400	2400	LED #100	Unité de rétroalim.

CHARGEUR ALIMENTATION



Complément indispensable et logique de la centrale 3Z, voici l'alimentation chargeur 3C. Pour optimiser la sécurité d'une installation d'alarme, il faut aussi que le chargeur soit à la hauteur des performances de la centrale (quelle prétention !). On ne se contentera pas d'une simple et économique alimentation sur laquelle on ne pourra porter toute la confiance nécessaire à une bonne sécurité.

LE CAHIER DES CHARGES

L'alimentation devra :
 — fournir la tension pour l'ensemble des circuits, elle sera fixée à +13,5 V pour permettre la charge de la batterie, ainsi l'immunité aux bruits sera très bonne pour les circuits CMOS ;

— alimenter des capteurs nécessitant un raccordement externe (radar, hyperfréquence, ultra-son, infrarouge passifs, etc.) ;

— charger une batterie tampon de moyenne capacité, afin que le système complet soit autonome vis-à-vis des coupures secteur. Pour rendre le système d'alimentation intelligent, on le dotera d'une circuiterie dont les fonctions suivantes permettront de contrôler et de visualiser :

1. la présence secteur
2. la présence de la tension de charge et d'alimentation des circuits
3. la valeur de la tension de batterie (seuil mini. avant incident)
4. signalisation du ou des défauts par une série de voyants.

Cette alimentation sera protégée contre :

- les courts-circuits
- les surcharges de courant
- les inversions de polarité de la batterie
- les parasites véhiculés par le secteur, par les lignes d'alimentation et par les boucles de détections.

Nous avons choisi une batterie au plomb, étanche, de 12 volts 6 A/H qui permettra une autonomie de plus de 100 heures en cas de coupure secteur, pour la centrale seule. Les batteries au plomb sont très fiables mais leur espérance de vie dépendra des précautions d'utilisation. En charge permanente (notre cas), la tension de charge ne devra pas dépasser 2,25 volts par élément, c'est-à-dire +13,5 volts pour notre batterie de 12 volts. Très important, le courant de charge, surtout en cas de décharge profonde, devra être

limité afin d'éviter la destruction des plaques. Les fabricants préconisent de limiter le courant de charge de 1/10 à 1/20 de la capacité nominale de la batterie.

LE SCHEMA

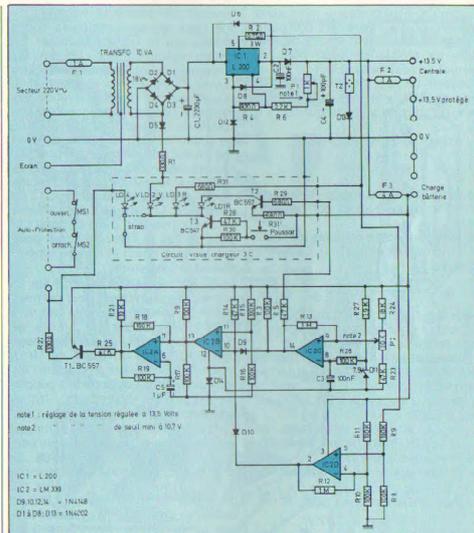
Tout d'abord, le transformateur abaisse la tension secteur à 18 V efficaces sous 0,6 ampères. Un écran électrostatique (véritable écran bobiné entre primaire et secondaire) est disponible sur le bornier et sera relié à la terre. Ceci permet d'atténuer en partie les parasites véhiculés par le secteur qui sont quelquefois la cause de déclenchements intempestifs d'alarmes. Le 18 volts est redressé par le pont de diodes D1 à D4. C1-2200 µF assure un filtrage efficace. Ainsi, on obtient une tension continue d'environ 24 volts qui est appliquée à la borne d'entrée 1 de IC1 (L200) cœur du montage et qui est un très bon régulateur. Le L200 accepte une tension de 40 volts sur l'entrée 1 et est capable de fournir un courant de 2 ampères.

La référence interne est d'une valeur très basse. Il dispose d'une borne de programmation du courant de sortie, qui est très utile dans notre application. La tension de sortie est ajustable de 2,85 V à 36 V. Donc, on constate que pour notre application nous serons nettement en dessous des valeurs maximales des spécifications du constructeur. Ceci est très important pour la fiabilité et la durée de vie de notre chargeur.

