

RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée. n° 345 - Août 1976

4f,50



**Réalisation
d'un
cardiotachymètre**

Récepteur VHF aviation

**Réalisation
d'un moniteur SSTV**

(Voir sommaire détaillé page 19)

UNIECO prépare à 1000 CARRIERES

SOSEX

110 CARRIERES INDUSTRIELLES	ELECTRONIQUE - AUTOMOBILE - BUREAU D'ETUDES - ELECTRICITE - ELECTROMECANIQUE - MECANIQUE - FROID - CHAUFFAGE - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL Monteur dépanneur radio T.V. - Mécanicien réparateur d'autos - Electricien d'équipement - Electricien d'entretien - Dessinateur calqueur - Mécanicien - Tourneur - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Dessinateur en construction mécanique - Agent de planning - Contremaître - Technicien radio T.V. - Technicien des fabrications mécaniques - Technicien électronique - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Ingénieur électronicien - Ingénieur mécanicien - Expert automobile - Chef du personnel - Esthéticien industriel - Ingénieur en construction automobile - Ingénieur frigoriste - etc...
200 CARRIERES FEMININES	PARAMEDICAL - COMPTABILITE - SECRETARIAT - MECANOGRAPHIE - EXAMENS D'ENTREE ET CONCOURS ADMINISTRATIFS - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL Sténodactylographe - Caissière - Aide comptable - Auxiliaire de jardins d'enfants - Aide maternelle - Esthéticienne cosméticienne - Préparatrice en pharmacie - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Secrétaire commerciale, juridique - Secrétaire comptable - Comptable commerciale - Hôtesse d'accueil - Assistante secrétaire de médecin - Assistante dentaire - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Secrétaire de direction - Décoratrice assembleur - Traductrice commerciale - Technicienne en analyses biologiques - Institutrice - Technicienne supérieure en diététique - etc...
30 METIERS FEMININS RAPIDEMENT ACCESSIBLES				
110 CARRIERES COMMERCIALES ET ADMINISTRATIVES	COMPTABILITE - REPRESENTATION - ADMINISTRATIF - PUBLICITE - ASSURANCES - MECANOGRAPHIE - VENTE - DIRECTION COMMERCIALE -	NIVEAU PROFESSIONNEL Aide comptable - Aide mécanographe comptable - Agent d'assurances - Agent immobilier - Employé des douanes et transports - Vendeur - Employé - Secrétaire - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Représentant voyageur - Comptable commercial - Dessinateur publicitaire - Inspecteur des ventes - Décorateur assembleur - Correspondancier commercial et technique...	NIVEAU SUPERIEUR Chef de comptabilité - Chef de ventes - Directeur administratif - Chef de publicité et des relations publiques - Expert-comptable - Ingénieur directeur commercial - etc...
60 CARRIERES ARTISTIQUES	ART LITTERAIRE - ART DES JARDINS - PUBLICITE - JOURNALISME - PEINTURE - DESSIN, ILLUSTRATION - EDITION - CINEMA, TV - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL Décorateur floral - Lettreur - Jardinier mosaïste - Fleuriste - Retoucheur - Monteur de films - Compositeur typographe - Tapissier décorateur - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Romancier - Dessinateur paysagiste - Journaliste - Secrétaire de rédaction - Maquettiste - Photographe artistique, publicitaire, de mode - Dessinatrice de mode - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Critique littéraire - Critique d'art - Styliste de meubles et d'équipements intérieurs - Documentaliste d'édition - Scénariste - Lecteur de manuscrits - Styliste mode-habillement -
80 CARRIERES SCIENTIFIQUES	PARAMEDICAL - BIOLOGIE - CHIMIE - ECOLOGIE - PHYSIQUE - SCIENCES HUMAINES - PHOTOGRAPHIE ET PROJETS SCIENTIFIQUES - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL C.A.P. d'aide préparateur en pharmacie - Assistant météorologiste - Assistant de biologiste - Aide de laboratoire médical - Assistant de géologue prospecteur - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Technicien en analyses biologiques - Aide physicien - Manipulateur d'appareils de laboratoire - Chimiste - Météorologiste - Photographe scientifique - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Ingénieur électricien - Ingénieur en génie chimique - Ingénieur thermicien - Ingénieur en aérologie, en techniques hydrauliques, en télécommunications - Physicien - etc...
30 CARRIERES INFORMATIQUES	PROGRAMMATION - EXPLOITATION - CONCEPTION - SAISIE DE L'INFORMATION - APPLICATIONS DE L'INFORMATIQUE - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL Certificat d'aptitude professionnelle aux fonctions de l'informatique - Opérateur sur ordinateur - Pupitre - Codificateur - Opératrice - Perforeuse-vérifieuse - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Programmeur - Programmeur système - Préparateur contrôleur de travaux informatiques - Chef programmeur - Chef d'exploitation d'un ensemble de traitement de l'information...	NIVEAU SUPERIEUR Analyste organique - Analyste fonctionnel - Ingénieur en organisation et informatique - Application de l'informatique en médecine - Concepteur chef de projet - etc...
60 CARRIERES AGRICOLES	AGRICULTURE GENERALE - FLEURS ET JARDINS - ELEVAGES SPECIAUX - AGRONOMIE TROPICALE - CULTURES SPECIALES - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL Garde chasse ou de domaine - Cultivateur - Mécanicien de machines agricoles - Eleveur de chevaux - Conducteur de machines agricoles - Jardinier mosaïste	NIVEAU TECHNICIEN Dessinateur paysagiste - Technicien agricole - Eleveur - Aviculteur - Horticulteur (fleurs et légumes) - Technicien en agronomie tropicale - Sous-ingénieur agricole - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Entrepreneur de jardins paysagiste - Ingénieur écologiste - Conseiller de gestion - Conseiller agricole - Directeur technique en laiterie - Directeur tech de conserverie...
110 CARRIERES BATIMENT & T.P.	MAITRISE - BUREAU DES ETUDES - METRE - CHAUFFAGE - ELECTRICITE - GROS-ŒUVRE - SECOND ŒUVRE - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL Dessinateur calqueur en bâtiment - Electricien d'équipement - Menuisier - Maçon - Peintre en bâtiment - Solier moquettiste ou poseur de revêtements de sol - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Dessinateur en bâtiment - Chef de chantier bâtiment travaux publics - Métreur - Technicien en chauffage - Chef d'équipe - Surveillant de travaux - Dessinateur en menuiserie - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Conducteur de travaux publics - Conducteur de travaux bâtiment - Projeteur calculateur en béton armé - Entrepreneur de travaux publics - Comités de bâtiment - etc...
40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE	IMPOTS - POSTES ET TELECOMMUNICATIONS - DOUANES - INTERIEUR - EDUCATION NATIONALE - POLICE - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL Adjoint administratif - Agent de constatation des impôts - des Douanes - Préposé des P.T.T. - Commis des services extérieurs - Gardien de la Paix - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Technicien des installations de télécommunications - Secrétaire d'Administration et d'Intendance Universitaire - Inspecteur de la Police Nationale - etc...	NIVEAU SUPERIEUR Contrôleur des Impôts - Attaché d'Administration et d'Intendance Universitaire - Contrôleur des Douanes - Contrôleur des P.T.T. - Officier de Paix (de la Police Nationale) - etc...
80 CARRIERES SERVICES & LOISIRS	TOURISME - SURVEILLANCE ET RENSEIGNEMENTS - SPORTS - SPECTACLES - CINE T.V. - DECORATION - JOURNALISME - ETC...	NIVEAU PROFESSIONNEL Guide touristique - C.A.P. de cuisinier - Moniteur de sports - Secrétaire artistique - Secrétaire de rédaction - Décorateur de magasins et de stands - etc...	NIVEAU TECHNICIEN Photographe sportif - Dessinateur-décorateur - Opérateur prises de vues - prise de son - Technicien du Tourisme - Détective - Reporter-photographe - Conseiller conjugal...	NIVEAU SUPERIEUR Responsable de formation - Chef de relations publiques - Rédacteur en chef - Ingénieur écologiste - Gérant d'hôtel, de restaurant - Directeur d'agence matrimoniale...

90 PREPARATIONS AUX EXAMENS OFFICIELS Nous préparons également à tous les C.A.P. - B.P. - B.T. et B.T.S. correspondant à chacune de nos carrières.

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière parmi les 1000 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union internationale d'Ecoles par Correspondance)

ORGANISME PRIVE SOUMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT.



- (faites une ☒)
- 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
 - 200 CARRIERES FEMININES
 - 30 METIERS FEMININS rapidement accessibles
 - 110 CARRIERES COMMERCIALES
 - 60 CARRIERES ARTISTIQUES
 - 80 CARRIERES SCIENTIFIQUES
 - 30 CARRIERES INFORMATIQUES
 - 60 CARRIERES AGRICOLES
 - 110 CARRIERES BATIMENT & TP
 - 40 CARRIERES FONCT. PUBLIQUE
 - 80 CARRIERES SERV. & LOISIRS

BON Pour être informé **GRATUITEMENT** et sans aucun engagement sur les carrières qui m'intéressent.

NOM.....Prénom.....
 RUE.....N°.....
 Code postal.....VILLE.....

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

UNIECO 4653 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cedex

ELECTRONIC - COMPOSANT-SERVICE

VOUS PROPOSE DES **NOUVEAUTES** ET DU **CHOIX**
UNIQUEMENT DU **DISPONIBLE** EXPEDIE SOUS **48 H.**

<u>CI-TTL</u>								<u>RELAIS Européens</u>			
7400	2,85	74151	8,25	AF127	5,80	2N2219	3,80	2 contacts 3 Volts		12,00	
7401	2,85	74154	24,60	AF137	3,40	2N2221	3,60	2 contacts 6 Volts		13,40	
7402	2,85	74155	10,75	AF139	6,10	2N2222	3,60	2 contacts 12 Volts		15,60	
7403	2,85	74156	10,75	AF178	3,20	2N2904	3,90	2 contacts 24 Volts		17,50	
7404	3,15	74157	10,15	AF179	3,40	2N2905	3,90	2 contacts 48 Volts		19,10	
7405	3,15	74160	16,20	AF180	3,30	2N2906	3,70	4 contacts 6 Volts		15,40	
7406	4,70	74161	16,20	AF181	3,50	2N2907	3,70	4 contacts 12 Volts		17,80	
7407	4,70	74162	16,20	AF186	4,20	2N3053	4,60	4 contacts 24 Volts		19,70	
7408	3,20	74163	16,20	AF200	3,80	2N3054	7,80	4 contacts 48 Volts		21,30	
7409	3,20	74164	16,15	AF201	3,75	2N3055	10,00	supports 2 contacts		5,10	
7410	2,85	74165	19,60	AF202	3,90	2N3442	20,70	supports 4 contacts		5,90	
7412	11,00	74166	18,70	AF239	6,25	2N3773	38,40				
7413	6,25	74167	64,00	ASY26	3,50	2N3854	2,70				
7416	4,15	74170	29,20	ASY27	3,50	2N3855	2,70				
7417	4,15	74173	38,20	ASY28	3,50						
7420	2,85	74174	18,40	ASY29	3,50	<u>DIODES</u>					
7423	6,80	74180	7,35	ASY73	3,80	AA113	1,75	1 forme A 5 Volts		18,20	
7425	3,40	74181	36,85	ASY74	4,50	AA116	1,75	1 forme A 12 Volts		19,10	
7426	5,80	74182	10,75	ASY75	4,50	AA134	1,75	1 forme A 24 Volts		19,60	
7427	4,30	7418A	34,90	ASY76	5,50	AA144	1,75	1 forme B 5 Volts		27,10	
7428	4,15	74185A	34,90	ASY77	5,50	AAZ15	2,10	1 forme C 24 Volts		34,40	
7430	2,85	74190	16,15	ASY80	6,50	AAZ18	1,75	2 formes A 5 Volts		43,60	
7432	5,60	74191	14,75	ASZ15	15,00	BA102	2,20	2 formes A 12 Volts		44,80	
7437	4,95	74192	17,20	ASZ16	15,50	BA108	2,80				
7438	4,95	74193	17,20	ASZ17	13,40	BA148	1,80	<u>RELAIS SPECIAUX</u>			
7440	2,85	74194	20,25	ASZ18	12,00	BAU10	1,80	plats pour CI		14,80	
7442	10,75	74195	13,80	ASZ20	3,00	BAX13	1,80	latching		36,80	
7443	10,75	74196	27,00	BC107	2,70	BAY38	1,80	subminiatures		10,20	
7444	10,75	74197	32,00	BC108	2,70	BAY71	1,80				
7445	17,20	74198	36,85	BC109	2,70	BB104	5,00	<u>CLES DE CONTACT</u>			
7446	19,30	74199	36,85	BC237	2,40	BB105	5,00	2 contacts		11,80	
7447	17,05	74200	147,45	BC238	2,40			4 contacts		14,70	
7448	17,05			BC239	2,40	tunnel	21,00	6 contacts		17,40	
7450	2,85			BC307	2,70	zener					
7451	2,85	<u>TRANSISTORS</u>		BC308	2,70	400 mW	2,70	<u>BOUTTONS POUSSOIRS LUMINEUX</u>			
7453	2,85	AC 107	2,70	BC309	2,70	zener		2 contacts		19,80	
7454	2,85	AC 122	2,85	BD135	5,10	1W	3,20	4 contacts		22,80	
7460	2,85	AC 125	3,20	BD136	5,30	1A 100V	2,10	6 contacts		24,80	
7470	5,65	AC 126	3,70	BD137	6,20	1A 400V	2,80				
7472	4,00	AC 127	3,85	BD138	6,50	1A1000V	3,20	<u>PONTS REDRESSEURS</u>			
7473	5,50	AC 128	3,90	2N1613	3,80	3A 200V	3,70	1A 400 V		6,40	
7474	5,50	AC 130	3,40	2N1711	3,80	3A 400V	4,30	3A 400 V		8,70	
7475	10,15	AC 132	3,00	2N2218	3,80	3A1000V	5,60				
7476	5,50	AC 151	2,85					<u>CIRCUITS SPECIAUX</u>			
7480	7,35	AC 152	2,85					livrés avec schémas			
7481	13,50	AC 153	3,85	<u>CONDENSATEURS CHIMIQUES</u>				retardateur		28,00	
7482	27,00	AC 162	2,90	- la pochette de 10	18,00			calculateur		54,70	
7483	13,50	AC 176	3,90	<u>CONDENSATEURS POLYSTYRENES</u>				montre/pendule		123,00	
7485	16,75	AC 187	3,85	400v - la pochette de 10	30,00						
7486	4,30	AC 188	3,90	<u>CONDENSATEURS POLYCARBONATES</u>							
7490	7,95	AD 139	9,80	250v - les 15	35,00			<u>TRANSISTORS A TRIER</u>			
7491	11,05	AD 149	12,40	<u>CONDENSATEURS CERAMIQUES</u>				50 Germanium genre OC140		40,00	
7492	7,95	AD 152	8,95	- la pochette de 20	21,00			50 Germanium genre AC 125		40,00	
7493	7,95	AD 155	8,55	<u>CONDENSATEURS STYROFLEX</u>				50 Germanium genre AF115		40,00	
7494	10,65	AD 161	6,70	- la pochette de 20	15,00			50 Germanium genre AF139		40,00	
7495	7,95	AF 102	3,70	<u>CONDENSATEURS BOUTEILLES</u>				50 Germanium genre 2N525		40,00	
74100	19,45	AF 106	3,85	350V/500V pour TV - les 5	60,00			50 Germanium genre 2N1304		40,00	
74104	15,20	AF 109	4,25	<u>AMPOULES MINIATURES</u>	3,00			50 Germanium genre 2N1305		40,00	
74105	14,40	AF 114	4,60	<u>HAUT PARLEURS 5cm</u>	6,00			50 Silicium genre BF179		50,00	
74107	5,50	AF 115	4,80	<u>RADIATEUR POUR BOITIER TO3</u>	6,00			50 Silicium genre BSX60		50,00	
74110	9,20	AF 116	4,70					50 Silicium genre BC108		50,00	
74121	5,95	AF 117	4,80					50 Silicium genre BSX21		50,00	
74122	6,75	AF 118	4,90					50 Silicium genre 2N3055		60,00	
74123	10,80	AF 121	4,55								
74132	8,25	AF 124	5,60					<u>DIODES A TRIER</u>			
74141A	13,50	AF 125	5,80					100 diodes 1 Ampère		20,00	
74145	12,55	AF 126	5,70					100 diodes genre OA90		17,00	
74148	15,85										
74150	24,60										

E.C.S

B.P 88

92.106 BOULOGNE - BILLANCOURT

UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE.- REGLEMENT A JOINDRE A LA COMMANDE
FRAIS DE PORT, EMBALLAGE ET ASSURANCE : 5% DE LA FACTURE AVEC MINIMUM DE 10,00 F.
REMBOURSEMENT PAR RETOUR SI LA LIVRAISON NE DONNE PAS SATISFACTION

AVIS... aux amateurs... et professionnels!

Découvrez, Apprenez, perfectionnez-vous ...en vous régaland

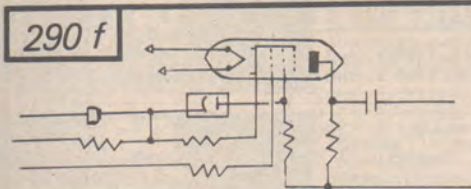
L'EXTRAORDINAIRE SUCCES DE nos kits d'initiation à l'électronique et vos suggestions nous ont permis d'augmenter CONSIDERABLEMENT leur intérêt, tant pédagogique qu'utilitaire, tout en maintenant des PRIX INCROYABLEMENT BAS. Ils représentent désormais, sans doute la formule la plus ECONOMIQUE, et la plus PASSIONNANTE pour comprendre parfaitement l'électronique, même en partant d'un niveau zéro, et ce sans effort et en pratiquant intensément votre passe-temps favori. Chaque kit vous permet d'effectuer plus de 300 EXPERIENCES, qui vous amèneront à la maîtrise théorique et pratique des circuits. Seuls la quantité, l'approvisionnement et la vente directs, nous permettent de tenir ces prix, alors, N'ATTENDEZ PAS, nous serons obligés de répercuter toute hausse.

Une formule économique, passionnante et ...infaillible...

... de l'initiation au recyclage

Les manuels vous enseignent toute la technique correspondant au kit, de manière CLAIRE ET DETAILLEE, à son NIVEAU LE PLUS RECENT, et en partant de zéro, et vous guident pour réaliser d'innombrables expériences, montages et appareils, amusants, souvent utiles, toujours démonstratifs et passionnants.

UN LABORATOIRE CHEZ VOUS : mini, certes, mais sérieux et de grande technicité : alimentations stabilisées, voltmètres numériques, témoins logiques. Sur des plaques verre époxy, nous avons câblé et protégé lorsque nécessaire : alimentation secteur, appareils de mesures et composants fragiles, le reste des plaques est constitué de pastilles, sur lesquelles, vous câblez les montages en utilisant les nombreux composants fournis. Vous êtes certain de TOUT COMPRENDRE ET REUSSIR, d'ailleurs si un point vous demeurait obscur, nos ingénieurs répondraient à toutes vos questions, joignez seulement une enveloppe à votre nom pour la réponse.



K1 Tubes électroniques

Les connaissances de base de physique, de maths (accessibles à tous) et d'électricité. La découverte de tout ce qu'on sait faire avec les tubes.

Leurs principes sont appliqués à de nombreux composants modernes — tubes cathodiques par exemple — et ils sont très démonstratifs. Un électronicien ne peut se concevoir sans leur maîtrise.

Le kit vous apportera non seulement cette maîtrise mais aussi celle des thyristors, diodes à gaz, régulateurs de tension, etc.

Le matériel

- 2 plaques à expériences en verre époxy.
- 1 voltmètre numérique 2 digits 3 gammes à affichage 7 segments en LED (1/3 de pouce).
- 1 alimentation secteur perfectionnée.
 - Basse tension régulée stabilisée à limitation d'intensité et disjonction.
 - Haute tension redressée filtrée.
 - 6,3 V chauffage.
- 1 Amplificateur BF fonction signal tracer.
- 4 témoins logiques à diodes LED très grande impédance d'entrée.

ET OUTRE CES APPAREILS :

1 haut-parleur, 8 tubes (pentodes HF et de puissance, triodes, diodes, thyristor et diode à gaz) et plus de 100 autres composants divers : résistances, condensateurs, bobinages, etc., même fil soudure qui vous permettront d'effectuer les expériences.

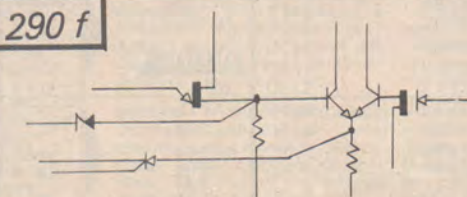
Les manuels

Quelques-uns des 117 chapitres : Constitution de la matière - Un minimum de maths - physique de base - courant électrique - effets - lois d'Ohm - électrostatique - condensateur - technologie des composants - courant alternatif - groupements de condensateurs et résistances - calcul des circuits - émission thermo-électronique - émission secondaire - décharge dans les gaz - diode - triode - pentode - redressement - montage des tubes - polarisation - paramètres - liaisons - déphasage - push pull - oscillateurs BF - réaction positive et négative - impulsions - HF - circuits oscillants - ondes - bistables - triggers - HF - circuits oscillants - ondes - émission - modulation - réception - changement de fréquence - détection - FM - circuits spéciaux - circuits industriels - diode à gaz - thyristors - régulateurs de tension - redressement commandé - temporisateurs - automatismes, etc. 305 expériences décrites.

Et le livre d'applications

- Des générateurs : HF, BF, de signaux.
- Ponts de mesures.
- Distorsionmètre.
- Emetteurs.
- Récepteurs : AM, FM, de trafic.
- Alimentation stabilisée haute tension.
- etc.

CHACUN DE CES APPAREILS VAUT HABITUELLEMENT LE PRIX DU KIT... ET VOUS POUVEZ EN REALISER AU MOINS 2 SIMULTANEMENT.



K2 Semiconducteurs

Y compris les techniques les plus avancées. Le kit constitue aussi une excellente base, même pour préparer les examens d'état. Et tout ce qu'il faut savoir pour aborder une spécialisation dans les meilleures conditions.

Tout ce qu'il faut savoir — tant en théorie qu'en pratique — (d'innombrables expériences) sur : diodes, transistors, Zener, photo transistors, unijonctions, FET, MOS, thyristors, triacs, diacs, etc., pour les utiliser rationnellement, concevoir des montages, et maîtriser la technique des semiconducteurs nécessaire au dépannage de n'importe quel appareil. D'énormes précautions ont été prises pour protéger les éléments fragiles.

Le matériel

- 2 plaques à expériences en verre époxy.
- 1 voltmètre numérique 2 digits 2 gammes à affichage 7 segments en LED (1/3 de pouce).
- 1 alimentation secteur perfectionnée : 12 V 0,5A régulée, stabilisée, à limitation d'intensité et disjonction pour CC ou dépassement thermique.
- 4 témoins logiques grande impédance d'entrée à diodes LED.

Outre ces appareils, de nombreux composants destinés à effectuer montages et expériences :

Haut-parleurs, 12 transistors dont 2 de puissance, diodes, UJT, MOS, FET, Zener, photo transistor, thyristor, diac, triac et plus de 100 autres composants divers : résistances, condensateurs, bobinages, etc., et même fils, soudure...

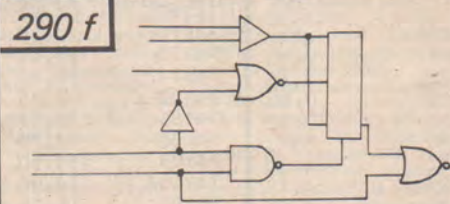
Les manuels

Quelques-uns des 95 chapitres : Physique du solide - semiconducteurs - jonction - effet transistor - saturation - amplification en courant - polarisation - stabilisation thermique - montages EC - BC - CC - liaison RC - liaison NPN/PNP - contre réaction - montages symétriques - HI FI - commutation - portes logiques - multivibrateurs - monostables - bistables - applications - oscillateurs - haute fréquence - émission - modulation - réception modulation de fréquence - complexes de semiconducteurs - diodes spéciales - transistor unijonction - redresseurs commandés - thyristors - triacs - procédés de commande optoélectronique - effet de champ - les MOS - la C.MOS - premiers pas vers les circuits intégrés. soit en tout 410 expériences décrites.

Et le livre d'applications

- Générateur de signaux : sinus, rectangle, triangle.
- Générateur d'impulsions.
- Distorsionmètre.
- Emetteurs expérimentaux.
- Récepteurs AM, FM, de trafic.
- Ensemble de télécommande.
- D'innombrables jeux.
- Psychédélique, gradateurs, chenillard.
- etc.