Le réseau formé par P1-1 K, R6-2,2 K, R4-820 Ω à la masse via D12 sert au réglage de la tension de sortie qui sera ajustée avec précision par P1 (potentiomètre 22 tours).

Utilité des diodes suivantes : D6 et D8 empêchent C4-100 µF de se décharger dans le régulateur en cas de court-circuit sur l'entrée ou la sortie de IC1.

D7 évite à la batterie de se décharger dans le régulateur, ce qui serait néfaste pour le L200 et inutile pour



l'autonomie de la batterie. Ce n'est surtout pas, comme beaucoup le pensent, une protection contre les inversions de polarité de la batterie (+ sur -, - sur +). La protection efficace contre toute malencontreuse inversion des bornes de la batterie est assurée par une simple diode D12-1N4148. Son rôle est de bloquer le positif qui serait accidentellement appliqué à la borne 3, car la référence interne ne supporterait pas et claquerait en quelques micro-secondes. Ceci a pour effet de remonter à 0,65 volts la tension de référence interne (2,77 + VD12 0,65 = 3,42 volts). Maintenant calculons la plage de réglage de la tension de sortie à l'aide de la formule suivante :

$$U_{\text{sortie}} = \frac{R4 + R6 + P1}{R4} \times (2,77 + 0,65)$$

Pour $U_{\text{min}} = \frac{820 + 2200}{820} \times (2,77 + 0,65) = 12,6$ volts

Pour $U_{\text{max}} = \frac{820 + 2200 + 1000}{820} \times (2,77 + 0,65) = 14,229$ volts

On constate que même si P1 est au maximum, à la première mise sous tension, on ne risque pas d'endommager la C-MOS par excès de tension. La résistance talon R6-2.2 K permet de réduire la valeur de P1, et d'obtenir un réglage plus précis et progressif de la tension de sortie. De plus, on utilisera un multitour de 15 à 20 tours.

A l'aide de la formule suivante :

$$\frac{0,45}{I_{max}} = R2$$

on obtiendra la valeur de R2 afin de limiter le courant fourni par l'alimentation. R2 sera connectée entre les bornes 2 et 5 (comparateur interne). Le calcul donnera :

$$\frac{0,45}{0,6} = 0,75 \Omega$$

La valeur de 0,75 Ω n'est pas toujours disponible chez les revendeurs, alors trois solutions se présentent :

1. Choisir la valeur de 0,68 Ω qui limitera le courant à 0,660 A, ce qui n'est pas dramatique.
2. Choisir la valeur de 0,82 Ω qui limitera à 0,550 A.
3. On câblera deux résistances de 1,5 Ω 1/2 W carbone en parallèle, ainsi on obtiendra 0,75 Ω. La tension aux bornes de R2 étant de 0,45 V, avec un courant de 0,6 A la puissance dissipée sera de

$$0,45 \times 0,6 = 0,27 \text{ W}$$

toutes les solutions devront se tenir à cette valeur à dissiper. Ensuite, C4-100 μF découple et diminue la résistance interne de l'alimentation.

Nous arrivons à TZ, il est inhabituel de trouver ce composant qui est assez méconnu ! Sa fonction est d'écrêter toutes les surtensions apparaissant à ses bornes et qui, donc, dépasseraient le seuil critique fixé à 15,3 V. Le Transzorb est capable d'absorber des pointes de 1 500 W pendant plusieurs centaines de ms. La résistance de conduction est inférieure à 1 Ω. Son rôle est multiple

dans notre alimentation-chargeur : éliminer les parasites violents tels que ceux qui sont véhiculés sur le secteur via le transfo, éliminer les charges électrostatiques (foudre), les accrochages radio qui risquent d'être captés par les lignes d'alimentation (n'oublions pas que l'installation des capteurs nécessite de grandes longueurs de câbles formant une véritable antenne), tout ceci est raboté à une valeur non dangereuse pour les circuits électroniques et surtout la C-MOS tout en évitant les déclenchements intempestifs. La diode D13 en série avec TZ protège cette dernière en cas d'inversion de la batterie car dans ce cas le Transzorb serait polarisé en sens direct et il ne le supporterait pas longtemps.

Le 13,5 V régulé est distribué sur un bornier. Il est en direct pour l'alimentation de la centrale, cette dernière étant protégée par un fusible de 300 mA. Un fusible de 1 A-F2 protège une distribution auxiliaire sur trois bornes sur lesquelles on prendra l'alimentation pour des appareils supplémentaires tels que radar hyperfréquence, infra-rouge passifs, etc. F2 protège surtout des surcharges sur la batterie en cas de coupure secteur. Pour terminer, la tension de charge pour la batterie est disponible sur le bornier, via F3-4A rapide qui protégera la batterie en cas de décharge profonde. Trois autres bornes permettent le raccordement au 0 V.

L'auto-protection est assurée par MS1 (ouverture du capot) et MS2 (arrachement du boîtier), ce dernier se trouvant côté pistes du C.I.

Les circuits de détections et de contrôles

C'est un quadruple comparateur IC2-LM 339 qui assure l'ensemble des contrôles. L'alimentation +12 V est prise directement à la batterie pour des raisons évidentes de fonctionnement en cas de coupure secteur. Par contre, la borne (12) est ralliée au 0 V par l'intermédiaire de D14, qui pro-

tège IC2 toujours pour les risques d'inversion des pôles de la batterie.

Présence secteur

La tension alternative prise au secondaire du transfo, est adressée en mono-alternance par D5 et appliquée à LD2 (verte) via R1.

Présence de défaut sur l'alimentation

LD4 (verte) reçoit un positif de T1 (saturé) via R22, la sortie de IC2-A est au 0 V si aucune anomalie n'est détectée.

L'oscillateur IC2-A est bloqué par la sortie de IC2-B (13) câblé en porte ET à deux entrées : D9 et D10.

Détection du +13,5 V alimentation et charge

IC2-D compare la tension présente à la borne 2 de IC1 à celle de la batterie. Si, pour une raison quelconque IC1-2 ne présente pas la tension de +13,5 V, la sortie 2 de IC2-D passe à 0 V sur D10 de la porte ET : ceci entraîne le déblocage de IC2-A car IC2-B-15 ne fournit plus de 0 V de blocage. Ainsi LD4 clignote (1 Hz) et indique le défaut.

Détection de la tension de batterie

C'est le rôle de IC2-C. La batterie fournit une tension pour la référence de 7,5 V (Zener D11). Le seuil de comparaison est fixé à 10,7 V sur l'entrée 9 en ajustant P2-10 K. Si la tension batterie descend jusqu'au seuil de 10,7 V, la sortie 14 de IC2-C présente un 0 V sur D9 (porte ET) qui, à son tour déblocage l'oscillateur IC2-A et sature T2 qui polarise LD1 (rouge).

Si LD4 (verte) clignote, on actionne le poussoir, ce qui a pour effet de saturer T3, ce dernier connecte au 0 V les cathodes des leds qui indiquent l'état des circuits. C'est pour éviter de décharger inutilement la batterie que nous avons utilisé ce principe. Nous reviendrons ultérieurement sur la signalisation. Un strap sur LD4 donne la possibilité de connecter celle-ci au 0 V directement ou par l'intermédiaire de T3.

LES CIRCUITS IMPRIMÉS

Le chargeur 3C se présente sous une forme très compacte et en deux circuits imprimés :

1. le C.I. principal 140 x 80 mm reçoit la plupart des composants, y compris le transfo pour C.I. ;
 2. le circuit de visualisation de petites dimensions 88 x 23 mm reçoit les leds et les composants annexes.
- Les pastilles des composants seront percées à 1 mm sauf le transfo à 1,3 mm et les trous de fixation qui, eux, seront percés à 3,2 mm.

LE CABLAGE

Il ne comporte pas de difficulté majeure. On commencera par les composants de petites tailles, tels les diodes et résistances pour terminer par le transfo. Le micro-switch MS2 sera soudé côté pistes après avoir nettoyé ces dernières avec un solvant. Le LM339 sera monté sur un support de C.I. 14 pattes, de préférence.

On procédera à un examen optique de la bonne implantation des composants et des soudures.