RENSEIGNEZ-VOUS SUR LES PRIX DE CES APPAREILS... ET COMPAREZ



K3 circuits intégrés

Tant linéaires que logiques, vous découvrirez tout ce qui les concerne, comment les employer, concevoir des montages. Nous avons largement fait appel aux plus récents : les C.MOS : les autres familles sont naturellement aussi étudiées. Un maximum de précautions ont été prises, il vous est pratiquement impossible de les griller par fausse manœuvre.

Le matériel

- 2 plaques à expériences en verre époxy.
- 1 alimentation secteur perfectionnée : régulée et stabilisée, entièrement protégée par limitation d'intensité et surcharge thermique.
- 4 témoins logiques à diodes LED, très haute impédance d'entrée.
- 2 afficheurs 7 segments en LED (1/3 de pouce) et un dépassement de gamme (3 digits).
- 23 boîtiers circuit intégrés : soit 4 amplis opérationnels et comparateurs, 44 portes NAND et NOR et des bascules JK et D, des compteurs, commutateurs analogiques, régulateur de tension.

Ainsi que des transistors et de nombreux autres composants : diodes, résistances condensateurs, fils potentiomètres, soudure...

Les manuels

Quelques-uns des 120 chapitres : Code binaire - algèbre de Boole - tables de vérité - familles logiques - paramètres porte NOR, NAND - fonctions OU ET OU exclusif inverseur - combinaisons complexes - bistables - astables - synchro - monostables - triggers - modulation d'impulsions - lignes - basculeurs RS D JK - compteurs - décades - registres - mémoires vives adressage - mémoires mortes - circuits de calcul - codes - additionneur - comparaison des nombres - obtention des carrés - décodage 7 segments - multiplexage - démultiplexage - transcodage - des dizaines de jeux - commutateur analogique - circuits linéaires - ampli opérationnel - calcul analogique - différentiation - intégrateurs - générateurs sinus, rectangle dent de scie - comparateurs - rampes - conversions analogique digital, etc. En tout 340 expériences décrites.

Et le livre d'applications

- Comment avec le kit réaliser :
 - 1 multimètre numérique.
 - 1 compteur fréquencemètre numérique.
 - 1 générateur d'impulsions perfectionné.
 - 1 générateur de fonctions et « Tone Burst ».
 - 1 standard de fréquences.
 - Une invraisemblable quantité de jeux et de circuits d'automatisme.
 - Un mini ordinateur.
 - De nombreux circuits de calcul.
- LE KIT VOUS PERMET DE REALISER TOUT CES APPAREILS. PLUSIEURS D'ENTRE EUX SIMULTANEMENT. ALORS, RENSEIGNEZ-VOUS SUR LEURS PRIX... ET N'HESITEZ PLUS

ATTENTION ÉCONOMIES • 50 F pour 2 KITS, soit 530 F au lieu de 580 F
• 80 F pour 3 KITS, soit 790 F au lieu de 870 F

PROFITEZ-EN

SAGA

BP 8, 30160 BESSEGES

NOM PRÉNOM
ADRESSE

K1 K2 K3

POUR LA REUNION : FOTELEC L.T., rue Mi-Leclerc, SAINT-DENIS

CHÈQUE JOINT MANDAT

ATTENTION! TRÈS IMPORTANT LA SAGA COMMUNIQUE

Vous avez été nombreux, très nombreux, des milliers, à nous accorder votre confiance.

Vous nous avez prouvé que notre formule était bonne, vous nous avez conseillés, c'est grâce à vous que nos kits sont devenus ce qu'ils sont : un moyen exceptionnel d'apprendre, de se perfectionner, de se recycler en électronique.

Un moyen unique d'économie : un prix imbattable ; d'efficacité : des méthodes révolutionnaires : tests à réponses multiples, enseignement programmé ; d'actualité : les techniques les plus modernes sont abordées, même celles de demain, encore au laboratoire aujourd'hui.

Vous avez été tellement nombreux que nous avons été débordés. Nos commandes de composants étaient prévues pour des quantités très inférieures, nos propres fournisseurs ont été mis en rupture de stock.

Nos capacités de production étaient trop faibles, nous avons dû imposer des délais excessifs à certains d'entre vous. Nous espérons vous en avoir dédommagés. De toutes façons, si vous avez été livrés en nouveaux kits, ceux décrits ci-contre, nous ne doutons pas un instant de votre satisfaction totale.

Nous avons réagi par des approvisionnements massifs et en nous dotant d'un équipement adéquat : machines à souder au bain d'étain, machines à faire les circuits imprimés, postes d'insertion de composants, imprimeuse Offset pour les manuels, etc...

Nous pouvons maintenant vous livrer sans délai.

C'est pourquoi nous avons décidé, dans le but de promouvoir ce moyen, que nous croyons être sans précédent, d'apprendre et se perfectionner, de procéder à une offre spéciale pour la durée des vacances.

A toute commande qui nous parviendra entre le 14 juillet et le 1er septembre, nous ajouterons GRATUITEMENT un petit manuel de montages "spécial vacances" et un sachet de composants correspondant.

3 OUVRAGES INDISPENSABLES AUX RADIO-AMATEURS PAR P. DURANTON



Émission d'amateur en mobile

Dans ce livre, seuls les montages à transistors y sont étudiés ; de plus, une place de plus en plus large est réservée aux circuits intégrés et aux possibilités de leur emploi.

Ce livre contient la réalisation de 150 émetteurs et récepteurs et de 17 appareils de mesure. Il donne la description de circuits simples puis de montages complets, de stations d'amateur et enfin d'équipements de trafic aux normes professionnelles ; des considérations sur les antennes et sur leurs adaptations, sur les différentes mesures et la possibilité de réaliser certains appareils de mesures simples, le problème des parasites et des brouillages, la réglementation actuellement en vigueur, puis un guide de trafic radio compléteront ce livre que nous espérons instructif et, si possible, utile quant à ses retombées.

On a cherché également, à décrire un maximum de petits montages ayant un rapport direct avec les stations mobiles mais aussi intéressants à connaître quant à leurs applications très larges dans le domaine de la radio.

Un ouvrage de 324 pages, format 15 x 21 mm, broché sous couverture en couleurs, pelliculée. Prix : 42 F



Construisez vous-même votre RECEPTEUR DE TRAFIC

Cet ouvrage permettra à tous de mener à bien la réalisation complète de A à Z, d'un récepteur de trafic Ondes Courtes et V.H.F. et ceci sans nécessiter de coûteux appareils de mesure.

L'emploi d'un petit grid-dip est souhaitable. On a délibérément choisi d'employer des semi-conducteurs (diodes, transistors et circuits intégrés) qu'il est facile de trouver sur le marché français.

EXTRAIT DU SOMMAIRE

Étude des caractéristiques générales du récepteur
Étude et réalisation mécanique. Étude et réalisation des sous-ensembles. Réglage et finition. Répartition des fréquences radioélectriques. Liste des stations étalons de fréquence. Liste des composants nécessaires à la construction du récepteur.

Un ouvrage de 88 pages, format 15 x 21.
Couverture pelliculée. Prix 18 F



Émetteurs-récepteurs WALKIES-TALKIES

Ce livre traite d'une manière détaillée des petits émetteurs-récepteurs que l'on nomme walkies-talkies.

Ce domaine séduisant de l'électronique attire un nombre croissant de néophytes qui seront heureux de trouver dans cet ouvrage une documentation complète non seulement sur le fonctionnement de ces appareils mais aussi sur leur réalisation rapide et économique.

L'auteur s'est efforcé d'éviter aux lecteurs d'avoir recours à des techniques de niveau élevé, ce qui met l'ouvrage à la portée de tous en raison de sa simplicité.

Ce livre intéressera également les techniciens de niveau plus élevé. Il est évident que tous les montages décrits sont à transistors et à circuits intégrés, ce qui simplifie considérablement les travaux de montage. On trouvera également dans ce livre tous les renseignements concernant les réglementations actuellement en vigueur.

PRINCIPAUX CHAPITRES :

Récepteurs portatifs. Émetteurs portatifs. Émetteurs et récepteurs portatifs. Antenne réglable. Taux d'ondes stationnaires. Conseils et tour de main. Codes internationaux.

Ouvrage de 208 pages, format 15 x 21 cm. Couverture pelliculée. Prix 31 F

En vente à la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS
Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 10 % pour frais d'envoi à la commande - En port recommandé + 2,40 F)

TOUT pour réaliser les CIRCUITS IMPRIMÉS POUR LE DESSIN

BRADY DES CIRCUITS-IMPRIMÉS

- PASTILLES
SYMBOLES DIVERS
RUBANS
PASTILLES, tous formats
RUBANS. Rouleau de 16,5 m

COFFRET (KIT) CIRCUIT K.F.

Contient: 1 PERCEUSE électrique + 5 outils - 1 boîte de détérisif - 3 plaques cuivrées XXXP + 3 feuillets de bandes - 1 stylo Marker - 1 sachet de perchlorure - 1 coffret bac à graver - 1 atomiseur de vernis - 1 notice explicative 175 F

PLAQUES BAKELITE ET EPOXY CUIVRES

Table with 2 columns: Dimensions and Price. Includes XXXP and EPOXY 1 face and EPOXY double face.



TRESSE A DESSOLDER Absorbe totalement la soudure et laisse le support intact tout en protégeant les éléments La pièce 8,50 F

PERCHLORURE DE FER Prêt à l'emploi (36°) En bidon 1/2 l 9 F (à prendre sur place)

EN SACHET de 125 g (à diluer dans 1/2 litre d'eau) 9,60 F (réserve expéditions)

Graisse au silicone Spécial pr dissipation thermique des transistors de puissance Le tube 19,50 F

« CYANO K.F. » Super-colle en tube. Robuste pour toute adhérence sur surfaces lisses. Le tube 12 F

MINI-PERCEUSE Alimentation 9 volts (2 piles 4,5 V) (ou toute autre source 9 à 42 volts)

- COFFRET N° 1 - 1 perceuse sans support - 3 mandrins - 9 outils-accessoires pour percer, meuler découper ou polir

Livré avec coupleur de piles PRIX 95 F (+ port 6 F)

COFFRET N° 2 Identique au coffret N° 1 + 30 outils-accessoires 144 F (+ port 8 F)

LE BATI-SUPPORT de perceuse (gravure ci-dessus) + port et emball. 6 F 41 F

FLEXIBLE pour MINI-PERCEUSE 36 F + port et emball. 2 F

UNE AFFAIRE RELAIS 12/15 V 6 RT COUPURE 3 ampères PRIX 16 F

GARANTIES DE 1er CHOIX (NI SURPLUS... NI LOTS...)

Condensateurs « SIC-SAFCO »

Table for Condensateurs SIC-SAFCO. Columns: Type (SERIE PME, SERIE MINISIC, SERIE CMF), Value, Voltage, Price.

RESISTANCES A COUCHE 5 % Valeurs normalisées de 4,7 Ω à 10 MΩ 1/4 et 1/2 watt La pièce 0,25 F

Table for RESISTANCES A COUCHE 5%. Columns: Value, Voltage, Price.

EXTRAIT DE NOS VALEURS EN STOCK

A PARTIR DE 100 PIÈCES : 0,15 F Minimum par valeur : 10 pièces

1 WATT et 2 WATTS - 5 % 1 watt ... 0,40 F • 2 watts ... 0,50 F

RESISTANCES A COUCHES METALLIQUES

1/2 WATT - 2 % TOUTES VALEURS NORMALISEES jusqu'à 1 MΩ PRIX pièce ... 0,90 F

RESISTANCES AJUSTABLES

Valeurs normalisées de 470 Ω à 1 MΩ PRIX 1,50 F

POTENTIOMETRES

Table for POTENTIOMETRES. Columns: Type (avec inter., circuit imprimé, s.l., double s.l.), Value, Price.

POTENTIOMETRES A GLISSIERE

Table for POTENTIOMETRES A GLISSIERE. Columns: Type (Type P, Type PG 40), Value, Price.

POTENTIOMETRES AJUSTABLES 3 pattes au pas de 5,08 ... 1,70 3 pattes au pas de 2,54 ... 2,10

SUPPORTS pour circuits intégrés 14 broches ... 3,50 F 16 broches ... 4,20 F

FERS A SOUDER

PHILIPS. 2 puissances de chauffe (25 et 50 watts). Type stylo Léger, robuste et sûr. 220 V 70,50 F

ANTEX Type G. 18 watts. 220 volts ... 53 F Type X. 25 watts. 220 volts ... 45 F KIT « SK 2 ». 1 fer miniat. 15 watts. 220 volts, 3 pannes, 1 bobine soudure, 1 dissipateur de chaleur 80 F

TRANSISTORS « MOTOROLA », « RTC », « SESCO », « ATES »

Table for TRANSISTORS. Columns: Model, Price. Includes MOTOROLA, PROMO, TRIACS, ZENER.

VOYANTS LUMINEUX

Table for VOYANTS LUMINEUX. Columns: Type, Colour, Diameter, Voltage, Price.

REFROIDISSEUR pour TO 3

ANODISE Dissipation 20 Watts Dimensions: 115x50x26 mm PRIX unit.: 5,80 F la pièce 5 F

COMMUTATEURS A POUSSOIRS

Table for COMMUTATEURS A POUSSOIRS. Columns: Features, Price.

COMMUTATEURS ROTATIFS

Nombreuses combinaisons possibles (préciser le nombre de circuits et galettes)

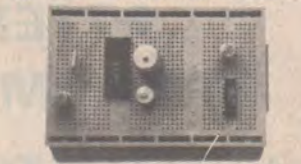
Mécanisme 10 F Galette à souder 9 F

SUPPORT MURAL UNIVERSEL POUR ENCEINTES ACOUSTIQUES

Fixation facile de vos enceintes sur une cloison, permettant une orientation idéale pour la stéréo

BEK 100 Incl. vertic. 150° Incl. horiz. 0,42° Blocage 8 posit. Charge maxi 25 kg La paire 99 F

BOITE DE « CIRCUIT-CONNEXION »



840 contacts - Pas 2,54 Contacts par pincettes en nickel 725 (nouvel alliage conçu spécialement pour l'électronique) Résistance électrique 15,6 μΩ par cm² (pincettes de 9,5 mm de longueur) Boîte en nylon chargé de fibres de verre Capacité < 0,6 pF. Isolation: 10 MΩ PRIX 155 F

CONNECTEURS

Encartables pour CI au pas de 3,96 6 contacts 4,50 F 15 contacts 9,60 F 10 contacts 6,60 F 18 contacts 10,60 F 12 contacts 9,00 F 22 contacts 15,00 F

Série Standard, pas de 5,08 3 broches 1,45 F 9 broches 2,35 F 5 broches 1,70 F 11 broches 2,60 F 7 broches 2,00 F PRIX PAR PAIRE

GALVANOMETRES

Sensibilité: 400 μA Impédance: 850 Ω Gradué en dB Dim. du cadre: 64x46 mm Possibilité d'éclairage PRIX 55 F

8) Identique à ci-dessus mais dim.: 66x33 mm PRIX PROMOTION 50 F Modèle 40x40 mm PRIX PROMOTION 29 F

GALVANOMETRE DOUBLE

Sensibilité: 400 μA Résist. interne: 850 Ω Graduations: 2 couleurs en DB Possibilité d'éclairage (translucide) Dim.: 80x40 mm Ouverture: 36,5x45,5 mm 69 F

APPAREILS DE MESURE MAGNETO-ELECTRIQUES CLASSE 2,5

Table for APPAREILS DE MESURE MAGNETO-ELECTRIQUES. Columns: Dimensions, Price.

APPAREILS DE MESURE FERROMAGNETIQUES

Table for APPAREILS DE MESURE FERROMAGNETIQUES. Columns: Type (A, B), Price.

ACER

42 bis, rue de Chabrol PARIS (10e) - Tél. 770-28-31 C. C. Postal: 658-42 Paris OUVERT EN AOUT

ENCORE UNE EXCLUSIVITE ACER

MODULE TUNER-STEREO FM-GO

Partie Tuner FM

Antenne asymétrique : 75 ohms
 Gamme couverte : 87 à 108 MHz
 Sensibilité : 1,5 µV pour 26 dB de S/B
 et ± 22,5 kHz d'excursion en fréquence
 Rattrapage AFC : 50 kHz
 Fréquence intermédiaire : 10,7 MHz
 Réjection AM : 50 dB
 Largeur de bande FI : 250 kHz
 Désaccentuation suivant forme 50 µs
 Bande passante BF : 20 Hz/15 kHz
 Décodeur stéréo à asservissement de phase
 Phase lock-loop
 Séparation des canaux : 40 dB de 100 Hz à 10 kHz
 Sorties pour indicateur d'accord
 Sortie pour indicateur de champ
 Touches : AFC - Mono - Silence
 Indicateur stéréo



Partie AM

Gamme GO : 4 stations prééglées
 Sensibilité GO pour un S/B de 26 dB :
 50 µV et 300 µV/m s/cadre
 Sensibilité FI à 19 kHz ≥ 30 dB
 Réjection fréquence image ≥ 40 dB
 Dynamique CAG ≥ 50 dB
 PRIX **510 F**
 (+ port : 18 F)

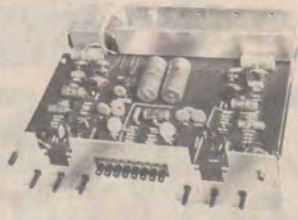
LIVRE EN ORDRE DE MARCHÉ
 (CABLE et REGLE)

Alimentation secteur 110/220 V incorporée

« ORCHESTRAL 1500 » - AMPLIFICATEUR STEREO en « KIT »

Puissance efficace : 2x18 watts/ 4 Ω
 Réponse : 30 Hz à 20 kHz à +1 dB
 Rapport signal/bruit : < -65 dB en PU
 Contrôle de tonalité - 2 VU-METRES
 ENTREES : MONITORING - Radio - PU
 magnét. - PU piezo - Auxiliaire

● PRIX en « KIT » **490 F**
 ● Précablé **720 F**
EN OPTIONS :
 Le coffret **68 F**
 La face avant **30 F**
 Vu-mètre. La pièce **30 F**
 1 jeu de boutons **18 F**



Circuit imprimé unique

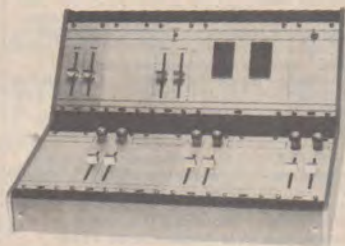
Dim. : 369x285x128 mm de prof.

LES « R.T.C. » CHEZ « ACER »
PERFORMANCES SEMI-PROFESSIONNELLES

● TABLE DE MIXAGE

Ce nouveau « KIT » composé, à la base, d'un coffret support, permet de composer une TABLE DE MIXAGE adaptable à vos besoins

- Vous pouvez choisir entre 7 ensembles :
- PREAMPLIFICATEUR STEREO pour microphone (réf. NL 7305) .. 134 F
 - PREAMPLIFICATEUR STEREO pour tuner, enregistreur, PU cristal (réf. NL 7307) 119 F
 - PREAMPLIFICATEUR STEREO pour tourne-disques HI-FI à cellule magnétique (réf. NL 7306) 111 F



LE COFFRET (forme pupitre)
 SUPPORT MODULES
 Dim. : 390x270x265 mm 220 F

- UNITE DE MELANGE pour 6 canaux stéréophoniques ou 12 canaux monophoniques (réf. NL 7309) 50 F
- INDICATEUR DE NIVEAU à 2 vu-mètr. lumineux (réf. NL 7314) 168 F
- COMMANDE DE TONALITE (réf. 7311) 117 F

● DOCUMENTATION contre 3 timbres à 0,80 F pour frais ●

MODULES ENFICHABLES « ACER »

AMPLI 2 W
 Aliment. : 9 à 14 V
 Puissance : 2 W/4 Ω
 B.P. : 50 Hz à 15 kHz
 Sensibilité : 150 mV
 Consomm. : 400 mA
 EN KIT 52 F
 MONTE 60 F D. : 62x95x30 mm

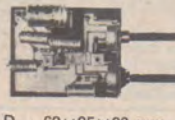


NOUVEAU !

AMPLI 10 W/2 Ω
 Aliment. : 14 à 18 V
 Sensibilité : 150 mV
 Protégé contre les courts-circuits
 PRIX en KIT **85 F** ● MONTE **99 F**



AMPLI 5 W
 Tension aliment. : de 9 à 14 V
 Puiss. : 5 W/4 Ω
 B.P. 50 Hz à 15 kHz
 Sensibil. : 150 mV
 EN KIT 60 F
 MONTE 75 F
 D. : 62x95x30 mm



MODULE AMPLI BF STEREO
 Correcteur de tonalité
 Filtre physiologique
 2x5 WATTS

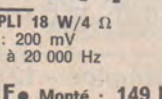


Tension d'alimentation nominale : 14 V
 Résistance de charge : 4 Ω
 Sensibilité à puissance maxi : 250 mV
 Bande passante : 50 à 20 000 Hz
 Rapport S/B : 60 dB MONTE **195 F**

AMPLI 2x5 W - Stéréophonique
 Alimentation : 9 à 14 V - Z = 4 Ω
 Sensib. d'entrée : 150 V
 Bande passante : 50 Hz à 15 kHz
 PRIX 150 F



MODULE AMPLI 18 W/4 Ω
 Sensibilité d'entrée : 200 mV
 Bande passante : 40 à 20 000 Hz
 Alimentation : 24 V
 PRIX en Kit : **129 F** ● Monté : **149 F**

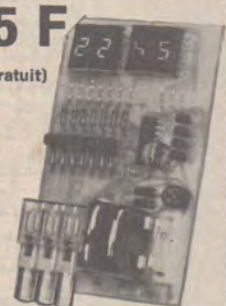


DOCUMENTATION « MODULES »
 contre 1,60 F en timbres pour frais

HORLOGE

DIGITALE « KIT » **95 F**
 (port gratuit)

- Heures et minutes par 4 LEDS 7 segments
 - Régulation par diodes Zener
 - AFFICHAGE « MULTIPLEX » { heures 0 à 24 minutes 0 à 60
- La logique complète est assurée par un circuit « MOS » (fourni avec support)
 • DISPLAYS « très lumineux. Dim. 10x20 mm
 • Synchronisé sur secteur 50 périodes
 Fonctionne en 110 et 220 volts (sans transformateur)
 • Consommation totale : < 100 mA
 • Protection par fusible. REMISE A L'HEURE



HAUTE INTEGRATION ★ GRANDE FIABILITE ★ FAIBLE CONSOMMATION

EN OPTION : CLAVIER de remise à l'heure pour circuit imprimé 8,00 F
 ou 3 interrupteurs fugitifs 7,50 F



CdA 102

20 000 Ω/V
 en continu et en alternatif
 POUR L'ELECTRICITE
 L'ELECTRONIQUE
 ET L'ENSEIGNEMENT

Continu

Tension : 10 calibres
 50 mV à 1 600 V
 Intensité : 6 calibres
 50 µA à 5 A



Alternatif

Tension : 7 calibres
 1,6 à 1 600 V
 Intensité : 3 calibres. 16 mA à 5 A.
 Décibels : -4 à +16 dB (niveau 0 :
 1 mV dans 600 Ω).
 Ohmmètre : 1 Ω à 2 MΩ en 4 gammes.
 Pile incorporée.

PRIX, en « KIT » 187 F
 EN ORDRE DE MARCHÉ 230 F

CdA 20 KIT : 178 F Ordre de marche 235 F	CdA 21 KIT : 201 F Ordre de marche 286 F	CdA 25 KIT : 250 F Ordre de marche 378 F
---	---	---

TOUTE LA GAMME DES APPAREILS « VOC »



« VOC 10 »
 10 000 Ω/V en conti.
 2 000 Ω/V en altern.
 18 gammes
 Antichocs
 Cadran grande lisibilité
 Avec cordons
 et pile 147 F
 L'ETUI de protection 12 F

« VOC 20 » 20 000 Ω/V en conti. 5 000 Ω/V en altern. 43 gammes Antisurcharges Ohmmètre - Capacimètre - Décibelmètre Avec cordons et pile 167 F ETUI plastique 12 F ou cuir vérit. 36 F	« VOC 40 » 40 000 Ω/V en conti. 5 000 Ω/V en altern. 43 gammes Mégohmmètre Capacimètre Output - Décibels Fréquencemètre Avec cordons et pile 187 F ETUI plastique 12 F ou cuir vérit. 36 F
--	--

Documentation « VOC » contre 2 timbres de 1 F pour frais

MECANISME COMPLET D'HORLOGE A AFFICHAGE NUMERIQUE avec dispositif d'alarme



Commande par moteur 220 V, 50 Hz
 ALARME PROGRAMMABLE avec touche arrêt. Eclairage de l'heure
 Affichage 0 à 24 heures
 Remise à l'heure manuelle
 Dim. h. tout : 160x65x65 mm **65 F**

Vente par correspondance
 30 % A LA COMMANDE
 Le solde contre remboursement

GENTRAD CONTROLEUR 819

20 000 Ω/V
 80 gammes de mesure
 Antichocs
 Antisurcharges
 Cadran panoramique
COMPLET, avec cordons et pile 286 F
 ETUI plastique 12 F
 ou cuir véritable 42 F



« CENTRAD 310 »
 20 000 Ω/V en continu
 4 000 Ω/V en alternatif
 48 gammes de mesure



Résistances à couche métallique 0,5 %
 Antichocs - Antisurcharges par limiteur et fusible rechargeable. Antimagnétique.
COMPLET, avec cordons et pile 252 F
 ETUI plastique 12 F
 ou cuir véritable 35 F

MICRO-CONTROLEUR UNIVERSEL

« CENTRAD 312 »
 20 000 Ω/V en conti.
 4 000 Ω/V en altern.
 36 gammes de mesure
 Antichocs
 Antisurcharges
 Dim. : 90x70x18
COMPLET, avec cordons et piles 187 F
 ETUI plastique 11 F



● BANC DE DEPANNAGE ●

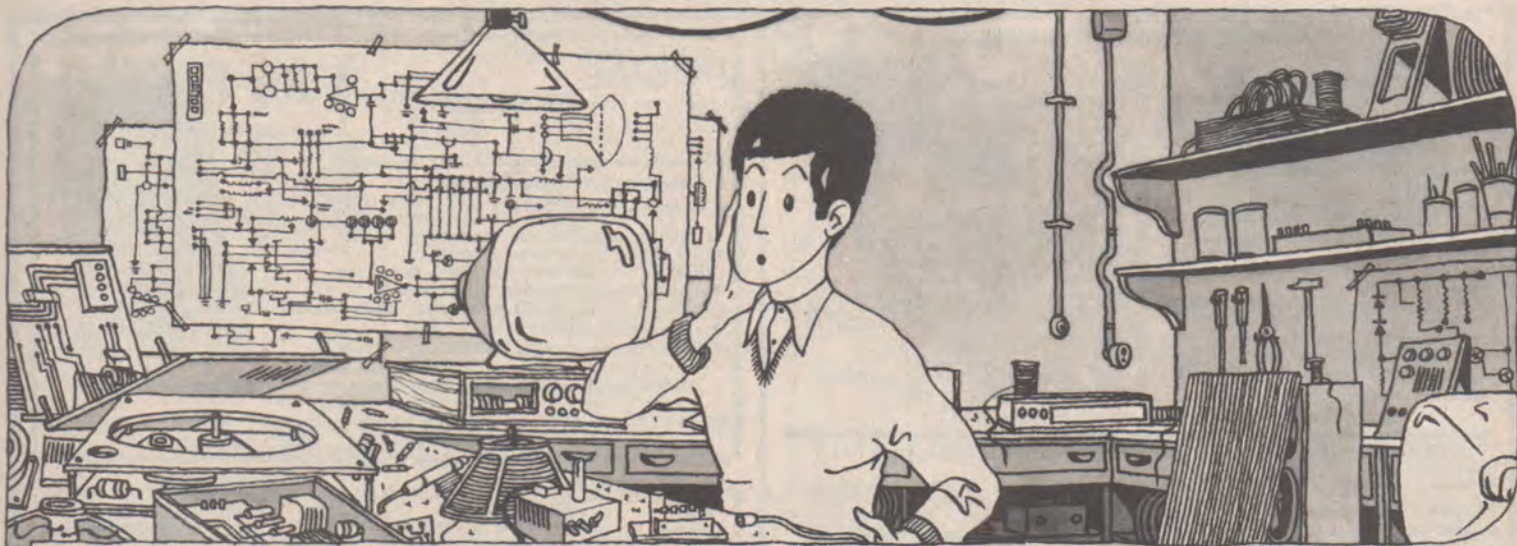
Équipé avec :
 - 1 PLAN DE TRAVAIL avec éclairage
 - 1 GENERATEUR BF à points fixes
 - 1 ALIMENTATION STABILISEE
 Alimentation 220 volts
VOC 1
 Générateur BF : 200, 400, 800, 1 680 Hz
 Tensions de sortie réglables
 Aliment. stabilisée de 3 à 15 V, 2,5 A
 Lecture sur 2 galvanomètres séparés
 Dimensions : 590x510x140 mm
PRIX .. 594 F

VOC 2
 Générateur BF
 Aliment. stabilisée de 3 à 30 V, 1,5 A
 Lecture sur un galvanomètre commutable (tension et courant)
 SIGNAL TRACER sensibilité réglable
 Dimensions : 700x550x145 mm
PRIX .. 1 140 F

ACER

42 bis, rue de Chabrol
 PARIS (10^e) - Tél. 770-28-31
 C. C. Postal : 658-42 Paris

ATTENTION ! FACTURATION MINI : 30 F SANS contre-remboursement : + 10 F + FRAIS DE PORT AVEC contre-remboursement : + 14 F
 Pour éviter les frais élevés de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires énoncées ci-dessus



"ET SOUDAIN... C'EST LE TROU"

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS - Tél 878-09-94/95 CCP 4949-29 PARIS

BLAISE - Construction des appareils électroniques du débutant - Ouvrage broché, format 21 x 27, 174 pages - format 15 x 21 - Prix 35 F

BLAISE G. et LEONARD - Les premiers appareils de mesure de l'amateur électronique. Volume broché, 115 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix 25 F

BRAULT - Comment construire un système d'allumage électronique - Un volume broché, 75 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 - Prix 17 F

BRAULT - Electricité - Electronique - Schémas format 21 x 27. Nombreux schémas. Tome 1, 160 pages - Tome 2, 160 pages - Tome 3, 215 pages - Tome 4, 160 pages - Chaque volume 34 F

Les 4 volumes 130 F

BRAULT - Comment construire baffles et enceintes acoustiques - Un volume broché, 102 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix 23 F

R. BRAULT et J.-P. BRAULT - Amplificateurs Hi-Fi à transistors - Ouvrage broché, format 15 x 21, 324 pages, nombreux schémas - Prix 42 F

BRAULT - Electronique pour électrotechniciens - Un volume broché, 238 pages, nombreux schémas, format 21 x 27 - Prix 40 F

CHABANNE - Les Triacs - Ouvrage broché, 112 pages, format 15 x 21 - Prix 23 F

COR - Electricité et acoustique pour électroniciens amateurs - Un volume broché, 304 pages, format 15 x 21 - Prix 39 F

CRESPIN - Mathématiques express - 8 tomes au format 13,5 x 21, sous couverture 4 couleurs, laquée, 4 tomes : 42 F (n° 1, 2, 3 et 4 ou 5, 6, 7 et 8) - L'ensemble (8 tomes) : 80 F - Prix à l'unité 12 F

CRESPIN - L'électricité à la portée de tous - Un volume broché 136 pages, nombreuses figures, format 15 x 21 - Prix 19 F

DAMAYE - Les oscillateurs, générateurs et conformateurs de signaux - Ouvrage broché, 262 pages, format 15 x 21 - Prix 40 F

DAVID - Informatique - Ouvrage broché, format 15 x 21, 336 pages, nombreuses illustrations - Prix 65 F

DOURIAU et JUSTER - La construction des petits transformateurs - Un volume broché, 208 p 143 schémas, format 15 x 21 - Prix 23 F

DUGEAULT - L'amplificateur opérationnel Cours pratique d'utilisation - Un volume broché 104 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 - Prix 23 F

DUGEAULT - Applications pratiques de l'amplificateur opérationnel - Un ouvrage broché, 132 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 cm - Prix 37 F

DURANTON - Walkies-Talkies - Un volume broché, 208 pages, format 15 x 21 cm - Prix 31 F

DURANTON (F3R7AM) - Emission d'amateur en mobile - Un volume broché de 324 pages, format 14,5 x 21, sous couverture laquée en couleur - Prix 42 F

DURANTON - Construisez vous-même votre récepteur de trafic - Un volume broché, 88 p nombreuses figures, format 15 x 21 - Prix 18 F

FERRETTI - Les lasers - Un volume broché, 144 pages, format 15 x 21, 75 schémas, figures et tableaux - Prix 25 F

FERRETTI - Logique Informatique - Un volume broché, format 15 x 21, 160 pages, schémas, dessins et tableaux - Prix 25 F

FEVROT - Les capteurs - volume broché, 112 pages, format 15 x 21, 57 figures - Prix 28 F

FEVROT - Les parasites radioélectriques - Un ouvrage broché, 94 pages, format 15 x 21 - Prix 22 F

FEVROT et LEROUX - La météorologie - Un volume broché, format 15 x 21, 96 pages, 52 cartes et dessins - Prix 23 F

FIGHIERA - Les modules d'initiation électroniques - Broché, 15 x 21, 140 figures (dont 47 photos) - Prix 37 F

FIGHIERA - Apprenez la radio en réalisant des récepteurs simples (4^e édition) - Volume broché format 15 x 21, 112 pages sous couverture 4 couleurs, pelliculée - Prix 21 F

FIGHIERA - D'autres montages simples... d'initiation - Volume broché, 15 x 21, 134 pages, 128 figures/32 photos, plaquette M Board B 19 gratuite et encartée - Prix 29 F

FIGHIERA - Effets sonores et visuels pour guitares électriques - Un volume broché, 96 pages, format 15 x 21 cm - Prix 17 F

FIGHIERA - Pour s'initier à l'électronique - Un ouvrage broché, 112 pages, format 15 x 21 - Prix 23 F

FIGHIERA - Les gadgets électroniques et leur réalisation - Un ouvrage broché de 157 pages nombreux schémas, couverture 4 couleurs, laquée - Prix 26 F

HEMARDINQUER - Maintenance et service Hi-Fi - Entretien, mise au point, installation, dépannage des appareils haute-fidélité - Un volume broché, format 15 x 21, 384 pages, dessins, schémas et tableaux - Prix 50 F

HEMARDINQUER - Les enceintes acoustiques (Hi-Fi - Stéréo) - Un volume broché, 176 pages, format 15 x 21 - Schémas - Prix 37 F

HEMARDINQUER - La mécanique des magnétophones actuels - Volume broché, 168 pages, schéma, format 15 x 21 - Prix 34 F

HILLEBRAND et HEIERLING - LES TRANSISTORS à effet de champ dans les circuits

analogiques et numériques - volume broché, format 15 x 21, 214 pages - Prix 42 F

HURE - Appareils modernes de mesure en basse fréquence, radio, télévision - Ouvrage broché, format 15 x 21, 144 pages, nombreux schémas - Prix 28 F

HURE - Dépannage, mise au point des radiorécepteurs à transistors - Ouvrage broché, 215 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix 35 F

HURE - Circuits électroniques pour votre automobile - Un ouvrage broché, 174 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix 37 F

HURE - Montages simples à transistors - Volume de 175 pages, 98 schémas, format 14,5 x 21 - Prix 35 F

HURE (F3RH) - Les transistors (technique et pratique des radiorécepteurs et amplificateurs B.F.) - Un volume broché, 200 pages, nombreux schémas, format 14,5 x 21 - Prix 34 F

HURE (F3RH) - Initiation à l'électricité et à l'électronique (A la découverte de l'électronique) - Un volume broché, 152 pages, nombreux schémas, format 15 x 21,5 - Prix 28 F

HURE ET PIAT - 200 montages ondes courtes à transistors (7^e édition) - Ouvrage broché, 493 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix 68 F

JOUANNEAU - Pratique de la règle à calcul - Un volume broché, 237 pages, format 15 x 21 - Prix 12 F

JUSTER - Orgues électroniques ultra-modernes - Volume broché, format 15 x 20, 270 pages - Prix 48 F

JUSTER - Petits instruments électroniques de musique et leur réalisation - Un ouvrage broché 135 pages, format 15 x 21, schémas - Prix 23 F

JUSTER - Cours rapide de RADIO ELECTRONIQUE simplifiée - Volume broché, format 15 x 21, 208 pages - Prix 38 F

JUSTER - Amplificateurs et préamplificateurs B.F. Hi-Fi Stéréo à circuits intégrés - Un volume broché, 232 pages, format 15 x 21 - Prix 42 F

JUSTER - Réalisation et installation des antennes de télévision - 2.906 pages, format 15 x 21 - Prix 39 F

JUSTER - Pratique intégrale des amplificateurs B.F. à transistors Hi-Fi Stéréo - Volume broché 196 pages, nombreux schémas pratiques, format 15 x 21 - Prix 42 F

LEFUMEUX - Equivalences des transistors - Ouvrage de 184 pages, format 11 x 15,5 - Prix 23 F

MELUSSON - Traitée théorique et pratique de la réception TV - Tome 1 : circuits intégrés, 128 pages, 21 x 27 - Prix 49,50 F

PERICONE - Initiation à la radiocommande des modèles réduits - Un volume broché, 78 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 - Prix 16 F

PIAT - VHF - Emission, réception à transistors

(4^e édition) - Volume broché, 390 pages, schémas, 15 x 21 - Prix 51 F

PORTERIE - Steam Vapeur Dampf. - Format 14 x 21, couverture couleur, pelliculée, Prix 40 F

RAFFIN - Electronique et aviation - Radio-communication et radionavigation - Volume broché, format 15 x 21, 152 pages, Prix 31 F

RAFFIN - Cours élémentaire de radiotechnique - Ouvrage broché, 307 pages, schémas, 15 x 21 - Prix 41 F

RAFFIN - Cours moyen de radiotechnique - Ouvrage broché, 368 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix 57 F

RAFFIN - Technique nouvelle du dépannage des radiorécepteurs - Un ouvrage broché, 252 pages, nombreux schémas, format 15 x 21 - Prix 42 F

RAFFIN - Dépannage, mise au point, amélioration des téléviseurs noir et blanc et télévisions couleur - Un volume broché, 565 pages, format 15 x 21, Nombreux schémas, Prix 63 F

RAFFIN - L'émission et la réception d'amateur - Ouvrage relié, 838 pages, nombreux schémas, format 16 x 24 - Prix 115 F

RENUCCI - Les thyristors et les triacs - Un ouvrage broché, 128 pages, schémas, format 15 x 21 - Prix 23 F

ROUSSEZ J.C. - Construisez vos alimentations - Ouvrage broché, 112 pages, 15 x 21 - schémas - Prix 25 F

SCHAFF - Pratique de réception U.H.F. 2^e chaîne - Un volume broché, 128 pages, 140 schémas, format 14,5 x 21 - Prix 26 F

SIGRAND - Bases d'électricité et de radio-électricité pour le radio-amateur - Un ouvrage broché, 112 pages, schémas, format 15,5 x 21 - Prix 21 F

SIGRAND - Cours d'anglais à l'usage des radio-amateurs - Un volume broché, 125 pages, format 14,5 x 21 - Prix 17 F

Compléments au cours d'anglais pour le radio-amateur - Prix 6 F

Minicassettes - Prix 18 et 23 F

SIGRAND - Les QSO visu (Français - Anglais) pour le radio-amateur - Fascicule broché, 40 pages, format 15 x 21 - Prix 9,50 F

SIGRAND - Pratique du code morse - broché, 64 pages, 15 x 21 - Prix 12 F

SUTANER - Générateurs, fréquences, multivibrateur - broché, 15 x 21, 123 pages, schémas et tableaux - Prix 30 F

VASSEUR - De la T.S.F. à l'électronique (Histoire des techniques radio-électriques) - 328 pages, 116 illustrations - Prix 47 F

WORLD RADIO TV - HANDBOOK 1976 - broché, 15 x 23, 500 pages - Prix 48 F

Conditions de vente par correspondance :

Jusqu'à 100 F :

10 % de la commande + 2,40 F Rdé facultatif

au-dessus de 100 F :

taxe fixe : 12,40 F Rdé obligatoire.

Magasin ouvert :
le lundi : de 10 h.30 à 19 h.
du mardi au samedi inclus : de 9 h. à 19 h. sans interruption.

Pour le Canada :

MAISON DE L'ÉDUCATION

10485 boulevard Saint-Laurent - Montréal 357^e QUÉBEC

Pour le Bénélux :

SOCIÉTÉ BELGE D'ÉDITIONS PROFESSIONNELLES

127, avenue Dailly - Bruxelles 1030 - C.C.P. 670-07

Vente en Suisse :

J. MUHLEHALER - 5, rue du Simplon - 1211 Genève 6

l'École qui construira votre avenir comme électronicien comme informaticien

quel que soit votre niveau d'instruction générale

Cette École, qui depuis sa fondation en 1919 a fourni le plus de Techniciens aux Administrations et aux Firmes industrielles et qui a formé à ce jour plus de 100.000 élèves est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

Les différentes préparations sont assurées dans nos salles de cours, laboratoires et ateliers.

ÉLECTRONIQUE : enseignement à tous niveaux (du dépanneur à l'ingénieur). CAP - BEP - BAC - BTS.

Officier radio de la Marine Marchande.

INFORMATIQUE : préparation au CAP - Fi - et BAC Informatique. Programmeur.

Classes préparatoires avec travaux pratiques.

(Admission de la 6^e à la sortie de la 3^e)

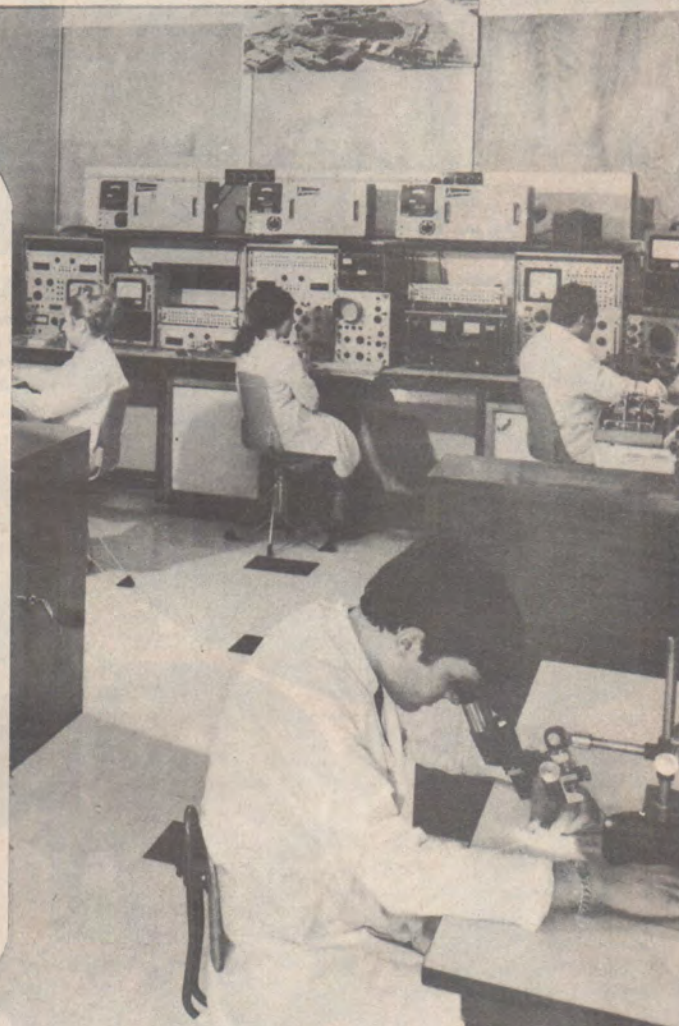
BOURSES D'ÉTAT

Pensions et Foyers

RECYCLAGE et FORMATION PERMANENTE

Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

*De nombreuses préparations - Electronique et Informatique - se font également par **CORRESPONDANCE** (enseignement à distance) avec travaux pratiques chez soi et stage à l'École.*



R.P.E. - Cliché CSF - Hermil

ÉCOLE CENTRALE des Techniciens DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'État
12, RUE DE LA LUNE, 75002 PARIS • TÉL. : 236.78.87 +
Établissement privé

**B
O
N**

à découper ou à recopier

Veillez me documenter gratuitement et me faire parvenir :
Le guide des Carrières N° 608 J.PR (Enseignement sur place)*
ou
Le guide des Carrières N° 608 C.PR (Enseignement à distance)*
(* rayer la mention inutile)
(envoi également sur simple appel téléphonique)

Nom

Adresse
(Écrire en caractères d'imprimerie)

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

les sonospheres

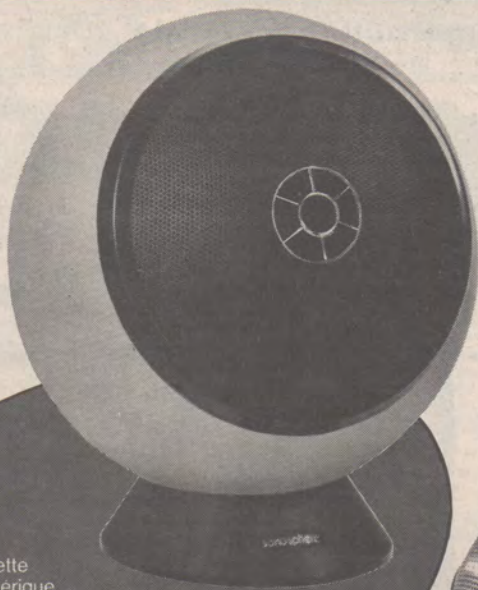
UN NOUVEAU STYLE DANS LA REPRODUCTION SONORE

La qualité des enceintes closes actuelles est largement due aux exceptionnelles performances des haut-parleurs modernes. Les coffrets très généralement en usage, de forme parallélépipédique, doivent nécessairement présenter une grande rigidité et de sévères dispositions sont respectées afin d'éviter toute résonance perturbatrice. Or la sphère, de par ses propres caractéristiques, est l'enceinte close idéale, gage d'exceptionnelles performances.



SPR 20

Les qualités acoustiques de cette enceinte close sphérique lui permettent de prendre place dans la gamme Hi-Fi auprès des grands coffrets. Deux voies: 1 Boomer + 1 Tweeter. Permet d'équiper des chaînes de 20 watts RMS. Performances incomparables. 80 à 18.000 Hz. 20 watts maxi. 4-5 ohms. 2,700 kg. Cordon à fiche DIN de 4 m. Finition: noir (laque Epoxyde).



SPR 16

Modèle d'une présentation et d'une finition luxueuse. Cette sonosphère est munie du nouveau haut-parleur HD-11-P25 à suspension extra-souple, large bobine et circuit magnétique sur-dimensionné. Utilisation: stéréo, ambiance musicale, extension d'installations Hi-Fi, etc. 100 à 16.000 Hz. 15 watts maxi. 4-5 ohms. 1,200 kg. Cordon à fiche DIN de 2,50 m. Finition: noir, coq-de-roche, blanc, chromé.



S 12S

Haut-parleur sphérique particulièrement destiné à être encastré dans un plafond ou une paroi; grande facilité d'orientation par rotule; projection de l'onde sonore dans la direction désirée. A utiliser pour toute installation de sonorisation nécessitant une présentation impeccable. 10 watts maxi. 4-5 ohms. 0,700 kg. Finition: chromé.



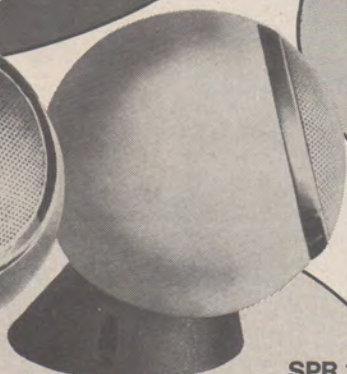
SP 12

Haut-parleur sphérique à pied magnétique orientable. Utilisations multiples: posé, accroché ou suspendu. Pour petites chaînes, magnétophones, sonorisation d'ambiance, source sonore additionnelle pour TV, ampli... 130 à 16.000 Hz. 10 watts maxi. 4-5 ohms. 0,700 kg. Finition: noir, coq-de-roche, blanc, chromé.



SPR 12

Même modèle que ci-contre mais avec socle plastique, orientable et non séparable. Conseillé pour voiture, camping, marine, etc.



S 12

Haut-parleur semi-sphérique, à fixer dans l'orientation voulue sur toute paroi ne permettant pas d'encastrement. Facilité d'installation. Présentation très soignée. Pour voiture, ambiance, appels sonores. 6 watts maxi. 4-5 ohms. 0,500 kg. Finition: noir (Epoxy).



AUDAX

- SOCIÉTÉ AUDAX - 45, Av. Pasteur, 93106 MONTREUIL
Tél. : 287 50 90 - Télex : AUDAX 22 387 F
Adr. Télég. OPARLAUDAX PARIS
- SON AUDAX LOUDSPEAKERS LTD
- AUDAX LAUTSPRECHER GmbH
- POLYDAX - SPEAKER CORP

CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN

suivent les cours de **L'INSTITUT ELECTRORADIO**
car sa formation c'est quand même autre chose...



Initiateur de la Méthode Progressive
seul l'INSTITUT ELECTRORADIO
vous offre des éléments pédagogiques
spécialement conçus pour l'Étudiant



En suivant les cours de
L'INSTITUT ELECTRORADIO
vous exercez déjà votre métier!..

puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes :
pas de transition entre vos Etudes et la vie professionnelle.
Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car
CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS
(il est offert avec nos cours.)

EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPÉCIALISTES ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :

- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

PROFITEZ DONC DE L'EXPERIENCE DE NOS INGÉNIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNÉES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRÈS DE LA TECHNIQUE.

Nous vous offrons :

7 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE A TOUS LES NIVEAUX QUI PRÉPARENT AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES ET LES MIEUX PAYÉES

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| • ELECTRONIQUE GÉNÉRALE | • TELEVISION N et B |
| • MICRO ELECTRONIQUE | • TELEVISION COULEUR |
| • SONORISATION-
HI-FI-STEREOPHONIE | • INFORMATIQUE |
| | • ELECTROTECHNIQUE |

Pour tous renseignements, veuillez compléter et nous adresser le BON ci-dessous :



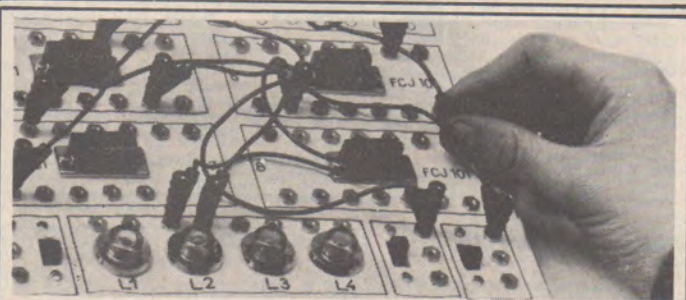
INSTITUT ELECTRORADIO
(Enseignement privé par correspondance)
26, RUE BOILEAU — 75016 PARIS

Veuillez m'envoyer
GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT DE MA PART
VOTRE MANUEL ILLUSTRÉ
sur les CARRIÈRES DE L'ÉLECTRONIQUE

Nom _____

Adresse _____

R



Des ouvrages indispensables pour la pratique d'aujourd'hui



transistor equivalents

Cet ouvrage de référence permettra à l'utilisateur de trouver des équivalents pour des transistors donnés.

Dans ce but environ 9 500 transistors de fabrication européenne, américaine ou japonaise sont inclus avec leurs substituts équivalents. Parce qu'il est très difficile en matière de transistors de parler de vrais remplacements il est recommandé de vérifier les caractéristiques détaillées par rapprochement auprès du manuel « SEMICONDUCTOR HANDBOOK, Part I, Transistors ».

9e édition, complètement révisée et augmentée 213 pages, format 125 x 175, (par A.M. Hoebeek) Prix 36 F.

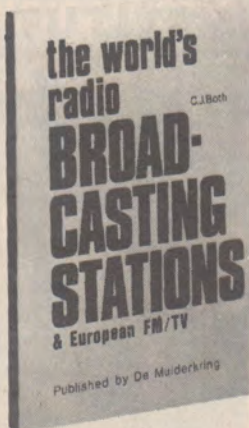


diodes equivalents

Pas moins de 9 024 équivalents pour $\pm 6 100$ diodes données, de fabrication européenne, américaine ou japonaise, sont inclus dans ces tables : les triacs, diacs, leds, thyristors, diodes zener, aussi les semi-conducteurs, photo-luminescentes et photosensitives, à l'exception des photos-transistors. Ainsi, vous trouverez vite un remplacement pour une diode donnée.

Vérifiez les caractéristiques de l'équivalent choisi en consultant le nouveau manuel spécialisé : « SEMICONDUCTOR HANDBOOK, Part II Diodes ».

1re édition, 144 pages, format 125 x 175 (par A.M. Hoebeek). Prix 28 F.



the world's radio broadcasting station

Ce livre peut servir comme « guide à la minute » à tous ceux qui s'intéressent à la réception des émissions de la Radiodiffusion mondiale.

Concernant les émetteurs OC, PO et OL du globe, les stations MF/TV européennes inclus, tous les renseignements souhaitables (horaires, puissance, fréquences, etc.) sont cités et groupés dans un système très efficace. D'information additive, vulgarisée pour débutants, — en français, anglais, espagnol, allemand et en hollandais —, contribue à la compréhension de l'art de DX-ing.

C'est un vrai guide d'or pour l'amateur !

1re édition, 200 pages, format 145 x 210 (par C.J. Both). Prix 36 F.



semiconductor handbook TOME I transistors

TOME II DIODES

Ces manuels grand format vous offrent tous les types courants, de fabrication européenne, américaine ou japonaise.

De chaque type connu toutes les caractéristiques électriques et mécaniques sont mentionnées dans un classement alphanumérique.

Ainsi ces ouvrages offrent une source complète de références indispensables, aussi bien pour l'homme de métier que pour l'amateur.

Tome I - 164 pages, grand format 210 x 295, prix 45 F.

Tome II - 112 pages, format 210 x 295 - Prix 45 F.



TTL-digital integrated circuits

TOME I

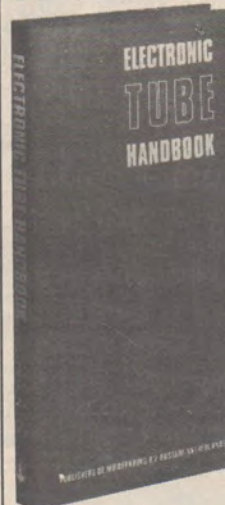
Nouveau ! Voici enfin des ouvrages d'utilité vous offrant en abondance l'essentiel des circuits intégrés logiques, — série 7400 —, des 13 fabrications principales, d'origine européenne ou américaine.

Selon l'ordre numérique des types, les détails ont été présentés sous une formule bien ordonnée, permettant ainsi à l'usager une vue d'ensemble sur les équivalents et leurs caractéristiques essentielles.

Ces ouvrages sont destinés aux expérimentateurs, qu'ils soient praticiens ou étudiants, et se proposent de faciliter leurs recherches.

Tome I - (séries 7400 à 74132), 172 pages, format 210 x 300. Prix 50 F.

Tome II - (séries 74141 à 74298), 216 pages, format 210 x 300. Prix 50 F.



electronic tube handbook

Ce manuel donne les caractéristiques d'un grand nombre de tubes européens et américains pour récepteurs et amplificateurs, ainsi que des tubes à rayons cathodiques pour téléviseurs et oscillographes.

Les spécifications ont été rédigées d'une telle manière qu'on puisse trouver d'un coup d'œil, les caractéristiques et les connexions d'un type donné.

Préface en 11 langues.

16e édition, 440 pages. Prix 40 F.

en vente à la Librairie Parisienne de la radio - 43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS
Tél. 878-09-94/95 - C.C.P. 4949-29 Paris

dep

Documentation générale
cdA contre 1,60 F en
timbre

CONTROLEUR C D A 102



20 000 Ω/V en — et ~
Tension. 10 calibres 50 mV à 160 V
Intensité - 6 calibres 50 μA à 5 A
ALTERNATIF
Tension. 7 calibres 1,6 V à 1 600 V
Intensité - 3 calibres 16 mA à 5 A
Ohmmètre
1 Ω à 2 M Ω en 4 gammes.

Prix en Kit 187 F monté 230 F

en cadeau, une paire
de pointes de touche

Prix en Kit 187,00 F
Monté 230,00 F

- 1 Poussoir 1 touche (inter-inverseur) . . . 3,80 F
- 2 Poussoir 2 touches (inter-inverseur) . . . 7,60 F
- 2bis Poussoir 6 touches interdépendantes . . . 23,50 F
- 3 Inter bi-polaire 2 positions Rouge . . . 3,80 F
- 3bis Inter unipolaire 2 positions Vert-Noir . . . 3,00 F
- 4 Inter inverseur unipolaire 2 positions . . . 8,80 F
- 4bis Inter inverseur bi-polaire 2 positions . . . 10,50 F
- 5 Poussoir submin (noir-rou.) impulsion . . . 2,40 F
- 5bis Poussoir inter 3A ϕ 8 mm . . . 9,50 F

- A Fiche mâle jack 6,35 mm stéréo. . . 5,00 F
 - Jack stéro, châssis femelle . . . 4,00 F
 - B Fiche mâle jack 3,5 mm . . . 1,45 F
 - Jack femelle châssis . . . 1,55 F
 - C Fiche banane ϕ 4mm (4 coul.) . . . 1,40 F
 - Prolongateur ϕ 4mm (4 coul.) . . . 1,10 F
 - D R C A MALE . . . 2,00 F
 - R C A FEMELLE . . . 2,00 F
 - E Fiche DIN, 5 broches mâle . . . 2,40 F
 - Fiche DIN, 5 broches femelle . . . 2,40 F
 - F Prise HP DIN mâle . . . 1,40 F
 - G Prise HP DIN femelle . . . 1,40 F
 - H Coaxiale mâle ou femelle . . . 2,00 F
 - H Prise HP DIN femelle sans coup. . . 1,50 F
 - Prise HP DIN femelle avec coup. . . 1,50 F
 - I Prise DIN 5 broches châssis . . . 1,60 F
 - J Borne ϕ 4mm châssis 3 couleurs . . . 0,80 F
 - K Support fusible fixation châssis . . . 3,80 F
 - Support fusible fixation C.I. . . 1,50 F
 - Support fusible à cosses . . . 1,50 F
- FUSIBLES**
Type 5 x 20 Verre
Valeurs disponibles :
0,3 A - 0,5 A - 1 A - 1,6 A
2 A - 3 A - 5 A
PRIX.....0,65 F pièce

- L Connecteur femelle, pas 5,08 - contact type lyre
Connecteur 3 broches . . . 1,20 F 7 broches . . . 1,50 F
5 broches . . . 1,30 F 9 broches . . . 1,80 F
- M Connecteur encartable pour C.I. - encliquetable
10 contacts 10 contacts . . . 4,20 F 18 contacts . . . 7,80 F
- N Connecteur mâle ϕ 1,2 mm, pas 5,08
3 broches . . . 0,50 F 7 broches . . . 0,90 F
5 broches . . . 0,70 F 9 broches . . . 1,10 F
- Connecteur encartable pour cablage classique
18 contacts . . . 6,00 F
- O Guide carte pour connecteur - encliquetable sur M . . . 0,40 F
- P Support circuit intégré 14 broches 1,50 F 16 broches . . . 1,60 F
- Q Support transistor boîtier TO3 (avec mica) . . . 1,60 F
- R Entrée secteur pour châssis - entraxe normalisé . . . 1,40 F
- S Sélecteur tension - 110 - 127 - 220 - 240 V . . . 2,50 F
- T Douille pour lampe à culot ϕ 10 mm - à vis . . . 0,60 F
- U Douille pour lampe à culot verre 2 x 4,6 . . . 0,80 F

EN PROMOTION

PERCEUSE EN COFFRET



- avec 9 outils
+ 2 mandrins
+ 1 coupleur de piles
+ 3 plaques bakélite
100 x 200
+ 1 stylo marqueur
pour circuits imprimés

Alim. : 9 à 14 V. **DERNIÈRE PROMOTION**
Longueur : 125 mm - Poids : 160 g - Port : 7 F - PRIX : 99 F



- V Touche pour potentiomètre rectiligne
Dim. 15 x 13 x 10 . . . 1,40 F
- W Bouton axe ϕ 6 avec index, couleur Alu.
Dim. ϕ 21, hauteur 10 . . . 2,30 F
- X Bouton axe ϕ 6 sans index, couleur Alu.
+ couronne noire Dim. ϕ 22 . . . 2,40 F
- Y Bouton axe ϕ 6 avec index, présentation
identique modèle X, Dim. ϕ 27 . . . 2,50 F
- Z Bouton axe ϕ 6 avec index, couleur Alu.
Dim. ϕ 23, hauteur 15 . . . 2,50 F

COFFRETS TEK0



Présentation	Réf.	Dimensions	Prix
● Coffret en plastique ABS antichoc bleu foncé avec rainures pour C.I. Plaques avant alu 1,5 mm verni	P1	80x 50x30	7,00
	P2	105x 65x40	9,50
	P3	155x 90x50	13,70
	P4	210x125x70	22,60
● Pupitre incliné à 15° plaque avant aluminium épais. 15 mm coffret plastique ABS antichoc coul. bleu	362	160x 95x60x40	15,50
	363	215x130x75x45	23,70
	364	320x170x85x50	46,30
	● Capot alu. noir mat. épai. 1,5 mm partie inf. alu. argenté, 1 mm.	331	P.100 H.63 L.53
332		" " " 102	19,20
333		" " " 153	28,80
334		" " " 202	31,20
● Coffret tôle alu. entièrement brossé	1A	P. 70 H.27 L. 37	7,20
	2A	" " " 57	7,90
	3A	" " " 102	9,00
	4A	" " " 140	10,20

CONDENSATEURS chimique

PREMIER CHOIX

	16 Volts	25 Volts	40 Volts	63 Volts	
1 μF		1,50	1,70	1,70	
2,2 μF		1,50		1,70	
2,2 μF		1,50		1,70	
10 μF		1,50		1,70	
22 μF		1,50		1,80	400 (450 Volts)
47 μF		1,60		1,90	4,40 (350 Volts)
100 μF		1,80		2,75	6,95 (350 Volts)
220 μF		2,35		3,50	
470 μF		2,75	3,45	4,30	
1.000 μF	3,45	4,40		7,50	
2.200 μF	4,70	5,25	7,75	12,40	
4.700 μF				18,85	
10.000 μF	15,30	16,90			

CONDENSATEUR CERAMIQUE 500 V. Plaquette 1 pF - 4,7 pF - 5,6 pF - 6,8 pF - (10 pF) 15 pF - 22 pF - 33 pF - 47 pF - 68 pF - 82 pF - 100 pF - 220 pF - 270 pF - 330 pF - 470 pF - 680 pF - 820 pF - 1 nF [0,50 F] 1,2 nF - 1,5 nF - 1,8 nF - 2,2 nF - 2,7 nF [0,75 F]

CONDENSATEURS POLYESTER MYLAR

400 Volts	250 Volts	
1 nF - 2,2 nF 4,7 nF . . . 0,80 F	12 nF - 15 nF - 18 nF - 27 nF -	
10 nF . . . 0,90 F	33 nF . . . 0,80 F	
22 nF - 47 nF . . . 1,15 F	39 nF - 47 nF - 56 nF - 68 nF -	
100 nF . . . 1,80 F	82 nF . . . 0,90 F	
200 nF . . . 2,80 F	100 nF - 150 nF . . . 1,45 F	
470 nF . . . 3,80 F	220 nF . . . 1,80 F	
	330 nF . . . 2,20 F	
	470 nF - 2,70 F 6,80 nF - 3,50 F	
	1 à F - 3,95 F 2,2 à F - 4,20 F	

- Perchlorure de fer { 1 litre 13,50 F
- Au magasin uniquement { 1/2 litre 9,00 F
- Perchlorure de fer en sachet pour 1/2 litre 9,00 F
- Bakélite xxxP 100x200 . . . 2,00 F
- 175x340 . . . 4,50 F
- 225x340 . . . 5,50 F
- Epoxy simple 90 x 120 . . . 3,30 F
- face 120x290 . . . 10,50 F
- double face 110x185 . . . 8,20 F
- 110x370 . . . 16,30 F
- Dimensions spéciales nous consulter
- Résine photo sensible pour reproduction en positif sur epoxy ou bake lite
- Atomiseur + révélateur . . . 45,40 F
- Vernis spécial pour projection des C.I.
- KF E100 500 cm³ . . . 40,00 F
- 200 cm³ . . . 28,20 F
- 112 cm³ . . . 18,75 F
- Lubrifiant pour contacts, potentiomètres, curseurs etc.
- KF F2 500 cm³ . . . 40,00 F
- 200 cm³ . . . 28,20 F
- 112 cm³ . . . 18,75 F

STYLO MARQUEUR

Pour le traçage direct sur le cuivre
DECON DALO 33PC
Prix : 18 Francs

Pastilles transfert

- Pour circ. intégrés
1 feuille 150 pastilles 3 F
10 feuilles 26 F
- Pour composants
 ϕ 254. 50 pastilles 3 F
10 feuilles 26 F

- Graisse silicone en seringue 30 gr. } 20 F
- Pâte évacuation thermique pour transistors en seringue 30 gr. } les deux

MATERIEL POUR REALISATION DE CIRCUITS IMPRIMES

MAGASIN OUVERT EN AOUT

CATALOGUES et TARIFS 230 KITS contre 6 francs en timbres

VENTE PAR CORRESPONDANCE : Expédition à réception de mandat, chèque bancaire ou postal joint à la commande. Minimum d'envoi : 30 F - Frais de port : 10 F jusqu'à 3 kg - 15 F de 3 à 5 kg - Au-delà, tarif S.N.C.F.
Contre remboursement joindre 30 % du montant de la commande. Frais en sus.

* TOUS NOS PRODUITS SONT TENUS EN STOCK ET GARANTIS PREMIER CHOIX.

dep

VENTE SUR PLACE
10, rue des Filles-du-Calvaire
75003 PARIS
Métro : Filles-du-Calvaire
Ouvert du lundi au samedi
de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

Electricité • Electronique • Electromécanique • Contrôle thermique

4 GRANDS SECTEURS D'AVENIR

Vous pouvez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme si vous choisissez votre profession parmi les 4 grands secteurs ci-dessous spécialement sélectionnés pour vous par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

- Vous pouvez faire un essai de 14 jours si vous désirez recevoir les cours à vue et même les commencer sans engagement.
- Vous pouvez suivre nos cours sans engagement à long terme puisque notre enseignement est résiliable pour vous à tout moment moyennant un simple préavis de 3 mois.
- Vous pouvez à tout moment changer votre orientation professionnelle.



VRAIMENT, UNIECO FAIT L'IMPOSSIBLE POUR VOUS AIDER A REUSSIR DANS VOTRE FUTUR METIER

SI VOUS TRAVAILLEZ DANS UNE ENTREPRISE DE PLUS DE 10 PERSONNES, VOUS POUVEZ BENEFICIER DE LA LOI SUR LA **FORMATION CONTINUE** QUI VOUS PERMET D'OBTENIR LA **GRATUITE** DE VOTRE ETUDE.



GROUPE UNIECO

■ ELECTRICITE

Monteur électricien - Technicien électricien - Electricien d'entretien - Eclairagiste - CAP de l'électrotechnique 5 options au choix : électromécanicien, monteur câbleur, bobinier, électricien d'équipement, installateur en télécommunications et courants faibles - Bobinier - Chef monteur électricien - Monteur câbleur en électrotechnique - Installateur en télécommunications et courants faibles - Mètreur en électricité - CAP de dessinateur en construction électrique - Entrepreneur d'installations électriques - **B.P. de l'électrotechnique 5 options au choix : équipement, appareillage, mesure et régulation, machines électriques, télécommunications, production** - Sous-ingénieur électricien - B.T.S. d'électrotechnicien - Ingénieur électricien.

■ ELECTRONIQUE

Monteur dépanneur radio T.V. - Monteur dépanneur radio - Monteur dépanneur T.V. - Technicien Radio T.V. - Monteur câbleur en électronique - Technicien électronicien - CAP d'électronicien d'équipement - Technicien en automation - Dessinateur en construction électronique - **B.P. d'électronicien deux options au choix : électronique industrielle, télécommunications** - Sous-ingénieur électronicien - Sous-ingénieur en automation - Ingénieur Radio T.V. - B.T.S. d'électronicien - Ingénieur électronicien.

■ ELECTROMECHANIQUE

Mécanicien électricien - CAP de l'électrotechnique option mécanicien électricien - Diéséliste - Technicien électromécanicien - Technicien en moteur - Traceur en chaudronnerie - Technicien des fabrications mécaniques - Mécanicien - **Sous-ingénieur électromécanicien** - Ingénieur électromécanicien - Sous-ingénieur mécanicien - etc...

■ CONTROLE THERMIQUE

Monteur en chauffage - Technicien frigoriste - Technicien en chauffage - Technicien thermicien - Dessinateur en chauffage - Monteur frigoriste - **Ingénieur frigoriste** - **Sous-ingénieur frigoriste** - **Ingénieur en chauffage** - **Sous-ingénieur en chauffage** - **Chef monteur en chauffage** - **Sous-ingénieur thermicien** - CAP de monteur en chauffage - etc...

BON POUR ETRE INFORME GRATUITEMENT

et sans aucun engagement sur les carrières de l'Electricité - l'Electronique - l'Electromécanique - Le Chauffage et le Contrôle Thermique

NOM
 PRENOM
 ADRESSE
 code postal

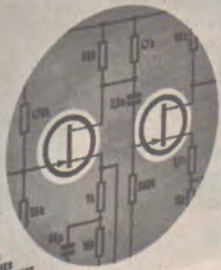
Si une carrière vous intéresse plus particulièrement indiquez là ci-après

A renvoyer à
UNIECO 3653 rue de Neufchâtel 76041 ROUEN Cédex
 Pour la Belgique: 21-26, quai de Longdoz -4020 LIEGE

LES TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP DANS LES CIRCUITS ANALOGIQUES ET NUMÉRIQUES

FRIEDHELM HILLEBRAND
HERMANN HEIERLING

Les transistors à effet de champ
dans les circuits
analogiques et numériques



ÉDITIONS
TECHNIQUES
ET SCIENTIFIQUES
FRANÇAISES

PAR FRIEDHELM HILLEBRAND ET
HERMANN HEIERLING - COLLEC-
TION FRANZIS VERLAG, TRADUIT
DE L'ALLEMAND PAR MELLE COR-
DRAIS.

La révolution technique qui a substitué le transistor aux États-Unis a été suivie d'une autre qui, moins spectaculaire, a eu des conséquences aussi importantes.

Le transistor à effet de champ qui apparaît pratiquement il y a une quinzaine d'années, a donné naissance aux circuits intégrés digitalisés indispensables dans les calculateurs modernes. Mais, en dehors de cet immense débouché, les transistors à effet de champ permettront de résoudre bien des problèmes : amplificateurs opérationnels, amplificateurs HF, interrupteurs rapides, etc...

Les auteurs ont magnifiquement résumé tout ce que l'on peut savoir sur la constitution, le fonctionnement de principe, les propriétés des PN.FET et des IG.FET sans oublier les types spéciaux. De très nombreuses formules permettent de résoudre tous les problèmes.

Cet ouvrage constitue la base indispensable aux techniciens des calculateurs, ou de l'électronique générale.

Le lexique de fin d'ouvrage et la numérotation décimale facilite le travail de recherche.

Un volume broché - Format 15 x 21 - 214 Pages - 104 figures - Couverture couleur, pelliculée - Prix 42 F - EN VENTE : LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO 43, rue de Dunkerque - 75010 Paris - Tél. : 878-09-94/95 - C.C.P. 4949-29 Paris.

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 10 % pour frais d'envoi à la commande - En port recommandé + 2,40 F)

VIENT DE PARAÎTRE CE MOIS-CI

TRIO

Le NOUVEAU
JOURNAL des
Pieds Nickelés
et de Bibi
FRICOTIN

UN MENSUEL

pour les JEUNES et les MOINS JEUNES

Des rubriques sur les animaux, la philatélie, le sport, l'humour, le modélisme. Des jeux, un test, un poster, en couleur, des cartes postales de vedettes de la chanson et un concours permanent.

**16 BANDES DESSINÉES
COMPLÈTES DONT**

MACCHUS
le solitaire de l'Ouest



**TRIO - 104 PAGES
4 F SEULEMENT**

A LYON

SARL RC 68 B 294

Code postal : 69 009

L.D.R.T. RADIO COMPOSANTS

Tél. : (78) 28.99.09

45, quai Pierre-Scize

VOUS TROUVEREZ CHEZ NOUS

- Antennes réception et émission
- Ampèremètres • Afficheurs
- Accumulateurs Cadmium • Boîtes Teko • Boîtes Arabel • Circuits intégrés • Cellules photosensibles
- Condensateurs toutes catégories
- Contrôleurs universels Iskra-chinaglia • Casques TV • Casques Hifi-Power-Phonia • Câbles HF
- Circuits imprimés • Cosses C.I.
- Pastilles CI-Brady - Mécanorama
- Dispatching Reedson • Diodes Led • Diodes commutation • Disques à huile • Enceintes acoustiques en kit et montées • Polykit - G.P. • Fil câblage • Fil émaillé
- Ferrites pour transfo • Ferrites pour Self-de-choc H.F. et cadres postes radio • Fer à souder • Pistolets soudeurs • Flood couleurs
- Générateurs effet Hall • Grid-dip. • Gradateurs lumière • H.P. -

- Hifi - Autos - Siare - Heco - Fal - Wharfedale • Insolation - CI (ensemble pour montage châssis de présensibilisation. • ILP amplis et alimentations • Lumière noire
- Lumière psychédélique • Spots couleurs • Kits mesure - Josty - Polykit • Amtron • Manipulateurs Morse • Micros haute et basse impédance • Oscillateurs VFO-KIT
- Outillage Safico (perceuses)
- Platine tourne-disques • Photo-résistances • Photodiodes • Projecteurs lumière • Perchlorure fer
- Quartz • Transfos TV radio
- Transfos modulateurs lumière
- Tissus enceintes • Radiateurs
- Résistances • Transfos universels • Transfos amplis • Voltmètres ferromagnétiques et cadre mobile • Ventilateurs • Transfos bobinés en primaire uniquement, se-

- condaire à bobiner • Ventilateurs
- Amplis BF • Alimentations stabilisées • Boîtes répartitions 2-3-4 directions • Condensateurs au tantale • Cordons mesure • Coupe-circuits batterie • Fixations antennes • Cosses de câblage • Câbles blindés micro • Diodes redressement.