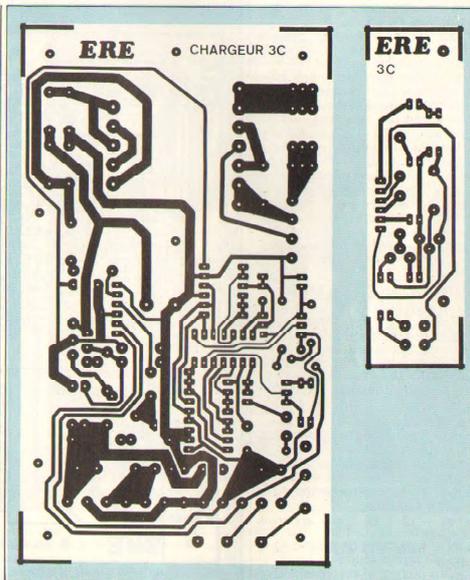
On reliera le circuit visé au circuit principal par six fils de 7 cm de longueur. Le repérage est aisé car les implantations sont repérées par des chiffres de 1 à 6, sur chaque circuit. On terminera par la pose du radiateur préalablement confectionné dans un morceau d'aluminium de 15/10°. Le L200 pourra être monté sans intercalaire d'isolement mais avec un peu de graisse au silicone.

Le C.I. de visue prendra place sur le radiateur avec deux entretoises de 5 mm.

ESSAIS ET REGLAGES

Procédons par ordre, il faut :

1. Placer le fusible F1 1 A sur son support.
2. Connecter sur le bornier les fils de raccordement secteur.
3. Brancher un voltmètre sur le 0 V et la borne +13,5 V centrale.



4. Brancher le secteur.
5. Ajuster la tension de sortie à +13,5 V exactement.
6. Placer F2-1 A et F3-4 A.
7. Vérifier avec le voltmètre que le +13,5 V est présent sur la distribution auxiliaire et charge batterie.
8. Débrancher le secteur.
9. Si on dispose d'une alimentation ajustable, on la connectera à la borne charge et à la masse après l'avoir réglée à 10,7 volts.

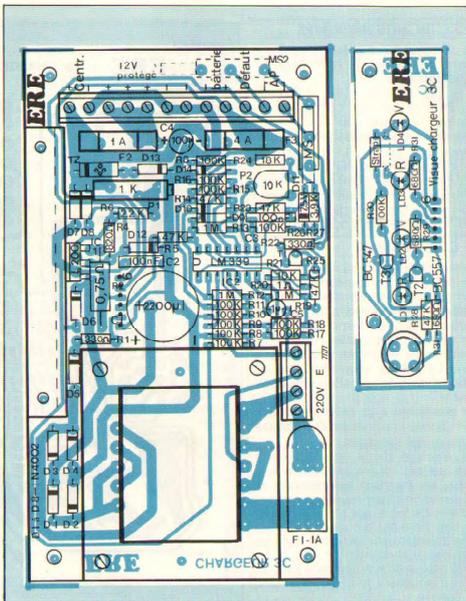
10. A l'aide de P2-10K et en appuyant simultanément sur le poussoir, on ajustera jusqu'à ce que la led LD1 (rouge) s'allume. Ces réglages étant effectués, une petite goutte de vernis bloquera les vis des potentiomètres P1 et P2.
11. Déconnecter la source de tension sur charge et y placer la batterie tampon.
12. Brancher le secteur à nouveau : a) LD4 (verte) est allumée :

b) en appuyant sur le poussoir, LD3 (rouge) et LD2 (verte) sont allumées, LD1 (rouge) est éteinte.
 13. Débrancher le secteur, LD4 se met alors à clignoter, LD2 et LD3 sont éteintes ainsi que LD1.
 14. En déchargeant la batterie avec une résistance de charge de puissance de quelques dizaines d'ohms. Après un certain temps, le seul de 10,7 V sera atteint et LD1 s'allumera.
 15. Brancher à nouveau le secteur. Après une petite constante de temps, LD1 s'éteindra, signe que la batterie se charge. Si la batterie est fortement déchargée, le radiateur du L200 chauffera car le courant de charge sera important et se stabilisera dans le temps en fonction de l'état de la charge.

L'INTERCONNEXION ENTRE LE CHARGEUR 3C ET LA CENTRALE 3Z

Elle ne présente pas de difficultés, étant donné que les plans de câblage indiquent les connexions en entrée/sortie. Toutefois, rappelons-les :

- Chargeur 3C**
 Borne - Centr. : à la borne +12 batterie centrale
 Borne + Centr. : à la borne 0 V batterie centrale
 Bornes + 12 V protégé (3) : aux appareils auxiliaires
 Bornes -12 V (2) : aux appareils auxiliaires
 Borne - batterie : à la borne - de la batterie
 Borne + batterie : à la borne + de la batterie
 Borne défaut : à la borne charge (on remplacera R36 (680 Ω) par 100 Ω centrale
 Bornes 220 V : à l'alimentation secteur 220 V
 Bornes E : à la terre énergie
 Borne masse : à la terre énergie si problèmes de parasites.
Très important : la terre devra être impérativement raccordée au coffret d'alimentation chargeur.



RETOUR SUR LA CENTRALE 3Z

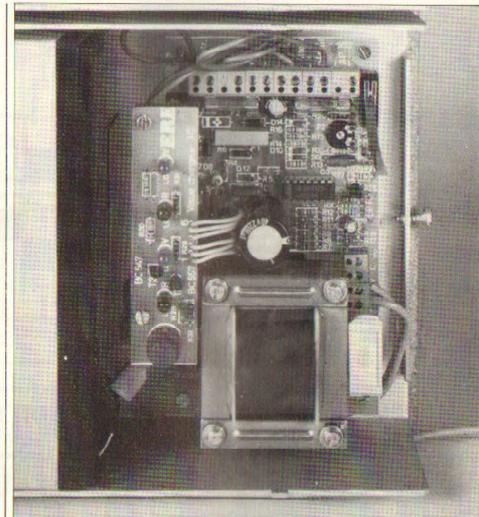
Une petite erreur de marquage (mea culpa) sur le plan d'implantation est à signaler :
 Le relais de commande de la sirène extérieure est RL1 et non RL2.
 Le relais de commande de la sirène intérieure est RL2 et non RL1.
 Par conséquent, une modification du

tableau de programmation de D30 et D51 est inévitable :

D30	D51	
oui	oui	pas de commande de RL1 et RL2
oui	non	RL1 maintenu - RL2 commandé
non	oui	RL1 commandé - RL2 maintenu
non	non	RL1 commandé - RL2 commandé

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

- Résistances carbone 1/4 W 5 %
 R1, R22 - 330 Ω
 R3, R8, R9, R10, R11, R15, R16, R17, R18, R19, R26, R30 - 100 kΩ
 R29, R31, R31' - 680 Ω
 R4 - 820 Ω (pour une meilleure stabilité à couche métallique 1 %)
 R27 - 3,9 kΩ
 R6 - 2,2 kΩ (pour une meilleure stabilité à couche métallique 1 %)
 R21 - 10 kΩ
 R5, R14, R23, R25, R28 - 47 kΩ
 R24 - 18 kΩ
 R12, R13 - 1 MΩ
 R2 - 0,75 Ω (voir texte)
 P1 - 1 kΩ multitours pour C.I.
 P2 - 10 kΩ monotour pour C.I.
 C1 - 2.200 µF/40 V radial
 C4 - 100 µF/25 V radial
 C5 - 1 µF/25 V radial
 C2, C3 - 100 nF/100 V
- Semiconducteurs
 D1 à D8, D13 - 1N 4002
 D9, D10, D12, D14 - 1N 4148
 D11 - Zener 7,5 V 400 mW
 T2 - 1N4148ZOH 1,5 Kε 18 A
 IC1 - L200
 IC2 - LM 339
 T1, T2 - BC 557
 T3 - BC 547
 LD1, LD3 - led rouge Ø 5 mm
 LD2, LD4, LD5 - led verte Ø 5 mm
- Divers
 1 support fusible 5 x 20 pour C.I. et isolé (secteur)
 2 supports fusible 5 x 20 pour C.I.
 2 fusibles 5 x 20 - 1 A rapide
 1 fusible 5 x 20 - 4 A rapide
 1 bornier pour C.I. 12 points
 1 bornier pour C.I. 4 points
 2 micro-switch pour C.I. à palette de 55 mm de longueur
 1 transformateur primaire : 220 V ; secondaire : 18 V eff. 0,6 A pour C.I. avec écran
 1 radiateur aluminium
 4 entretoises de 15 mm de hauteur
 1 support pour circuit intégré, à 14 pins
 1 C.I. principal
 1 C.I. visue
 2 entretoises hauteur 5 mm



Pour des raisons de commodité de câblage et de facilité de dépannage, nous avons réalisé un circuit imprimé d'interconnexions où se trouvent montées quatre rangées de 24 bornes dont une boucle est sur le C.I., toutes les deux bornes. Ceci permettra de raccorder par exemple sur la première borne le +12 V protégé pour les boucles de sécurité et de raccorder le départ de la boucle de sécurité d'une pièce à protéger, son retour sera connecté à la troisième borne et ainsi de suite pour les autres raccordements. La même chose sera possible pour la boucle de dernière issue et d'auto-protection. En cas de

panne d'un capteur, la localisation sera plus aisée en ayant divisé l'installation en plusieurs zones. Ce circuit est placé dans le fond du coffret de la centrale par des colonnettes. Le circuit de la centrale, lui, est fixé sur l'interconnexion par deux charnières d'un côté et deux verrous de l'autre. Cette configuration permet un accès facile à la câblerie, sans outillage spécial.