FERMETURE ANNUELLE

du 20 juillet
au 22 août

OUVERTURE DU MARDI AU SAMEDI
de 9 h à 12 h - de 14 h à 20 h

J'AIME LA HI-FI
JE LIS

J'AIME
LA MUSIQUE
JE LIS

JE NE SUIS PAS
TECHNICIEN
mais apprécie
des explications simples sur le
fonctionnement des chaînes
et leurs caractéristiques
JE LIS

LE PLUS LU
DES MAGAZINES
DE LA
HAUTE-FIDELITE




demandez
HIFI-STEREO

à votre marchand de journaux dès le 1^{er} du mois



OFFICE DU KIT

notre réseau de distribution?
87 professionnels de
l'électronique!



- 02 — P. Pecheux, 47, rue Kennedy, 02100 SAINT-QUENTIN
- 03 — Central Télé Radio, 24, rue Stéphane-Servant, 03100 MONTLUÇON
- 04 — HIFI Club Manosque, 1, place de l'Hôtel-de-Ville, 04100 MANOSQUE
- 06 — HIFI Couderc, 85, boulevard de la Madeleine, 06000 NICE
- 07 — Sotelec, rue du Docteur Bouvat, 07500 GRANGES-LES-VALENCE
- 10 — Aubélectronic, 5, rue Viardin, 10000 TROYES
- 13 — Bricol Azur, 55, rue de la République, 13002 MARSEILLE
 - Au miroir des ondes, 11, cours Lieutaud, 13006 MARSEILLE
 - Electronique Loisir, 546 G avenue Mireille-Lauze, 13010 MARSEILLE
- 14 — Leman, 58-60, quai Vendœuvre, 14000 CAEN
 - Sonodis, 21, rue Ecuyère, 14000 CAEN
- 16 — Multi-magasin Prévost, 15, rue de Périgueux, 16000 ANGOULEME
- 17 — Pilote Océan, 6, rue Chef-de-Ville, 17000 LA ROCHELLE
 - Bouchet, 38, Cours National, 17100 SAINTES
- 18 — CAD Electronique, 8, rue Edouard-Vaillant, 18000 BOURGES
- 21 — Electrotechnic, 23, rue du Petit-Potet, 21000 DIJON
- 22 — Buissonnière, 15 bis, rue des Chapeliers, 22300 LANNION
- 24 — Pommarel, 14, place Doublet, 24100 BERGERAC
- 25 — Reboul, 34, rue d'Arènes, 25000 BESANÇON
- 26 — Eca Electronique, 22, quai Thannaron, 26500 BOURG-LES-VALENCE
- 28 — Boucault-Photo, 5, rue Villette-gâté, 28400 NOGENT-LE-ROTRON
- 29 — Loisir Scientific, Coat Menguy, 29210 MORLAIX
 - Marzin, 4, route de Brest, 29000 QUIMPER
- 31 — Cibot Electronique, 25, rue de Bayard, 31000 TOULOUSE
 - Comptoir du Languedoc, 26 à 30, rue du Languedoc, 31000 TOULOUSE
- 33 — Electrome, 46, rue David-Johnson, 33000 BORDEAUX
- 34 — Kit Acoust'ic, 9, rue Méditerranée, 34000 MONTPELLIER.
- 35 — Radio Pièces, 23, rue de Châteauudun, 35000 RENNES
- 37 — Electronic Shop, 10, boulevard Tonnelé, 37000 TOURS
- 38 — Electron Bayard, 18, rue Bayard, 38000 GRENOBLE
- 40 — Ets Vives, 177, avenue Saint-Vincent-de-Paul, 40990 DAX
- 42 — Radio Sim, 29, rue Paul-Bert, 42000 SAINT-ETIENNE
- 49 — Musi-radio, 21, rue de la Chalouère, 49100 ANGERS
- 50 — Ambroise, 46, rue François-la-Vieille, 50100 CHERBOURG
- 51 — Radio Champagne, 29, rue d'Orfeuill, 51000 CHALONS-SUR-MARNE
- 54 — Aux Fabricants Réunis, 41, avenue de la Garenne, 54000 NANCY
 - Comelec, 66, rue de Metz, 54400 LONGWY
 - Télé Service Raimond, 48, rue Charles-III, 54000 NANCY
- 57 — Fachot Electronique, 5, boulevard Robert-Serot, 57000 METZ
 - Thionville Electronique, 3, rue du Général-Castelnau, 57100 THIONVILLE
- 59 — AZ Electronique, 2, place du Marche, 59300 VALENCIENNES
 - Decock, 4, rue Colbert, 59000 LILLE
 - Electronique 2000, 5, rue de la Liberté, 59600 MAUBEUGE
 - Roubaix électronique, 18, rue du Collège, 59100 ROUBAIX
- 60 — Dupir, 8, rue d'Amiens, 60200 COMPIEGNE
- 62 — Central Radio, 41, rue du Pont-Lottin, 62100 CALAIS
 - Miotli, 95, rue de Lamendin, 62400 BETHUNE
- 63 — J.M. électronique, 82, avenue Roger-Maerte, 63170 AUBIERE
- 64 — Barnetche, 22, rue Pontrique, 64100 BAYONNE
- 67 — Alsakit, 3, quai Finkwiller, 67000 STRASBOURG
 - Electronique Service, 29, rue Marechal-Foch, 67390 MARCKOLSHEIM
- 68 — Aux Composants électroniques, 16, place De Lattre, 68000 COLMAR
 - Hentz, 21, rue Pasteur, 68100 MULHOUSE
 - Corama, 51, Cours Vitton, 69006 LYON
 - Tout pour la radio, 66, cours Lafayette, 69003 LYON
 - LDRT, 45, quai Pierre-Scize, 69005 LYON
- 72 — Pilon, 78, avenue du Général-Leclerc, 72000 LE MANS
- 74 — Electronique Service, 3, rue de Narvik, 74000 ANNECY
- 75 — OK boutique, 4, rue Manuel 75009 PARIS
 - Cibot Electronique, 1, rue de Reuilly, 75012 PARIS
 - RAM, 131, boulevard Diderot, 75012 PARIS
 - Pentasonic, 5, rue Maurice-Bourdet, 75016 PARIS
 - Radio MJ, 19, rue Claude-Bernard, 75005 PARIS
 - Saint-Quentin Radio, 6, rue de St-Quentin, 75010 PARIS
 - ACER, 48, rue de Chabrol, 75010 PARIS
 - Radio Lorraine, 120, rue Legendre, 75017 PARIS
 - Au pigeon voyageur, 252, boulevard Saint-Germain, 75007 PARIS
 - Omni-tech Boutique, 82, rue de Clichy, 75009 PARIS
- 76 — Sonodis, 76, avenue Victor-Hugo, 76600 LE HAVRE
 - Radio Comptoir, 61, rue Gauterie, 76000 ROUEN
 - Sonodis, 98, rue Gauterie, 76000 ROUEN
- 80 — Euréka électronique (Ets Duburcq), 7, rue du Général-Leclerc, 80000 AMIENS
- 81 — Electronique Service, 5, rue de la Madeleine, 81000 ALBI
- 83 — Dub-Co Electronique, 6, boulevard Frédéric-Passy, 83100 TOULON
 - Arlaud, 8, rue de la Fraternité, 83100 TOULON
- 85 — HI-FI 85, 43 boulevard Louis-Blanc, 85000 LA ROCHE-SUR-YON
- 86 — Radio Télé Poitou, 15, boulevard de la Digue, 86000 POITIERS
- 87 — Distra-Shop, 49, rue des Combes, 87100 LIMOGES
- 88 — Aux composants électroniques, 12, rue de l'Abbé-Friesenhauser, 88000 EPINAL
- 91 — Guirao, Centre commercial régional d'Évry 2, 91000 EVRY
- 92 — Radio Télévision, 48, boulevard de la République, 92250 LA GARENNE-COLOMBES
 - J.C.S. Composants, 2, boulevard du Sud-Est, 92000 NANTERRE
- 93 — DIP, Centre commercial Parinor, Le Haut du Gaby, 93606 AULNAY-SOUS-BOIS
- 97 — Fotelec, 134, rue Maréchal-Leclerc, 97400 SAINT-DENIS LA REUNION
- NOUVELLE-CALEDONIE : Stopanne, 8, rue du Dr-Lescour, NOUMEA
- BELGIQUE : Télévisionic, 127, avenue Dailly-Iaan, BRUXELLES 3
- SUISSE : Zet Impex, case postale 2170, 1233 BERNEX-GENEVE

sommaire

AUTOMOBILE	78	Le système central électronique
ELECTRONIQUE MEDICALE	20	Réalisation d'un cardiotechymètre
EMISSION-RECEPTION	45	Un récepteur VHF aviation
IDEES	31	Montages de la presse technique étrangère
	67	Montages à circuits intégrés
RADIO AMATEURISME	56	La SSTV - Réalisation d'un moniteur (1 ^{re} partie)
RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES	41	Caractéristiques et équivalences des transistors par A. Lefumeux
TECHNOLOGIE	71	Les composants optoélectroniques
DIVERS	38	Brochages et boîtiers des transistors (complément)
	40	Nouveautés - Informations
	82	Répertoire des annonceurs

Notre couverture : Un bel effort qui a pour conséquence une augmentation du rythme cardiaque. Le cardiotechymètre décrit dans ce numéro aux pages 20 à 30 permet d'analyser ce rythme et de donner l'alarme en cas d'augmentation anormale (cliché Max Fischer).

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

Direction - Rédaction - Administration - Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris
Tél. : 202-58-30

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

Les manuscrits publiés ou non
ne sont pas retournés

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

Directeur technique :
André EUGENE

Rédacteur en chef :
Jean-Claude ROUSSEZ

Secrétaire de rédaction :
Jacqueline BRUCE

Courrier technique :
Odette Verron
Christian Duchemin

Tirage du précédent numéro
103 000 exemplaires

Copyright © 1976
Société Parisienne d'Édition



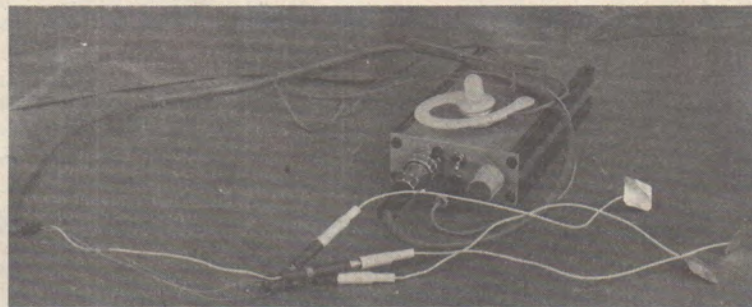
Publicité : Société Parisienne d'Édition
Département publicité
206, rue du Fg-St-Martin, 75010 Paris
Tél. : 607-32-03 et 607-34-58

Abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris
France : 1 an **45 F** - Etranger : 1 an **60 F**
Pour tout changement d'adresse, envoyer la
dernière bande accompagnée de 1 F en timbres
IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro
de compte pour les paiements
par chèque postal



ELECTRONIQUE MÉDICALE

construisez ce cardiotachymètre



Aujourd'hui nous décrivons un appareil d'électronique médicale, simple, dont la réalisation est à la portée de l'amateur, aussi bien du point de vue technique que du point de vue financier : il s'agit d'un cardiotachymètre, c'est-à-dire d'un petit appareil indiquant la fréquence des contractions cardiaques, ou plus exactement, tel que nous l'avons réalisé, d'un appareil actionnant une alarme sonore lorsque le rythme cardiaque de la personne qui le porte dépasse une limite programmée.

Le réalisateur pourra se rendre compte combien son rythme cardiaque varie en fonction des circonstances de la vie de tous les jours : émotions, efforts violents, efforts en l'absence d'entraînement, etc.

D'ailleurs, cet appareil que nous présentons, aujourd'hui, comme un gadget amusant et instructif n'est pas que cela : sous des formes plus sophistiquées, il est utilisé par les médecins, dans les hôpitaux, afin que les malades souffrant de malaises d'origine cardiaque et qui le portent puissent mieux contrôler leurs efforts et éviter de surmener leur cœur fatigué.

Cet appareil devant être portatif et autonome est alimenté par piles. L'utilisation devra impérativement pour des raisons évidentes de sécurité, même lors de la mise au point, respecter ce mode d'alimentation et éviter de substituer à ces piles une alimentation secteur par exemple.

* Dans le même ordre d'idées, il ne faudra pas coupler notre cardiotachymètre à un amplificateur ou un magnétophone ou à tout autre appareil alimenté par le secteur. Lors de la mise au point si l'on a recours à un oscilloscope, ce qui est souhaitable, il ne faudra le faire qu'en utilisant des signaux d'entrée test provenant, par exemple, d'un générateur et en aucun cas en connectant le cardiotachymètre sur ses électrodes en place sur le patient.

Principe

Pour mesurer la fréquence cardiaque, notre cardiotechymètre part de l'électrocardiogramme qu'il prélève grâce à 3 électrodes dont nous verrons, plus loin, la constitution.

Qu'est-ce que l'électrocardiogramme ?

L'électrocardiogramme (E.C.G.) est un signal électrique qui, chronologiquement parlant, est la première manifestation de l'activité cardiaque. Ce signal électrique provient de l'activité musculaire du cœur : chaque cellule, en fournissant un travail mécanique, devient par le jeu d'échanges ioniques à travers sa paroi un dipôle électrique (ensemble de deux charges électriques de même valeur et de signe opposé).

Les champs électriques élémentaires créés par chaque cellule du cœur, devenue dipôle, s'additionnent vectoriellement pour créer le champ électrique cardiaque. Les signaux électriques de l'électrocardiogramme ne sont que les tensions créées entre des points particuliers du corps humain par ce champ électrique. Ces signaux sont variables en fonction du temps. Leur forme d'onde caractéristique normale est donnée par la **figure 1**.

L'amplitude de ces signaux est de l'ordre du millivolt.

Habituellement, on prélève donc ces tensions avec au moins deux électrodes (une différence de potentiel se mesure toujours entre deux points) et on les applique à un amplificateur avant de les visualiser, par exemple sur un oscilloscope ou un enregistreur. (Voir notre précédent article : Comment l'électronique surveille les malades du cœur).

Le cardiotechymètre

a) synoptique

Notre appareil ne comporte, en fait, pas de dispositif de visualisation de la forme

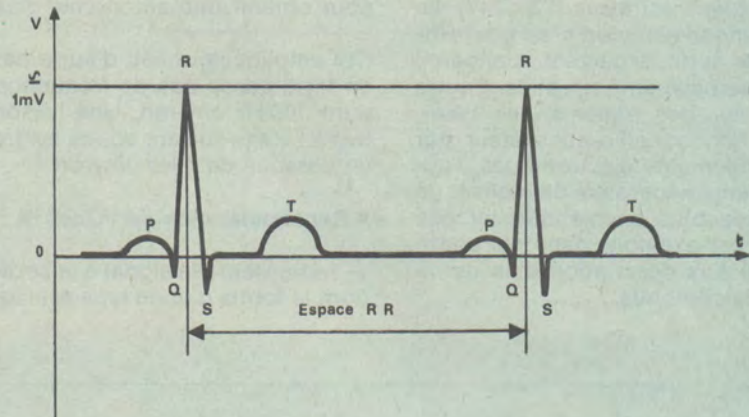


Figure 1 : forme d'onde caractéristique de l'E.C.G.

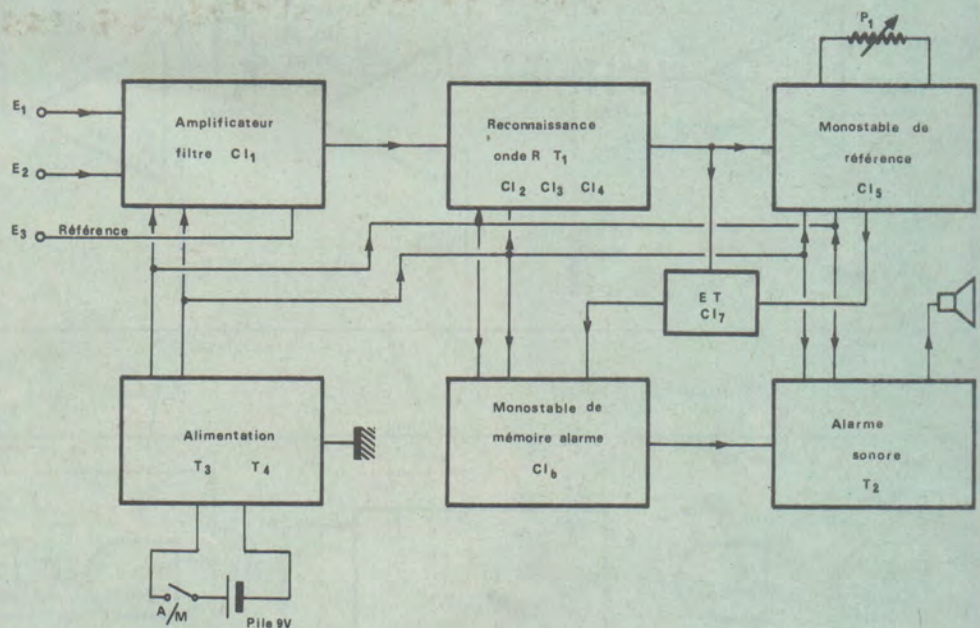


Figure 2 : schéma synoptique du cardiotechymètre.

d'onde mais, à sa place, il possède un dispositif de traitement qui mesure l'espace RR (espace entre deux ondes R de l'électrocardiogramme - voir figure 1) et le compare à une référence programmée. La **figure 2** donne le synoptique du cardiotechymètre.

Nous y trouvons E_1 , E_2 , électrodes qui prélèvent l'électrocardiogramme, E_3 qui constitue l'électrode de référence, $C1-1$ monté en amplificateur et en filtre passe bas, $C1-2$, $C1-3$, $C1-4$ qui constituent un dispositif reconnaissant l'onde R de l'électrocardiogramme et produisant une impulsion synchrone qui déclenche le monostable $C1-5$ de période égale à l'espace RR minimum toléré (fréquence cardiaque maxima tolérée).

$C1-6$ est commandé par un ET logique entre l'impulsion de commande de $C1-5$ et l'impulsion de sortie $C1-5$ et a une période

d'environ 3 secondes. Sa sortie actionne un dispositif d'alarme sonore constitué par le transistor T_2 . L'alimentation des amplificateurs opérationnels $C1-1$, $C1-2$, $C1-3$, $C1-4$ nécessite une tension symétrique. Notre appareil n'étant, en fait, alimenté que par une seule pile 9 V. (Mallory MN1604) du type alcalin, T_3 - T_4 , sont montés en émetteur suiveur de façon à fournir une masse fictive approximativement située au milieu du potentiel de la pile.

b) schéma détaillé

La **figure 3** donne le schéma détaillé de notre cardiotechymètre. Nous y retrouvons les « blocs » de notre schéma synoptique (figure 2).

• **Amplificateur** : il est du type différentiel, réalisé avec un seul amplificateur opérationnel CI-1 (dans notre cas 1/2... 747). La réjection de mode commun n'est pas terrible, mais elle suffit largement. L'appareil étant d'une part alimenté sur piles, d'autre part utilisé sur des patients « en l'air », c'est-à-dire non couplés au secteur par d'autres équipements électroniques, l'auteur n'a pas jugé nécessaire de réaliser un étage d'entrée plus sophistiqué tel que celui décrit, par exemple, dans notre article consacré à la description d'un moniteur d'activité cérébrale.

Et puis, il fallait simplifier, au maximum, et consommer le moins possible d'énergie pour obtenir une autonomie maximale !...

Cet amplificateur est, d'autre part, monté en filtre passe bas de fréquence de coupure 100 Hz environ. Une liaison capacitive à l'étage suivant coupe les fréquences en dessous de 1 Hz environ.

• **Reconnaissance de l'Onde R :**

— redresseur : le signal à la sortie de CI-1, dont la forme d'onde type est rappelons-le

indiquée par la figure 1, peut en fait, selon la position des électrodes sur le thorax du patient, être conforme à celui présenté **figure 4A** ou avoir une polarité inverse **figure 4B**. Ceci pose un problème pour l'attaque du trigger CI-4 qui demande un signal d'attaque de polarité positive.

CI-2 et CI-3 (amplificateurs opérationnels de type 1/2...747) sont donc montés en redresseur double alternance parfait. On obtient en sortie de CI-3 le signal représenté sur la **figure 4C**, que le signal en sortie de CI-1, soit celui de la **figure 4A** ou

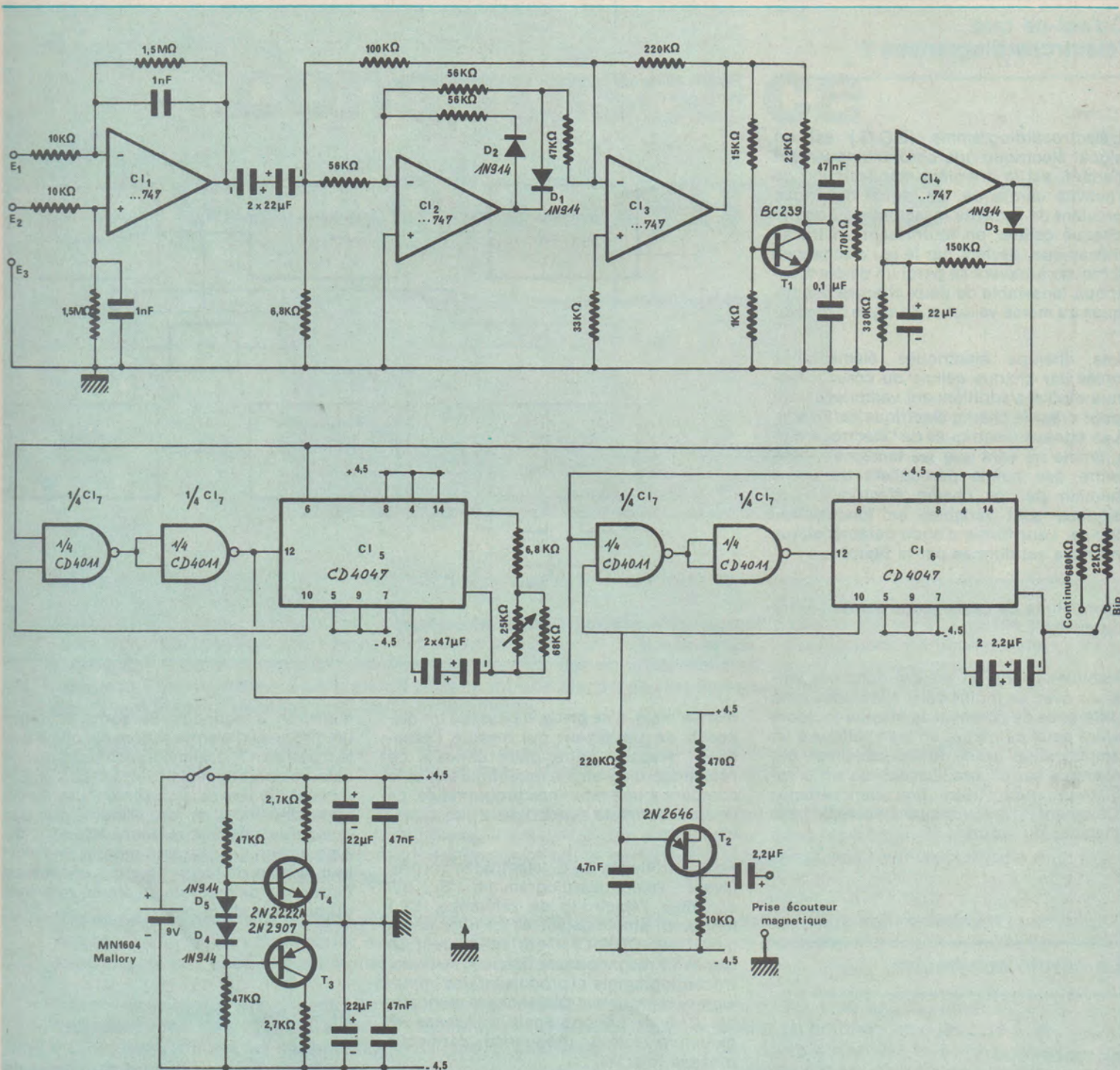


Figure 3 : schéma détaillé.