Réalisation E.R.E.
 89, rue Colbert, 05
 92700 Colombes
 Tél. : 784.12.66

LES MOTS CROISÉS DE L'ELECTRONICIEEN

par Guy Chorein

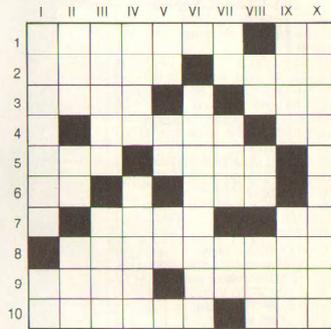
Horizontalement :

1. Cet ingénieur britannique (l'un des pionniers de la radiotélégraphie) imagina le diode en 1904. Marque une exclusive. - 2. Un électrophone les rend parfois bien... Facilite les effets lumineux. - 3. Traits de lumière. Un mot bien connu des électroniciens. - 4. En télécommunication, quantité d'informations que peut fournir, par unité de temps, un appareil, une voie de communication. Bien peu de lumière. - 5. Au passif. Electrique, magnétique ou lumineux. - 6. Suite de panne. Cheville qui, même foulée, n'enfile pas. - 7. Peut accroître une vitesse naturelle... Demi-ascendant. - 8. Tube à vide, générateur ou amplificateur de courants de très haute fréquence. - 9. Flûte qui peut accompagner des timbales. Indique la conclusion de la proposition avancée. - 10. Opération bien connue en électro-acoustique, au cinéma et à la télévision. Permis de circulation.

Verticalement :

1. On lui doit entre autres la théorie de l'influence électrostatique, l'énoncé des lois de l'électrolyse et la découverte de l'induction électromagnétique. Un peu de plomb. - II. Première moitié d'un bigame. Bon numéro. Inauguré par une fête. - III. Sorte de protectorat. L'entre deux guerres. - IV. Fille de Mnémosyne. Gouverna. - V. Devient une base quand on le retranche de la baisse. Un peu bref. Forcément singulier. - VI. Dispositif constitué de condensateurs, d'inductances et de résistances, destiné à éliminer certaines fréquences non désirées. - VII. Un peu de cognac dans les baignes. Fait prendre, ex abrupto, une position horizontale. Bien peu tendu. - VIII. Bon article pour un journal arabe. Suite d'exemple. Métier en voie de disparition. - IX. Spécialiste du rantonage. Il lui faut de bonnes piles quand le courant est fort. - X. Quotient du flux magnétique créé par un courant et de l'intensité de ce courant.

La solution de cette grille sera publiée dans notre prochain numéro.



Solution de la grille parue dans le numéro 19 de Led

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	D	U	F	R	E	S	N	E	L	
2	I	B						D	E	C
3	S	C	I	U	R	E		O	H	M
4	P	H	O	N	O	N		N	U	I
5	A	E		I	N					E
6	T	R	A	N	S	I	S	T	O	R
7	C	I	E					O	I	S
8	H		R	A	N	K	I	N	E	
9	I	S	O	G	O	N	E			A
10	N	U		G				D	Y	N
11	G	A	L	L	I	U	M		S	E

BON DE COMMANDE

Pour compléter votre collection de LED
à adresser aux EDITIONS FRÉQUENCES
service abonnements
1, boulevard Ney - 75018 PARIS

Je désire :

n° 1 épuisé n° 2 épuisé n° 3 n° 4

n° 5 n° 6 n° 7 n° 8

n° 9 n° 10 épuisé n° 11 n° 12

n° 13 n° 14 n° 15 n° 16

n° 17 n° 18 n° 19

(indiquer la quantité et cocher les cases correspondant aux numéros désirés).