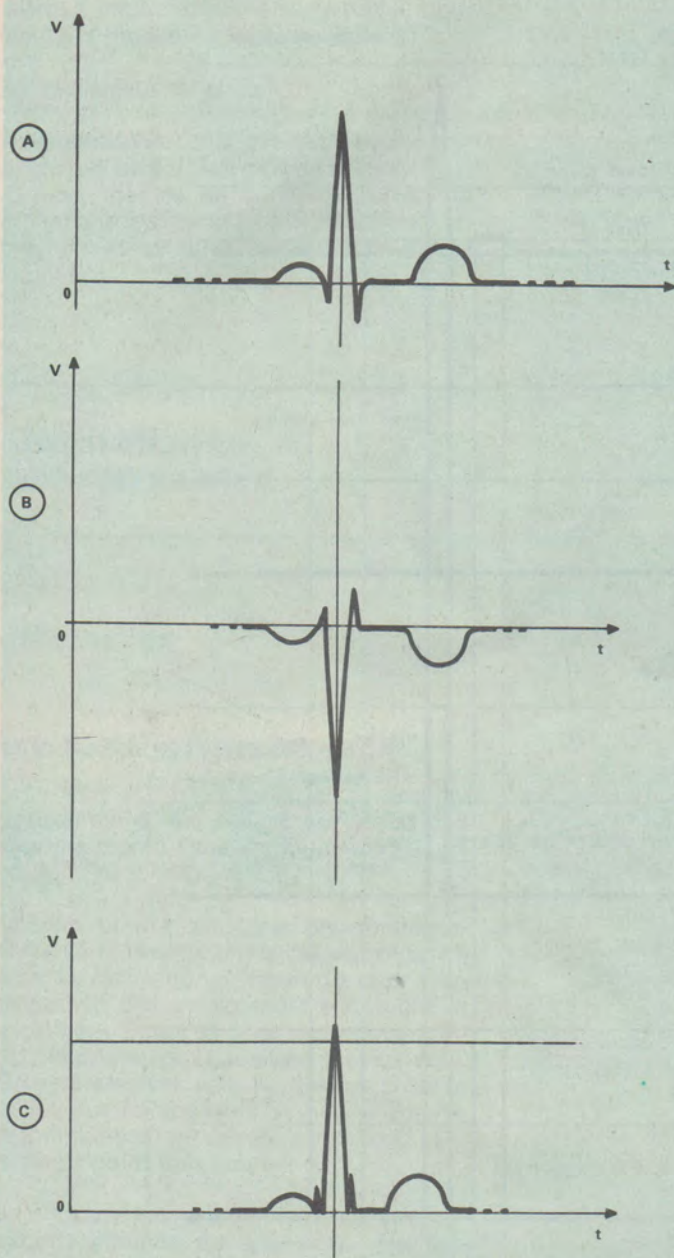
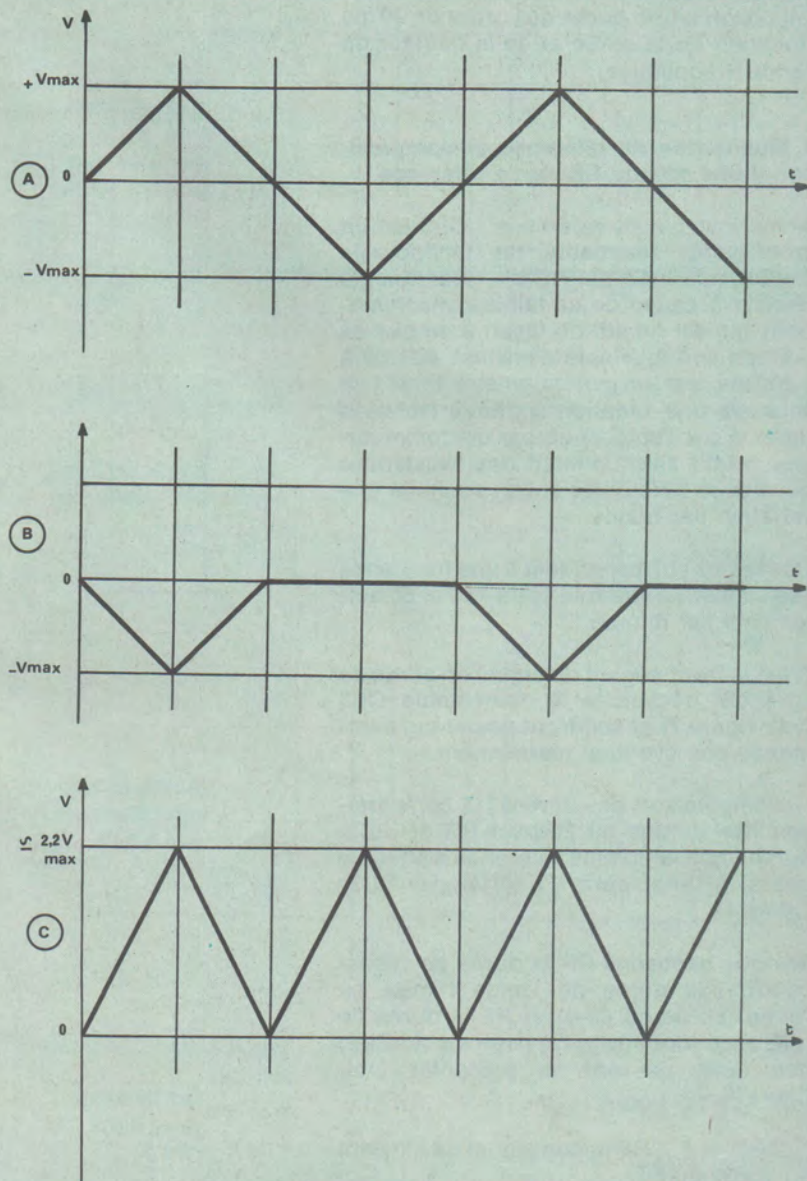


Figure 4 : le redressement double alternance de l'E.C.G.



$$\begin{aligned} \text{Signal (C)} &= -2,2 (2 \times \text{signal (B)} + \text{signal (A)}) \\ &= 2,2 \text{ signal (A)} \end{aligned}$$

Figure 5 : fonctionnement du redresseur double alternance parfait, exemple sur un signal triangulaire.

celui de la figure 4B. Voyons de plus près comment ce redresseur fonctionne (voir figures 3 et 5) : CI-2 est monté en redresseur monoalternance parfait (sans seuil) grâce à D₁ et D₂ (1N914 ou 1N4148) montées dans la boucle de contre-réaction (le seuil de D₁ et D₂ est divisé par le gain en boucle ouverte de l'amplificateur opérationnel CI-2), et conserve les alternances positives du signal d'entrée qui sont inversées et disponibles en sortie.

CI-3 est monté en sommateur et additionne le signal d'entrée de CI-2 avec un gain de -2,2 et le signal de sortie de CI-2 avec un gain de -4,4,

On dispose donc en sortie de CI-3 de 2,2 fois la valeur absolue du signal appliqué à l'entrée de CI-2.

La figure 5 donne un exemple de ce fonctionnement lorsque les signaux d'entrée de CI-2 sont des signaux triangulaires.

— trigger : CI-1, CI-2, CI-3 fournissent à CI-4 un signal de polarité positive donc malheureusement l'amplitude est fluctuante. T₁ est monté en compresseur et réduit, quelque peu, la dynamique du signal : lorsque la tension positive en sortie de CI-4 augmente, le courant base de T₁, défini à partir de cette tension, augmente ; son courant collecteur augmente donc proportionnellement et la chute de tension dans sa résistance de collecteur également.

Ceci tend à maintenir constante la tension disponible sur le collecteur de T₁.

CI-4 (1/2...747) est monté en trigger à seuil asservi au niveau du signal grâce à D₃ (1N914 ou 1N4148). Ceci permet de s'affranchir d'un réglage qui serait délicat et à retoucher fréquemment et évite les déclenchements multiples du trigger sur les divers accidents de l'onde de l'E.C.G. (voir ces différents cas figure 6).

Les constantes de temps de montée et de descente de la tension continue détectée par D₃ ont été choisies en fonction des caractéristiques du signal de l'électrocardiogramme.

En sortie de CI-4, on dispose donc d'une impulsion positive synchrone de l'onde R (la plus ample de l'électrocardiogramme) quelles que soient sa polarité et dans une

grande mesure son amplitude. Cette impulsion a une durée de l'ordre de 20 ms (fonction de la durée et de la hauteur de l'onde R appliquée).

• **Monostable de référence et comparaison durée espace RR/durée référence :**

— monostable de référence : CI-5 est un monostable réarmable de technologie CMOS (CD4047 de RCA — technologie choisie à cause de sa faible consommation) qui est monté de façon à ce que sa période soit ajustable d'environ 400 ms à 1 200 ms, par un potentiomètre P₁ si l'on souhaite une variation continue (solution retenue par l'auteur) ou par un commutateur rotatif sélectionnant des résistances de valeurs différentes si l'on souhaite une variation par bonds.

Ces temps correspondent à une fréquence seuil d'alarme réglable entre 150 et 50 battements par minute.

C'est le front négatif du signal en sortie de CI-4 qui déclenche le monostable CI-5 (voir figure 7) et son front positif qui commande son éventuel réarmement.

— comparaison des durées : la comparaison des durées de l'espace RR et de la durée choisie comme référence s'effectue grâce à une porte ET (1/4 de CI-7 : CD4011).

Si nous baptisons RR la durée de l'espace RR, δ la durée de l'onde R mise en forme (sortie de CI-4) et RF la durée de référence (donnée par le monostable CI-5) deux cas peuvent se présenter (voir figure 7).

* si $RR - \delta > RF$ aucun signal ne parvient en sortie du ET,

* si $RR - \delta \leq RF$ la sortie du ET reproduit le signal de commande de CI-5.

On a donc réalisé un discriminateur de période dont le seuil est $RF + \delta$. Ce décalage de δ n'est pas grave : δ est pratiquement constant d'un individu à l'autre, de l'ordre de 20 à 50 ms alors que RF varie selon le réglage de 400 ms à 1 200 ms environ ; les fluctuations de δ sont donc tout-à-fait négligeables.

Afin d'obtenir une décision sans ambiguïté, même lors de l'égalité des temps, le monostable CI-5 a été choisi du type réarmable et est réarmé par le front positif du signal en sortie de CI-4 (voir figure 7). L'emploi d'un monostable réarmable permet, d'autre part, d'effectuer la comparaison référence/espace RR à chaque période donc à chaque cycle cardiaque, ce qui n'aurait pas été possible en employant un monostable non réarmable ; en effet, dans ce cas la cadence des mesures aurait été fonction des valeurs relatives de l'espace RR et de la durée de référence, et la sortie du ET n'aurait alors pas reproduit parfaitement le rythme cardiaque lors de l'alarme.

Signal d'entrée du trigger par rapport au seuil.

Sortie du trigger dans le cas 1.

Sortie du trigger dans le cas 2.

Sortie du trigger dans le cas 3.

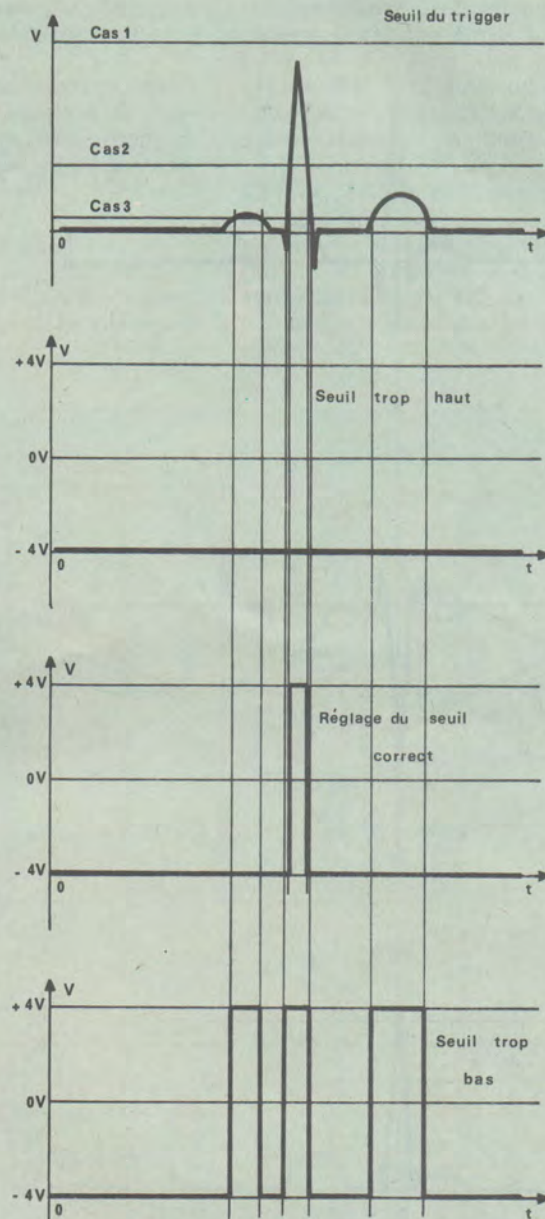


Figure 6 : effet du réglage de seuil du Trigger (cas d'un réglage manuel).

• **Mémorisation d'alarme et alarme sonore :**

— mémorisation de l'alarme : l'analyse précédente nous a montré que lorsque l'espace RR a une durée inférieure ou égale à la durée de référence (à δ près), le dispositif constitué par le monostable CI-5 et la porte ET située dans le circuit CI-7 reproduit le signal présent à la sortie de CI-4. La présence ou l'absence de ce signal sont donc synonymes d'alarme ou d'absence d'alarme.

Le monostable CI-6, de type réarmable, semblable à CI-5, assure cette détection de présence (voir son fonctionnement figure 8).

— alarme sonore : le transistor unijonction T₂ est monté en oscillateur à relaxation et produit, lors des alarmes une tonalité audible dans un écouteur porté par le patient équipé de l'appareil, c'est-à-dire lorsque la sortie Q de CI-6 est à l'état haut.

— option : si l'on donne au monostable CI-6 une durée courte (par exemple 100 ms) le fonctionnement de l'appareil en cas d'alarme est modifié : en cas d'alarme la tonalité n'est plus une tonalité continue, mais une tonalité découpée au rythme des battements cardiaques du porteur de l'appareil : chaque « bip » correspond à une contraction cardiaque et ces bips n'apparaissent que lorsque le rythme de ces contractions est supérieur au rythme

choisi. C'est la solution qu'a retenu l'auteur. Le circuit imprimé a été conçu pour les deux modes de fonctionnement.

Au réalisateur de choisir...

• **Alimentation** : elle est réalisée à partir d'une pile de 9 V, MN1604 de Mallory. T_3 et T_4 sont montés en émetteur suiveur et créent une masse fictive située approximativement au milieu du potentiel de la pile.

Réalisation - Mise en service

Réalisation

a) le boîtier et l'électronique

L'ensemble a été réalisé sur un circuit imprimé monté dans un boîtier métallique de $30 \times 70 \times 145$ mm.

Chacun pourra s'inspirer des photographies de la réalisation de l'auteur (figure 9 pour la réalisation — figure 10 pour l'implantation des composants sur le circuit imprimé — figure 11 pour le dessin du circuit imprimé) pour réaliser son appareil. On vérifiera avec soin le câblage. Si l'on a utilisé des composants de bonne qualité, le fonctionnement doit être immédiat et la mise au point inexistante.

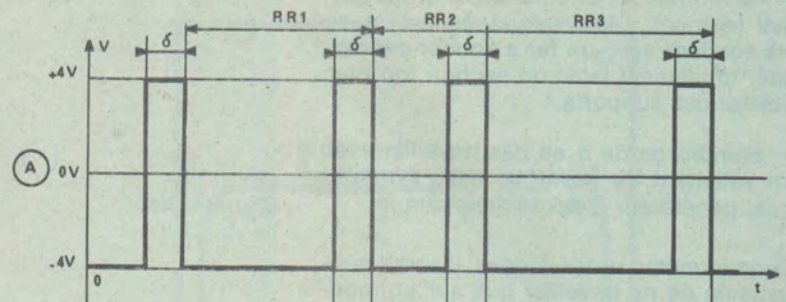
Il faut toutefois insister sur la fragilité des circuits intégrés du type MOS. Ces circuits, avant montage, c'est-à-dire toutes électrodes en l'air, sont très vulnérables. Vous constaterez, d'ailleurs, que le fournisseur vous les livre soit dans des glissières métalliques, soit fichés dans des blocs de caoutchouc mousse conducteurs de l'électricité.

Il faut bien comprendre que les impédances d'entrée de ces circuits étant très, très, très élevées (10^{10} M Ω et quelquefois supérieures) le transfert sur ces entrées d'une charge électrique même faible produit des tensions très élevées susceptibles d'entraîner le claquage des diélectriques assurant l'isolement des grilles des transistors à effet de champ, entrant dans la composition de ces éléments logiques.

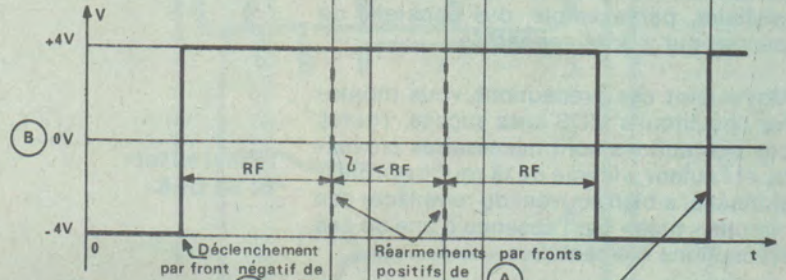
Il faut donc prendre les précautions suivantes :

— manipuler le moins possible ce type de circuits intégrés avec les doigts, ou tout au moins les manipuler fichés dans leur bloc de caoutchouc conducteur,

Signal en sortie de CI-4.



Signal en sortie de CI-5.



« ET » entre les deux signaux ci-dessus.

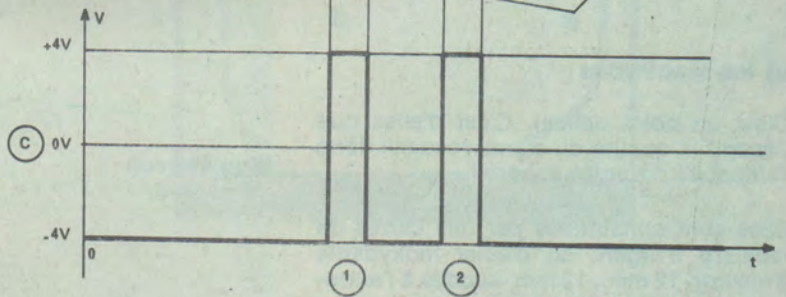


Figure 7 : fonctionnement du monostable réarmable CI-5 :

- $RR_1 \delta = R.F.$, d'où impulsion 1 en sortie du « ET ».
- $RR_2 = \delta < R.F.$, d'où impulsion 2 en sortie du « ET ».
- $RR_3 > R.F.$, pas d'impulsion en sortie du « ET ».



Figure 9 : photographie de l'appareil.

— ne monter les circuits MOS qu'au dernier moment, à la fin de la réalisation, en les soudant avec un fer à souder **débranché**, totalement isolé du secteur, ou bien utiliser des supports.

— prendre garde à ne pas travailler avec un vêtement de travail en tissu synthétique, générateur d'électricité statique,

Dans le même ordre d'idées, il serait souhaitable de ne travailler que sur un montage entièrement flottant c'est-à-dire, en particulier, non réuni à la terre par l'intermédiaire, par exemple, des appareils de mesure qui y sont connectés.

Moyennant ces précautions vous monterez des circuits MOS avec succès. Toutes ces précautions sont nécessaires croyez-le, et l'auteur, victime de la routine professionnelle, a bien souvent du remplacer des circuits « tués » par l'absence d'une de ces précautions élémentaires.

b) les électrodes

C'est un point délicat. C'est d'elles que dépend la qualité du signal recueilli donc l'efficacité de notre appareil.

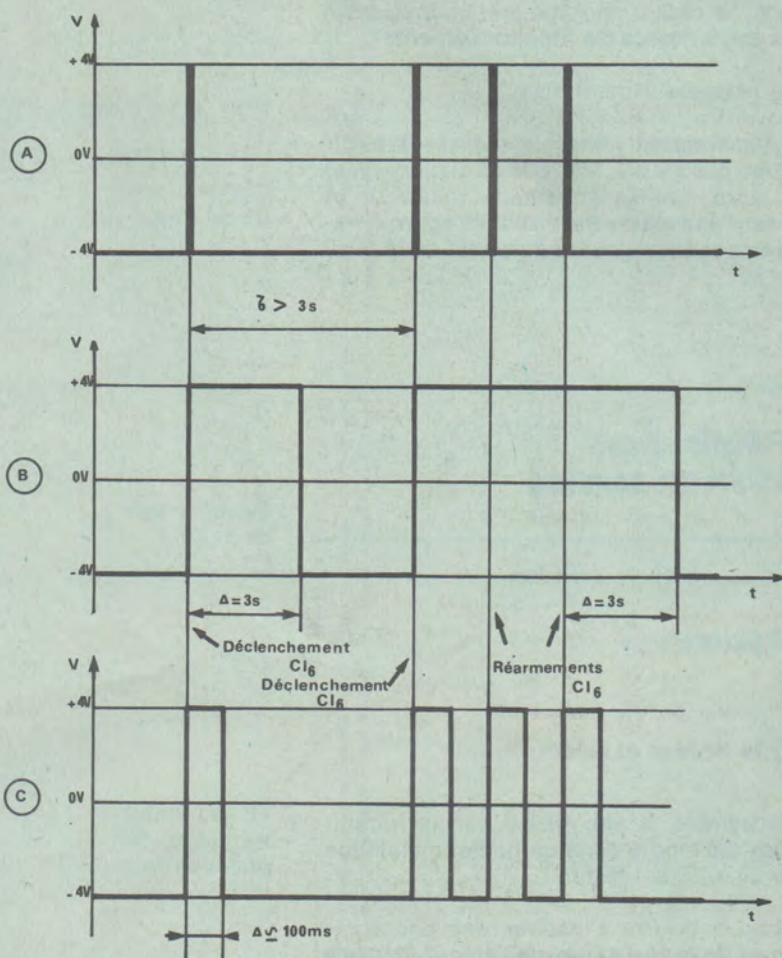
Elles sont constituées par des carrés de feillard d'argent ou d'acier inoxydable d'environ 12 mm x 12 mm, soudés à l'extrémité d'un câble blindé deux conducteurs d'environ 40 cm (**voir figure 12**) (l'appareil devant être porté par l'utilisateur, dans une poche par exemple, le câble n'a pas besoin d'être plus long ; d'autre part si un câble blindé plus long était utilisé, la capacité parasite des fils au blindage serait gênante et abaisserait la réjection de mode commun de l'amplificateur différentiel d'entrée de notre appareil).

Elles seront positionnées sur le thorax comme indiqué **figure 13** en interposant entre elles et la peau une solution salée (eau + sel de cuisine) ou un gel conducteur* de l'électricité que l'on aura soin de bien faire pénétrer dans la peau en massant, et en les maintenant avec un ruban adhésif médical.

Il faudra faire attention de ne pas poser les électrodes sur des poils. Ceci est très important, il faut que le contact de l'électrode avec la peau, assuré par l'intermédiaire du gel conducteur, soit le meilleur possible.

* Certaines crèmes de beauté, non grasses, dites hydratantes, font très bien l'affaire.

Signal en sortie de CI-5.



Signal en sortie de CI-6.

Signal en sortie de CI-6.

Figure 8 : fonctionnement du monostable CI-6 en alarme continue (B) et en « bip » (C).

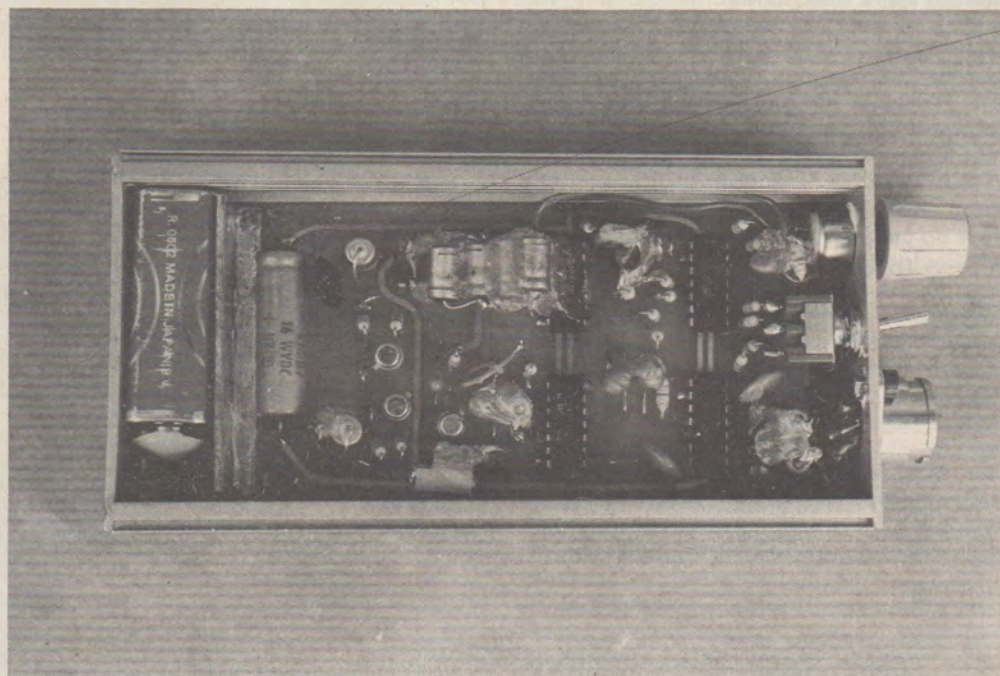


Figure 10 : photographie montrant l'intérieur du boîtier.

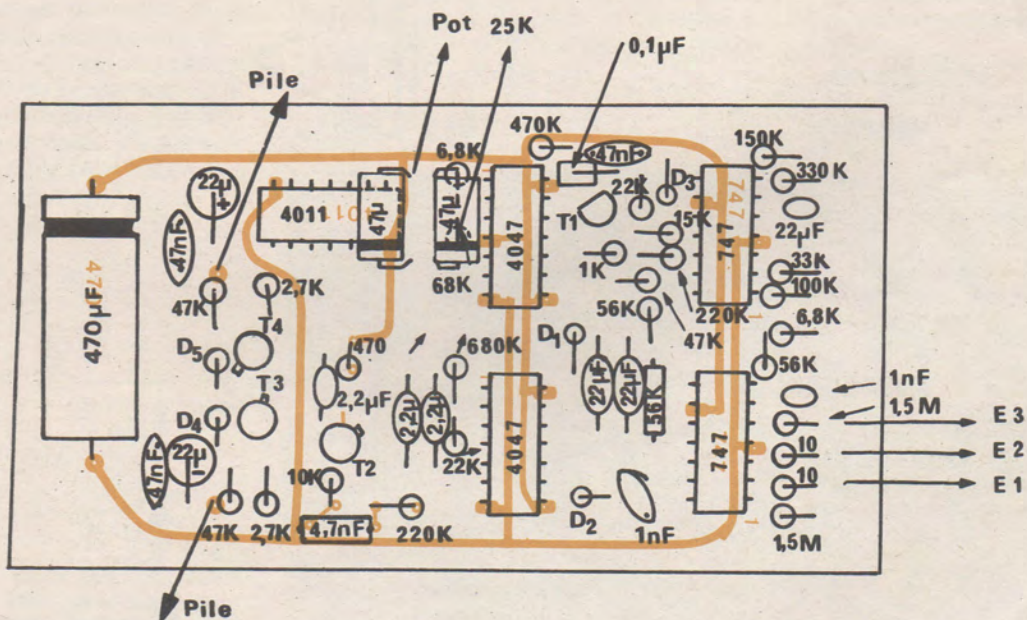
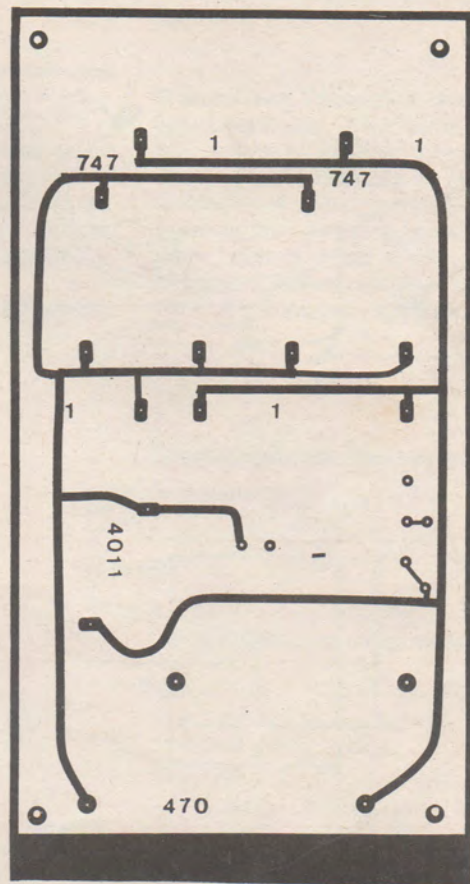
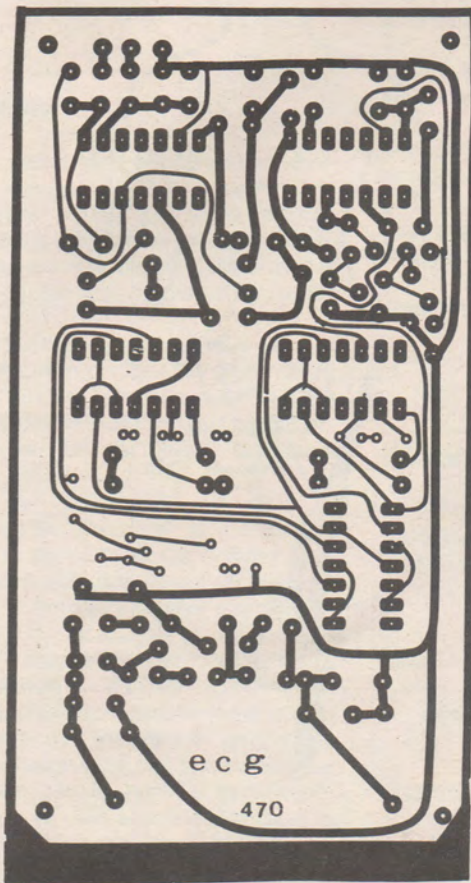


Figure 11: le dessin du circuit imprimé double face/l'implantation.

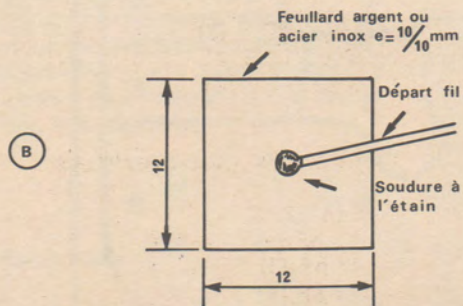
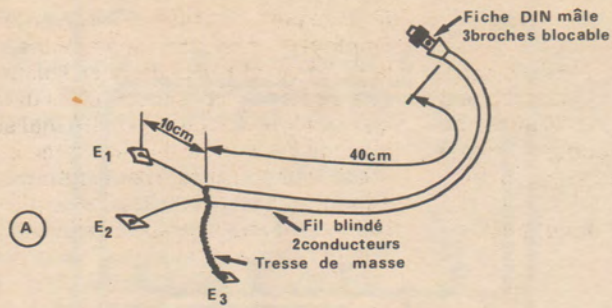


Figure 12 : réalisation des électrodes et du câble de liaison.

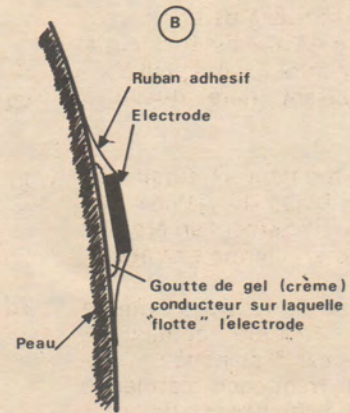
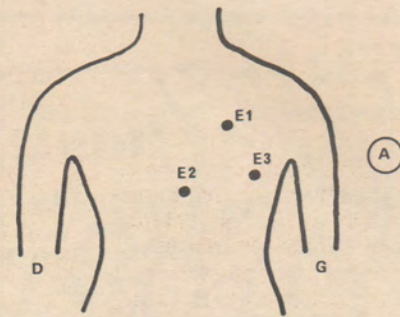


Figure 13A : positionnement des électrodes E.C.G. sur le thorax.
Figure 13B : comment est posée l'électrode sur la peau.

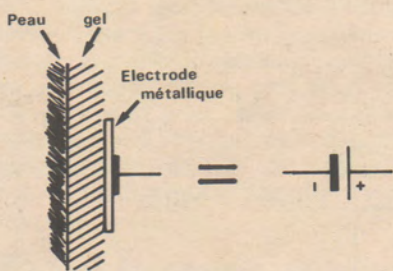


Figure 14A : l'électrode constitue une pile avec la peau.

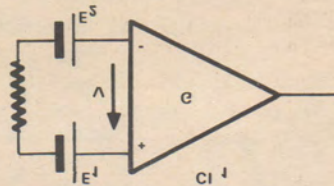


Figure 14B : schéma équivalent.

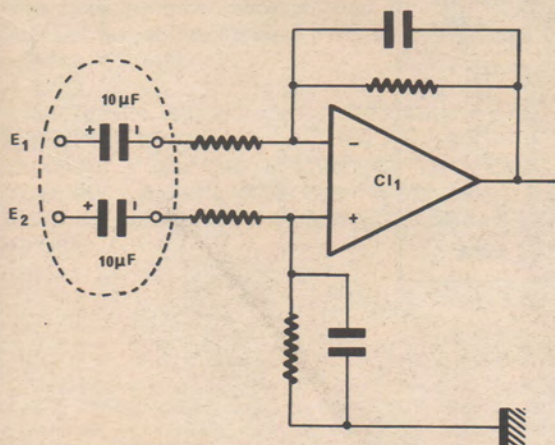


Figure 15 : le nouveau circuit d'entrée de CI-1.

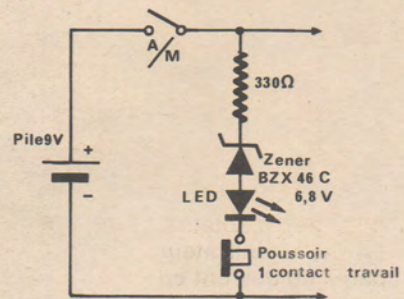


Figure 16 : si la L.E.D. s'allume lorsqu'on pousse le bouton, la pile est bonne pour notre utilisation.

Conclusion

a) vérifications

On pose les électrodes comme exposé ci-dessus. Le cardiotelemètre est monté dans la position « bip ». On règle l'alarme sur la fréquence cardiaque minima (résistance maxima dans le circuit définissant le temps de CI-4). On met l'appareil en route.

On doit alors entendre le rythme cardiaque de la personne portant les électrodes, sauf si, bien sûr, ce rythme est inférieur à 50 pulsations par minute (ce qui peut s'arranger en lui faisant faire quelques flexions !...).

On vérifie qu'en montant la fréquence seuil d'alarme au-dessus du rythme cardiaque, mesuré simultanément en prenant le pouls par exemple, l'alarme s'arrête.

On peut alors monter le cardiotelemètre sur la position « alarme continue » : l'alarme lorsqu'elle est déclenchée (c'est-à-dire lorsque la fréquence cardiaque dépasse la consigne affichée) ne doit plus être découpée par le rythme cardiaque, mais continue et doit s'arrêter lorsque la situation ayant créé l'alarme s'arrête.

b) étalonnage

Vous trouverez ci-dessous les valeurs de P_1 pour diverses fréquences d'alarme. Il vous sera donc possible à l'aide d'un ohmmètre de graduer le cadran. Ce dégrossissage est suffisant vu le rôle de l'appareil. Si vous aimez la perfection et désirez faire mieux, armez-vous d'un chronomètre, et... de beaucoup de patience. Réglez le potentiomètre P_1 à la limite de l'apparition de la tonalité découpée (position « bip ») et prenez votre pouls à ce moment. Il vous suffira alors de reporter cette valeur sur votre cadran.

$f = 50, P_1 = 16,5 \text{ k}\Omega$
 $f = 70, P_1 = 9,8 \text{ k}\Omega$
 $f = 90, P_1 = 6,1 \text{ k}\Omega$
 $f = 110, P_1 = 3,78 \text{ k}\Omega$
 $f = 130, P_1 = 2,15 \text{ k}\Omega$
 $f = 150, P_1 = 970 \text{ k}\Omega$

Mise en service

Au risque de passer pour des radoteurs, nous insistons sur le fait que le réalisateur ou l'utilisateur de l'appareil ne devront en aucun cas le relier à un quelconque appareil connecté (oscilloscope, voltmètre numérique, générateur, enregistreur ou même alimentation régulée ou destinée à remplacer les piles...) lorsqu'il est connecté à ses électrodes en place sur le patient. C'est une question élémentaire de sécurité.

L'autonomie de cet appareil est supérieure à 24 heures de service continu.

Tout dépend, bien entendu, du rythme des alarmes...

En aucun cas, n'employez d'autres piles que les piles alcalines. Leur capacité est beaucoup plus grande, leur rythme de décharge optimum beaucoup mieux adapté à l'appareil présenté aujourd'hui.

Vous les trouverez chez les marchands de

matériel photographique. Les bons résultats sont à ce prix.

D'autre part, l'économie apparente faite en employant des piles semblables quant à leur forme et utilisées pour l'alimentation des postes à transistors est illusoire, car quelquefois ces piles ont été mal stockées et vous sont vendues pratiquement épuisées, quand elles n'ont pas de défaut comme court-circuit d'un des pôles et du boîtier, coupure intermittente, etc.

Nomenclature

Circuits Intégrés

- type 747 (2)
(préfixe selon fabriquant)
- CD4047RCA (2)
- CD4011RCA (1)

Diodes

- 1N4148 (ou 1N914) (5)

Transistors

- BC239 (1)
- 2N2907 (1)
- 2N2222A (1)
- 2N2646 (ou 2N2647) (1)

Résistances

1/4 W 5 %

- 1,5 M Ω (2) - 680 k Ω (1) - 470 k Ω (1) - 330 k Ω (1) - 220 k Ω (2) - 150 k Ω (1) - 100 k Ω (1) - 68 k Ω (1) - 56 k Ω (3) - 47 k Ω (3) - 33 k Ω (1) - 22 k Ω (2) - 15 k Ω (1) - 10 k Ω (3) - 6,8 k Ω (2) - 2,7 k Ω (2) - 1 k Ω (1) - 470 Ω (1).

Condensateurs tantale goutte

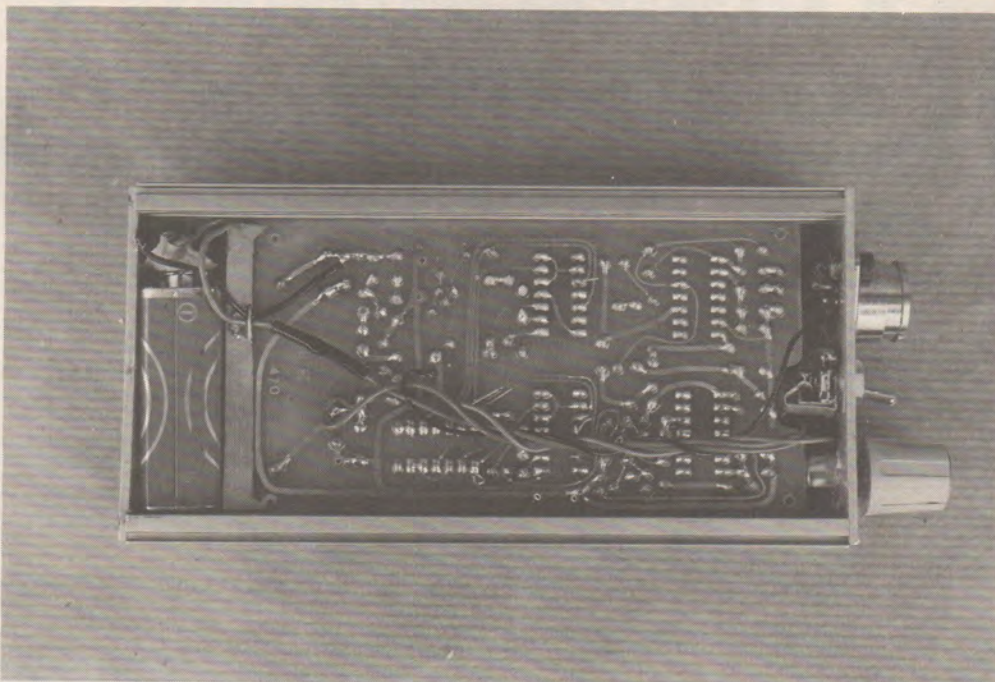
- 2,2 μ F/12 V (3)
- 22 μ F/12 V (5)
- 47 μ F/12 V (2)

Condensateurs céramiques

- 1 nF (2)
- 4,7 nF (1)
- 47 nF (3)
- 0,1 μ F (1)

Divers

- P_1 : potentiomètre 25 k Ω linéaire
- 1 écouteur magnétique miniature genre « MONOSET »
- 1 socle DIN, 3 broches, verrouillable à 180°
- 1 Jack femelle, \varnothing 3,5 mm
- 1 pile Mallory MN1604
- 1 clip de connexion pour ce type de pile
- 1 interrupteur à bascule - 1 circuit
- 1 boîtier
- Matériel de câblage
- Feuillard d'argent ou d'acier inoxydable (électrodes).



Améliorations

L'appareil que nous venons de décrire fonctionne parfaitement. Néanmoins, il est apparu, lors de l'utilisation d'électrodes E_1 et E_2 suffisamment dissymétriques que l'appareil ne rendait plus les services que l'on attendait de lui. En effet, les électrodes sur la peau constituent une micropile (voir figure 14A).

Si l'on considère le circuit d'entrée de l'amplificateur différentiel CI-1, (figure 14B), on constate que les 2 micropiles constituées par les électrodes E_1 et E_2 positionnées correctement sur la peau, avec interposition de gel conducteur, sont en opposition et que donc leurs forces électromotrices s'annulent. En fait, ces micropiles ne sont pas parfaitement semblables et, en fonction de la configuration des électrodes, de la nature du gel conducteur utilisé, du positionnement des électrodes sur la peau, un écart de 10 à 20 millivolts est susceptible de subsister. Cet écart, multiplié par le gain différentiel de l'ordre de 150 de CI-1, suffit à saturer à plus 3 V ou moins 3 V, selon le sens de l'écart la sortie du premier étage CI-1 et donc à interdire tout fonctionnement.

La solution de ce problème est très simple et est représentée sur la figure 15 : elle

consiste à réaliser sur les entrées E_1 et E_2 de CI-1 une liaison capacitive dont la constante de temps est suffisante pour assurer la transmission des fréquences basses de l'électrocardiogramme. Vu notre application particulière, qui ne nécessite pas la restitution des fréquences faibles, cette constante de temps est établie pour transmettre correctement des fréquences de l'ordre du Hz.

Les condensateurs employés sont du type électrochimique, leur polarité ou le fait qu'ils soient polarisés n'a que peu d'importance vu la faible valeur des tensions qui leur sont appliquées. Leur valeur est de $10\mu\text{F}$.

Moyennant cette transformation, il est même possible d'employer des électrodes totalement différentes sans conséquence grave pour le fonctionnement.

D'autre part, les premiers essais nous avaient permis d'annoncer dans l'article où nous décrivions l'appareil une autonomie de 24 heures. Nous avons pu constater qu'en utilisant des piles alcalines, une autonomie supérieure à 4 jours en service continu était possible.

En effet, la consommation de l'appareil n'est que de 3 à 4 milliampères sous 9 V.

La capacité des piles alcalines employées

est, selon le modèle et la marque, au minimum de 300 milliampères/heure.

L'autonomie théorique de $\frac{300}{3} = 100\text{h}$

soit 4 jours a pu être vérifiée pratiquement.

L'usure, trop prononcée des piles, se manifeste par le mutisme total de l'appareil.

Il est facile de s'en rendre compte lors de la mise en service lorsque l'on vérifie la qualité de la pose des électrodes en positionnant, par exemple, le potentiomètre ou le commutateur de fréquence d'alarme sur la fréquence minima. On devrait alors entendre le rythme cardiaque du porteur, si ce dernier est supérieur à 50 ce qui est très vraisemblable. En cas de mauvaise pose, on entend, en général, beaucoup trop de bruits... Si l'appareil est totalement silencieux, il faut suspecter une usure trop importante de la pile d'alimentation.

Les puristes pourront adjoindre au cardi tachymètre le dispositif de vérification représenté sur la figure 16.

L'auteur espère que ces quelques précisions éviteront des tâtonnements aux réalisateurs et se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

D. HEYDEN.

découvrez l'électronique !

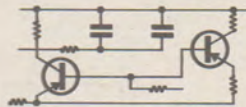
Sans "maths" ni connaissances scientifiques préalables, ce nouveau cours complet, très clair et très moderne, est basé sur la PRATIQUE (montages, manipulations, etc.) et l'IMAGE (visualisation des expériences sur oscilloscope).



1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Avec cet oscilloscope portable et précis que vous construirez et qui restera votre propriété, vous vous familiariserez avec tous les composants électroniques,

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS



de montage et de circuits fondamentaux employés couramment en électronique.

3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

Avec votre oscilloscope, vous vérifierez le fonctionnement de plus de 40 circuits : action du courant dans les circuits, effets magnétiques, redressement, transistors, semi-conducteurs, amplificateurs, oscillateur, calculateur simple, circuit photo électrique, récepteur et émetteur radio, circuit retardateur, commutateur transistor, etc.



LECTRONI-TEC

Enseignement privé par correspondance

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE

35801 DINARD

GRATUIT !

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleurs 32 pages, remplissez et envoyez ce bon à LECTRONI-TEC, 35801 DINARD

NOM (majuscules SVP) _____

ADRESSE _____

GRATUIT ! un cadeau spécial à tous nos étudiants

Envoyez ce bon pour les détails

R.P. 68

... de la presse technique étrangère

Multivibrateur monostable ou astable à deux sorties

Le schéma

Le petit montage de la **figure 1** est réalisable avec un seul circuit intégré 7400, quadruple Nand, un condensateur et une résistance.

Il possède une entrée E et deux sorties A et B. L'alimentation se fait sur 5V et se branche aux points d'alimentation du CI.

A l'entrée, point 5 du CI, on peut appliquer un signal rectangulaire ou monter un bouton-poussoir qui, au repos, laisse le point 5 en l'air et, en action, met ce point à la masse et ligne — de l'alimentation. Le niveau 1 est celui où la tension est positive, proche de 5 V ou légèrement inférieure à celle-ci ; le niveau zéro est la tension nulle ou une tension positive réduite donc proche de zéro.

Lorsqu'un signal d'entrée de niveau zéro est appliqué à l'entrée, le circuit G₁-G₂ est tel que G₁ se comporte comme un inverseur, tandis que G₂, G₃ et G₄ engendrent aux sorties A et B deux impulsions complémentaires.

Si l'entrée est au niveau bas pendant moins de 3 RC secondes, le montage est celui d'un monostable. Si l'entrée est au niveau bas pendant une durée supérieure à 3 RC, le montage est un multivibrateur astable.

Cela est indiqué à la **figure 2**.

En (A), cas de $T_{in} \leq 3RC$, c'est-à-dire niveau bas (ou mise à la masse du point 5 par le poussoir, pendant un temps inférieur à 3 RC).

Le signal représenté en haut est celui d'entrée. Celui du milieu est le signal à la sortie A. On voit que la durée de l'alternance positive est égale à RC.

Remarquons aussi que les périodes des signaux (a) (b) et (c) sont égales. A chaque descente du signal (a) correspond une montée du signal (b).

Le signal (c) est celui obtenu à la sortie B du montage. Il est l'image inversée du signal A.

A la **figure 2 (B)** on indique la forme des signaux lorsque la mise au niveau bas (ou zéro) du point 5 dure plus que 3 RC. C'est le fonctionnement en multivibrateur astable, tant que T_{in} n'est pas arrêté par un passage au niveau haut. Comme précédemment lorsque la tension d'entrée passe au niveau zéro, le signal A passe au niveau 1 et le signal B au niveau zéro.

La période T est égale à 3 RC, donc plus petite que la durée T_{in} .

Les valeurs de R₁ et C₁

La résistance R₁ peut varier entre 330 Ω et 1,5 kΩ, ce qui correspond à un rapport de 4,54 fois. D'autre part, la capacité C₁ peut varier entre 1 nF et 1 000 μF, ce qui correspond à un rapport de 100 000 fois. La variation totale possible de R₁C₁ peut être, par conséquent de 454 000 fois environ. Des essais ont été effectués pour différentes valeurs de R₁ et C₁, par exemple R₁ = 1 kΩ et C₁ = 100 μF.

Dans ce cas, $R_1 C_1 = 10^3 / 10^4 = 0,1$ seconde ou 100 ms et 3 RC = 300 ms.