Je vous fais parvenir ci-joint le montant de F par CCP

par chèque bancaire

par mandat

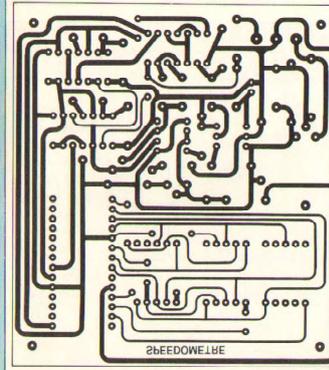
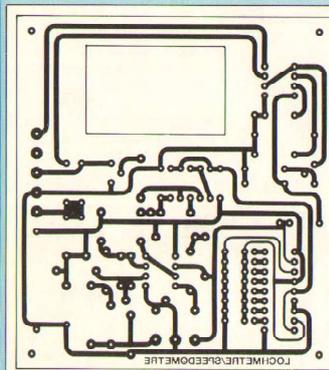
frais de port compris : 17 F le numéro

Mon nom :

Mon adresse :

GRAVEZ-LES

ANNONCES



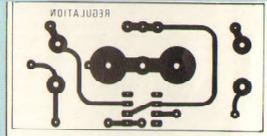
Kit n° 2053 : Luch électronique.

Rencontrer, Alpes, montages de la Audiophile 42.31.49

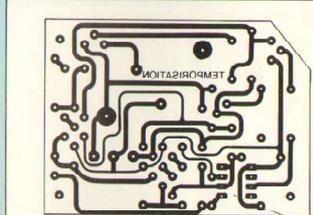
Réalise circ. imprimés 20 c/cm².
Trou 7c - Remise 20 % si comd
sup. à 1 000 cm². Renseig. contre
1 timbre M. Peuto 5, r. Ch.
Meynial, 31120 Roques.
Tél. : (61) 72.26.35

Tarif des petites annonces :
20 F TTC la ligne de 36 signes. Le règlement
doit accompagner le texte de l'annonce.

ANNONCEURS



Kit n° 2052 : Alimentation régulée à affichage numérique.



Kit n° 2052 : Temporisation de précision.

Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation.

LES MOTS CROISES VOUS MEME

par Guy

Horizontalement :

1. Cet ingénieur britannique (l'un des pionniers de la radiotélégraphie) imagina la diode en 1904. Marque une exclusive. - 2. Un électrophone les rend parfois bien... Facilite les effets lumineux. - 3. Traits de lumière. Un mot bien connu des électroniciens. - 4. En télécommunication, quantité d'informations que peut fournir, par unité de temps, un appareil, une voie de communication. Bien peu de lumière. - 5. Au passif. Electrique, magnétique ou lumineux. - 6. Suite de panne. Cheville qui, même foudrée, n'enfile pas. - 7. Peut accroître une vitesse naturelle. - Demi-accendant. - 8. Tube à vide, générateur ou amplificateur de courants de très haute fréquence. - 9. Flûte qui peut accompagner des timbales. Indique la conclusion de la proposition avancée. - 10. Opération bien connue en électro-acoustique, au cinéma et à la télévision. Permis de circulation.

Verticalement :

1. On lui doit entre autres la théorie de l'influence électrostatique, l'énoncé des lois de l'électrolyse et la découverte de l'induction électro-



PETITES ANNONCES

Vend **Hollyday Buggy** + radio commande de servos + chargeur à piles + accus 6 V + sac de rangement : le tout état neuf, 1 250 F
Tél. : (1) 607.01.97 (poste 40) de 9 h à 18 h du lundi au vendredi

Désire rencontrer, région Rhône-Alpes, personne ayant monté des réalisations de la Maison de l'Audiophile
Tél. : (75) 42.31.49

Réalise **circ. imprimés** 20 c/cm². Trou 7c - Remise 20 % si comd sup. à 1 000 cm². Renseig. contre 1 timbre M. Peuto 5, r. Ch. Meynial, 31120 Roques.
Tél. : (61) 72.26.35

Tarif des petites annonces : 20 F TTC la ligne de 36 signes. Le règlement doit accompagner le texte de l'annonce.

INDEX DES ANNONCEURS

Acer	p. 80 à 84	ISKRA	p. 27
Bloudex	p. 22	Magnétic France	p. 69
Editions Fréquences	76	MMP	p. 27
Electropuce	p. 65	Périfelec	p. 2
E.R.E.	p. 17	Siceront KF	p. 69
HBN	p. 48 à 54	Siliconhill	p. 17
Heathkit	p. 26	Soamet	p. 55
Hifi Diffusion	p. 17		

BULLETIN GENERAL D'ABONNEMENT GROUPE DES EDITIONS FREQUENCES

	Prix du n*	Nombre de numeros	France	Etranger*
Led	16 F	10 n ⁰⁵	140 F <input type="checkbox"/>	210 F <input type="checkbox"/>
Led Micro	16 F	10 n ⁰⁵	140 F <input type="checkbox"/>	210 F <input type="checkbox"/>
Led + Led Micro		10 n ⁰⁵ + 10 n ⁰⁵	260 F <input type="checkbox"/>	360 F <input type="checkbox"/>
Nouvelle Revue du Son	16 F	10 n ⁰⁵	140 F <input type="checkbox"/>	210 F <input type="checkbox"/>
Son Magazine	16 F	10 n ⁰⁵	140 F <input type="checkbox"/>	210 F <input type="checkbox"/>
Audiophile	35 F	6 n ⁰⁵	175 F <input type="checkbox"/>	220 F <input type="checkbox"/>
Forum Audiophile	20 F	6 n ⁰⁵	90 F <input type="checkbox"/>	140 F <input type="checkbox"/>
VU magazine	16 F	10 n ⁰⁵	140 F <input type="checkbox"/>	210 F <input type="checkbox"/>
Fréquences Journal	16 F	10 n ⁰⁵	140 F <input type="checkbox"/>	210 F <input type="checkbox"/>
Jazz Ensuite	30 F	6 n ⁰⁵	160 F <input type="checkbox"/>	220 F <input type="checkbox"/>

* Pour les expéditions « par avion » à l'étranger, ajoutez 60 F au montant de votre abonnement. Veuillez indiquer à partir de quel numéro ou de quel mois vous désirez vous abonner.

Nom : Prénom :
N° : Rue : Code Postal :
Ville :
Envoyer ce bon accompagné du règlement à l'ordre des Editions Fréquences à :
EDITIONS FREQUENCES, 1, boulevard Ney, 75018 Paris.
MODE DE PAIEMENT : C.C.P. Chèque bancaire Mandat

	Dim. int.	Prix
EM 06/05	80 × 50 × 100	20,70
EM 10/05	100 × 50 × 100	27,40
EM 14/05	140 × 50 × 100	33,00



	Dim. int.	Prix
EC 12/07 FP	120 × 70 × 120	56,10
EC 12/07 FA	120 × 70 × 120	56,10
EC 12/07 FO	120 × 70 × 120	56,10
EC 18/07 FP	180 × 70 × 120	59,60
EC 18/07 FA	180 × 70 × 120	59,60
EC 18/07 FO	180 × 70 × 120	59,60
EC 20/08 FP	200 × 80 × 130	63,25
EC 20/08 FA	200 × 80 × 130	63,25
EC 20/12 FA	200 × 120 × 130	109,15
EC 24/08 FA	240 × 80 × 160	107,10
EC 25/10 FA	250 × 100 × 180	130,00
EC 30/12 FA	300 × 120 × 200	165,15

	Dim. int.	Prix
EP 21/14	210 × 140 × 35 AV × 75 AR	69,85
EP 30/20	300 × 200 × 50 AV × 100 AR	106,40
EP 45/20	450 × 250 × 50 AV × 100 AR	183,60

(avec poignée)

	Dim. int.	Prix
ET 24/11	220 × 100 × 180	156,25
ET 27/13	255 × 125 × 210	177,10
ET 27/21	250 × 200 × 210	222,85
ET 32/11	300 × 100 × 210	183,64
ET 38/13	360 × 120 × 300	296,70
ES 32/11	300 × 100 × 210	185,70

	Dim. int.	Prix
ER 48/04	440 × 37 × 250	228,80
ER 48/09	440 × 78 × 250	326,10
ER 48/13	440 × 110 × 250	371,70
ER 48/17	440 × 150 × 250	421,50

FP = face plastique
 FA = face alu
 FO = face plexi
 «opto» rouge

**TOUS NOS
 PRIX S'ENTENDENT
 POIGNEES COMPRISES**
 Documentation
 sur demande

EN VENTE CHEZ

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

**MONTPARNASSE
 COMPOSANTS**
 3, rue du Maine
 75014 PARIS
 Tél. : 320.37.10

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