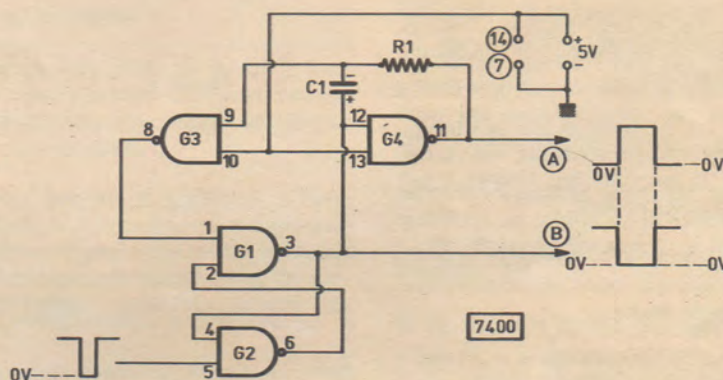


Figure 1

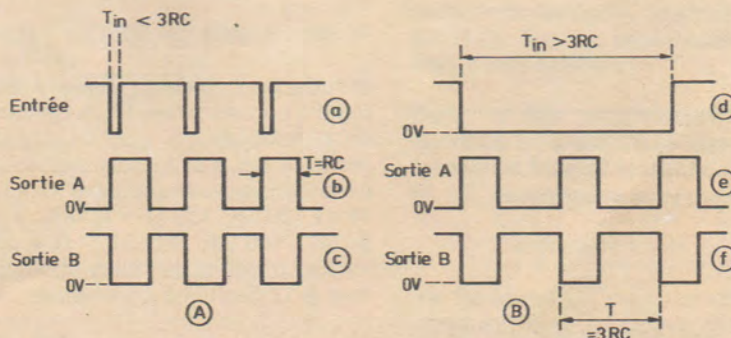


Figure 2

Dans le cas du montage en monostable, prenons $T_{in} = 200$ ms par exemple et le temps entre deux impulsions négatives $T' = 4R_1C_1 = 400$ ms.

On aura alors, un signal A de période totale égale à $T_0 = 200 + 400 = 600$ ms et l'alternance positive sera de 100 ms, par conséquent l'alternance négative donnera $600 - 100 = 500$ ms.

Le signal B aura une période de 600 ms, une alternance positive de 500 ms. Si l'on examine les signaux de (B) **figure 2** et si $T_{in} = 10 RC$ par exemple, soit $1\ 000$ ms = 1 s, la période des signaux A et B est $3R_1C_1 = 300$ ms. Il y aura par conséquent, durant une seconde, trois périodes de 300 ms, plus une fraction de 100 ms de la période suivante. Il est possible d'obtenir un signal à double périodicité, en choisissant des rapports entiers.

Un fonctionnement plus précis sera obtenu si C_1 est un condensateur non polarisé, ce qui est possible pour des valeurs de C_1 relativement faibles. Dans les cas courants C_1 sera un électrolytique ou un modèle au tantale.

A noter que la tension inverse appliquée au condensateur polarisé est de $-0,7$ V.

Construction

La **figure 3** donne le brochage du circuit intégré 7400 qui existe chez tous les fabricants de CI logiques.

Sur la figure on a indiqué les branchements des 14 broches. Le boîtier est vu de dessus, donc, la broche (ou point) 1 se trouve à gauche du repère.

Les quatre éléments sont désignés par A, B, C, D et les entrées sont au nombre de deux par élément Nand.

On peut choisir à volonté les Nand désignés par G_1 , G_2 , G_3 et G_4 . Notre choix est celui de la **figure 3** mais tout autre choix donnera les mêmes résultats.

Variantes

Le montage peut être adapté à diverses durées en choisissant les valeurs convenables de R_1 et C_1 .

On peut imaginer deux variantes :

1° R_1 et C_1 amovibles, ce qui laisserait au montage toute sa simplicité. Il suffira alors de disposer aux points R_1R_1 et C_1C_1 des douilles et de monter les composants sur des broches ou des bouchons à deux broches.

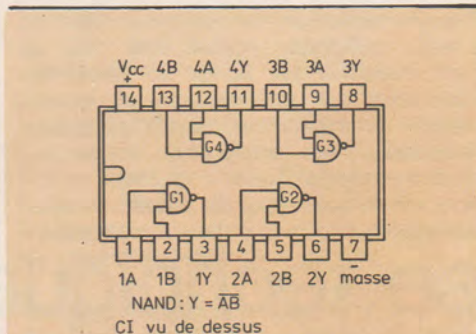


Figure 3

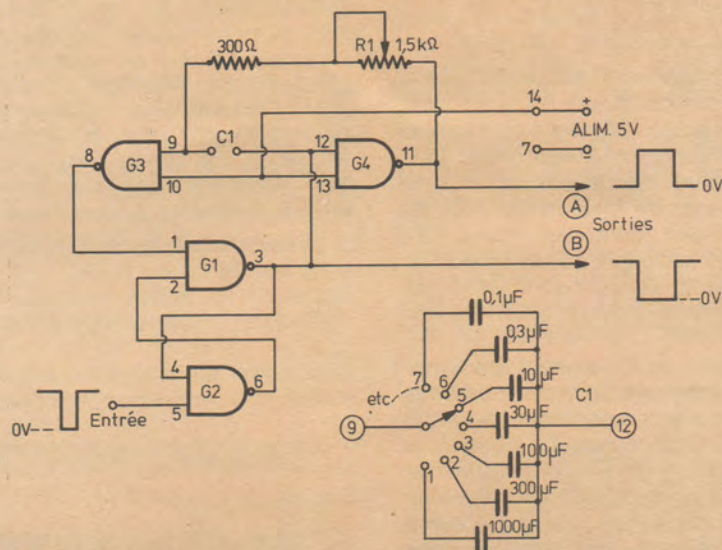


Figure 4

2° Un système à commutation.

Dans ce cas, R_1 pouvant varier de plus de 4 fois, on remplacera cette résistance fixe par un potentiomètre, monté en résistance de $1,5\ k\Omega$, en série avec une résistance de $300\ \Omega$.

R_1 variera alors de $300\ \Omega$ à $1\ 800\ \Omega$.

D'autre part, C sera remplacé par un système à commutateur et un certain nombre de condensateurs dont la capacité augmentera de 3 à 3,5 fois par échelon. On prendra, par exemple pour C_1 : $1\ nF$, $3\ nF$, $10\ nF$, $30\ nF$, $100\ nF = 0,1\ \mu F$, $3\ \mu F$, $10\ \mu F$, $30\ \mu F$, $100\ \mu F$, $300\ \mu F$, $1\ 000\ \mu F$ ou des valeurs proches de celles-ci, un commutateur à 12 positions conviendra.

Pour des travaux particuliers, on pourra limiter le nombre des condensateurs C_1 . Cette variante est indiquée à la **figure 4** avec 7 positions.

Montage en « horloge »

Par « horloge », on entend un oscillateur fonctionnant en permanence avec ou sans dispositifs de commande.

Dans le cas présent, le montage de la **figure 1** peut être simplifié en supprimant l'opérateur G_2 .

Comme celui-ci servait d'inverseur, le signal d'entrée sera appliqué en polarité inversée au point marqué 2 de G_1 de la **figure 1** (voir **figure 5**).

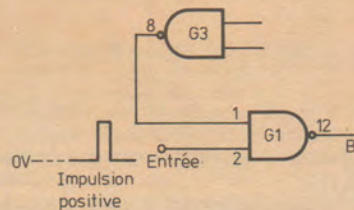


Figure 5

Le schéma qui vient d'être analysé est proposé par **Edward Beach de l'Institut national McGraw-Hill** de Washington U.S.A. et publié dans **Electronics** vol. 45, n° 13, page 92.

Trigger de Schmitt à CI555. Oscillateur de signaux rectangulaires

Le montage de la figure A utilisant un 555 permet de réaliser un trigger de Schmitt. Ce montage a été proposé par **Walter G. Jung** dans **Electronic Experimenter Handbook** édition 1976, page 58.

A partir du temporisateur 555, on peut par des modifications simples, obtenir divers montages utiles.

Celui de la figure 6 comporte une liaison directe entre les points 2 et 6, qui sont les entrées du comparateur inclus dans le CI. De ce fait, ces entrées sont polarisées à la moitié de la tension d'alimentation.

Celle-ci peut être comprise entre 5 et 15 V. La polarisation moitié de + V est obtenue grâce au diviseur de tension $R_1 - R_2$, les deux résistances étant de $100\text{k}\Omega$. Le signal d'entrée est appliqué par l'intermédiaire de C_1 de 10 nF , aux points 2 et 6 réunis.

Il faut disposer d'un signal sinusoïdal d'amplitude suffisante. Les deux résistances doivent être autant que possible, égales.

Le flip-flop interne du CI fonctionne et produit un signal rectangulaire de même fréquence que le signal d'entrée mais inverse. Lorsque la tension d'entrée croît, celle de sortie décroît. Comme le montre la figure 7, on peut voir que la transformation d'un signal sinusoïdal en signal rectangulaire, correspond au même effet que celui d'un écreteur-inverseur.

Ce montage présente l'avantage de ne pas modifier la fréquence comme c'est le cas d'un diviseur de fréquence. Grâce à la sim-

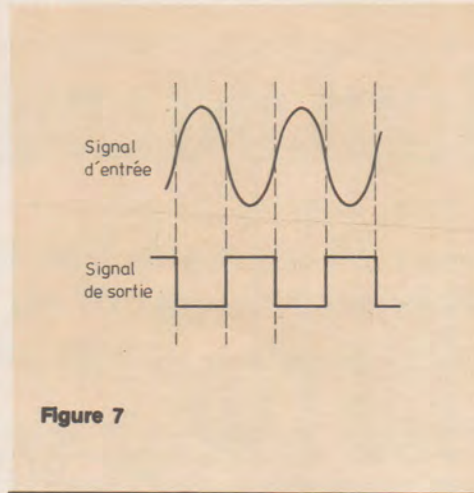


Figure 7

PLICITÉ de ce petit appareil, il est facile de l'inclure dans un générateur de signaux sinusoïdaux, pour obtenir de l'ensemble, aussi bien les signaux sinusoïdaux en direct de la sortie du générateur, que des signaux rectangulaires, à la sortie du trigger de Schmitt.

Pour isoler la sortie du point 3 du 555, on pourra monter un condensateur C_3 de forte valeur, afin de ne pas déformer le signal rectangulaire.

Montage en bistable

En réduisant la valeur de C_1 jusqu'à 1 nF (au lieu de 10 nF) les impulsions d'entrée seront différenciées, le montage deviendra un bistable, ou inverseur.

Bien entendu, on devra appliquer à l'entrée des signaux à impulsions, ou rectangulaires, car un signal sinusoïdal ne subit aucun changement de forme avec un circuit différenciateur mais seulement un déphasage.

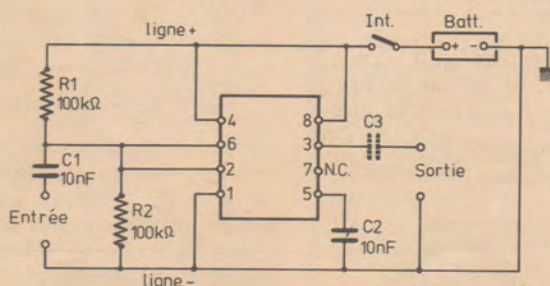


Figure 6

Générateur de signaux rectangulaires

Pour obtenir des signaux rectangulaires sans aucun signal d'entrée, on pourra réaliser le montage de la figure 8 utilisant également un 555.

Ce montage nécessite deux résistances, deux condensateurs et éventuellement, un interrupteur. L'alimentation est de 5 à 15 V.

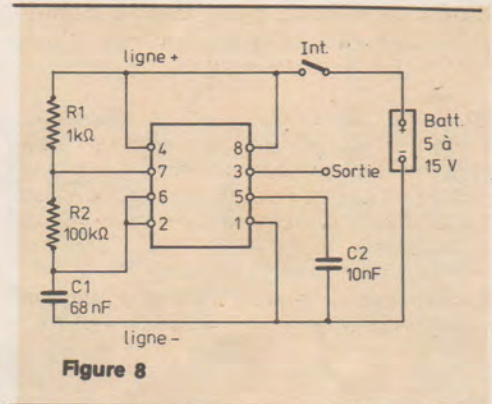


Figure 8

Cet appareil présente l'originalité de produire un signal rectangulaire à périodes partielles égales. Dans les montages proposés habituellement, le signal rectangulaire est asymétrique, car les durées de charge et de décharge de C_1 sont inégales.

Dans le dispositif proposé, on a obtenu la symétrie du signal de la manière suivante : C_1 est chargé à travers R_1 et R_2 et déchargé à travers R_2 .

Si R_1 est très petite par rapport à R_2 , les deux constantes de temps $C_1 (R_1 + R_2)$ et $C_1 R_2$, seront sensiblement égales (environ à 1 % près) et ne dépendront plus que de C_1 et R_2 .

La fréquence du signal engendré par cet oscillateur est égale, approximativement, à $0,7/R_2 C_1$. Elle est indépendante de la tension d'alimentation.

Dans le cas des valeurs du schéma, $C_1 = 68\text{ nF}$, $R_2 = 100\text{ k}\Omega$, le produit $R_2 C_1$ est égal à $68.100/10^9$ seconde, ce qui donne 68.10^{-4} secondes et la fréquence est alors :

$$f = \frac{0,7 \cdot 10^4}{68} = 102,94\text{ Hz}$$

La période est, évidemment :

$$T = 1,43 R_2 \text{ tant que } R_1 \leq R_2$$

On peut modifier les valeurs des éléments en respectant ces relations et l'inégalité concernant R_1 et R_2 .

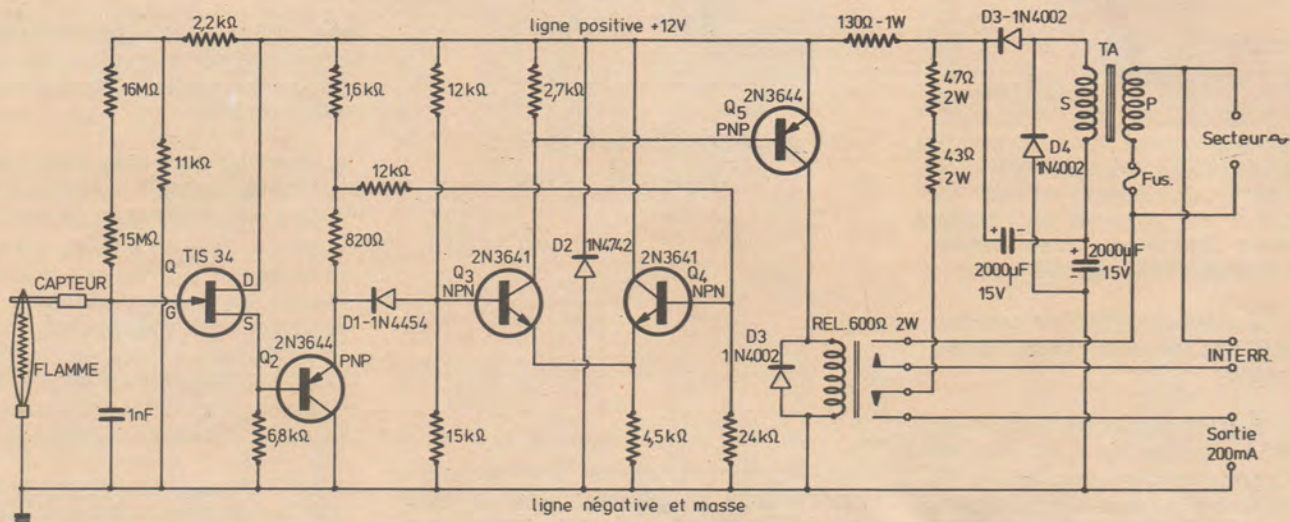


Figure 9

Avertisseur de flamme

L'appareil qui sera décrit a été étudié pour toutes sortes d'applications de surveillance de dispositifs à température élevée. Il se caractérise par son capteur, d'une extrême simplicité, ce qui évite l'emploi de capteurs plus compliqués et vulnérables comme par exemple une cellule photoélectrique ou un thermocouple. (Voir schéma Fig. 9.) Ce montage fonctionne avec des flammes dont la résistance peut varier entre 30 et 60 MΩ. Cette résistance se place en shunt sur la capacité de découplage de 1 nF du circuit de grille du transistor à effet de champ Q₁, canal N.

La polarisation de grille est assurée par un diviseur de tension dont la branche positive est une résistance de 15 + 16 = 31 MΩ et la branche négative, la résistance de la flamme éventuelle, entre 30 et 60 MΩ.

Le FET est monté en drain commun, relié à la ligne positive de 12 V. La charge de 6,8 kΩ est entre la source et la masse. Il y a liaison directe avec la base de Q₂, un PNP monté en collecteur commun. On trouve ensuite, Q₂ et Q₃ à couplage par les émetteurs et la résistance commune de 4,5 kΩ. Q₄ reçoit sur la base, le signal de sortie de Q₂, tandis que Q₃ reçoit celui plus intense, provenant également de la sortie sur l'émetteur de Q₂.

La sortie de Q₄ est sur l'émetteur et comporte un relais de 600Ω, 12 V shunté par une diode 1N 4002, commandant deux contacts.

La stabilisation de la tension de 12 V est assurée par la diode zener D₂ du type 1N 4742 montée entre la ligne + et la masse.

On a prévu une alimentation, à partir du secteur, comportant un transformateur TA, avec primaire adapté ou adaptable au réseau dont on dispose, et un secondaire de 6,3 V 1,2 A. Le redressement est à deux diodes 1N 4002 montées en doubleur de tension. On a assuré le filtrage avec deux condensateurs de 2 000 μF 15 V service, électrolytiques.

On obtient à la sortie un courant de 200 mA. Un interrupteur peut être branché dans le circuit du primaire ainsi qu'un fusible de 0,25 A pour 110 V et 0,125 A pour 220 V.

Fonctionnement

Lorsque la flamme atteint le capteur, la tension de la grille de Q₁ s'abaisse, le courant de source de ce transistor diminue et il en est de même de la tension de la base du PNP, Q₂, dont le courant augmente dans les circuits d'émetteur et de collecteur. De ce fait, la tension par rapport à la masse d'émetteur diminue. Il en est de même des tensions de polarisation des bases des transistors NPN, Q₃ et Q₄, constituant une paire différentielle. Les polarisations de ces bases sont réglées de manière à ce que, lorsque la résistance de la flamme est présente à l'entrée, Q₃ et Q₄ soient conducteurs. Dans ce cas le relais est en position action, par exemple.

Il y a alors contact entre les deux lames inférieures du relais, ce qui permet la liaison entre la sortie de 200 mA et la résistance de 43Ω 2 W.

Si la flamme s'éteint, la tension d'émetteur de Q₂ est proche de celle d'alimentation, c'est-à-dire + 12 V.

En effet, la tension de la grille de Q₁ augmente et il en est de même de celles de la source de ce FET et de la base de Q₂. Ce transistor PNP se bloque et la tension de son émetteur monte jusqu'à près de + 12 V.

D'autre part, la diode de liaison D₁ entre Q₂ et Q₃ est montée en polarisation inverse, ce qui laisse insensible Q₃, mais la base de Q₄ devient plus positive.

En cas de mise à la masse du capteur, donc aussi de la grille de Q₁, l'émetteur de Q₂ devient moins positif et la base de Q₃ également, par l'intermédiaire de la diode D₁ qui est alors conductrice, la cathode devenant négative par rapport à l'anode.

La tension de base de Q₄ baisse également d'où conduction de ce transistor. Cela bloque Q₃ et Q₄ d'où encore désensibilisation du relais (position de repos).

On notera que la situation normale de l'ensemble est celle où la flamme est en circuit. Dans ce cas seul, le relais est sensibilisé.

Si la flamme disparaît ou si le capteur est mis à la masse, la situation est anormale et le relais est au repos. L'avertissement peut s'effectuer dans une de ces deux situations au choix, en prévoyant des contacts au repos ou en action.

Référence : FAIL - SAFE FLAMME SENSOR par RUSSEL WOLFRAM (Electronics vol. 43 n° 18) p. 68.

l'électronique: un métier d'avenir

Votre avenir est une question de choix : vous pouvez vous contenter de "gagner votre vie" ou bien décider de réussir votre carrière.

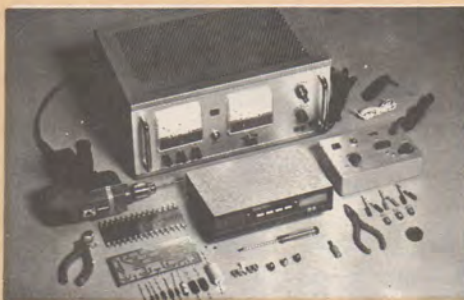
Eurelec vous donne les moyens de cette réussite. En travaillant chez vous, à votre rythme, sans quitter votre emploi actuel. Eurelec, c'est un enseignement concret, vivant, basé sur la pratique. Des cours facilement assimilables, adaptés, progressifs, d'un niveau équivalent à celui du C.A.P. Un professeur unique qui vous suit, vous conseille, vous épaula, du début à la fin de votre cours.

Très important : avec les cours, vous recevez chez vous tout le matériel nécessaire aux travaux pratiques. Votre cours achevé, il reste votre propriété et constitue un véritable laboratoire de technicien. Stage de fin d'études : à la fin de votre cours, vous pouvez effectuer un stage de perfectionnement gratuit de 15 jours, dans les laboratoires EURELEC, à Dijon.



Electronique

Débouchés : radio-électricité, montages et maquettes électroniques, T.V. noir et blanc, T.V. couleur (on manque de techniciens dépanneurs), transistors, mesures électroniques, etc.
Votre cours achevé, ce matériel reste votre propriété.



Electronique industrielle

Elle offre au technicien spécialisé un vaste champ d'activité : régulation, contrôles automatiques, asservissements dans des secteurs industriels de plus en plus nombreux et variés.
Votre cours achevé, ce matériel reste votre propriété.



Electrotechnique

Les applications industrielles et domestiques de l'électricité offrent un large éventail de débouchés : générateurs et centrales électriques, industrie des micromoteurs, électricité automobile, électroménager, etc.
Votre cours achevé, ce matériel reste votre propriété.

Cette offre vous est destinée : lisez-la attentivement

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle sur la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre d'examiner CHEZ VOUS — gratuitement et sans engagement — le premier envoi du cours que vous désirez suivre (ensemble de leçons théoriques et pratiques, ainsi que le matériel correspondant aux exercices pratiques).

Il ne s'agit pas d'un contrat. Vous demeurez entièrement libre de nous retourner cet envoi dans les délais fixés. Si vous le conservez, vous suivrez votre cours en gardant toujours la possibilité de modifier le rythme d'expédition, ou bien d'arrêter les envois. Aucune indemnité ne vous sera demandée. Complétez le bon ci-après et **présentez-le au Centre Régional EURELEC le plus proche de votre domicile** ou postez-le aujourd'hui même.



eurelec

institut privé
d'enseignement
à distance
21000 DIJON

CENTRES REGIONAUX

21000 DIJON (Siège Social)
Rue Fernand-Holweck
Tél. : 30.12.00

59000 LILLE
78/80, rue Léon-Gambetta
Tél. : 67.09.68

13007 MARSEILLE
104, boulevard de la Corderie
Tél. : 54.38.07

75011 PARIS
116, rue J.P.-Timbaud
Tél. : 355.28.30/31

69002 LYON
23, rue Thomassin
Tél. : 37.03.13

68000 MULHOUSE
10, rue du Couvent
Tél. : 45.10.04

INSTITUTS ASSOCIES

BENELUX
230, rue de Brabant
1030 BRUXELLES

ST-DENIS DE LA REUNION
134, rue du Mal-Leclerc
LA REUNION

TUNISIE
21 ter, rue Charles-de-Gaulle
TUNIS

SUISSE
5, route des Acacias
1211 GENEVE 24

COTE D'IVOIRE
23, rue des Selliers
(près Ecole Oisillons)
B.P. 7069 - ABIDJAN

MAROC
6, avenue du 2-Mars
CASABLANCA

bon d'examen gratuit

JE SOUSSIGNÉ :

NOM : _____ PRÉNOM : _____

DOMICILIÉ : RUE _____ N° _____

VILLE : _____ CODE POST. : _____

désire examiner, à l'adresse ci-dessus, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel du cours de :

• Si je ne suis pas intéressé je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je ne vous devrai rien.

• Si au contraire, je désire le garder, vous m'enverrez le solde du cours, à raison d'un envoi chaque mois, soit :

Cours de :

RADIO-STÉRÉO A TRANSISTORS
25 envois de 166 F + 10 F (frais d'envoi).

ÉLECTROTECHNIQUE
17 envois de 134 F + 10 F (frais d'envoi)
+ 1 envoi de 67 F + 10 F (frais d'envoi).

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE
23 envois de 164 F + 10 F (frais d'envoi)
+ 1 envoi de 82 F + 10 F (frais d'envoi).

que je vous réglerai contre remboursement (ajouter 6,40 F de taxe des P.T.T.). Dans ce cas, je reste libre de modifier le mode et le rythme d'expédition, ou bien d'arrêter les envois par simple lettre d'annulation et je ne vous devrai rien.

Date et signature
(pour les enfants mineurs signature du représentant légal).

Bon à adresser à Eurelec - 21000 Dijon



Offre exceptionnelle vacances aux lecteurs de Radio-Plans

-10%

Jusqu'au 31 Août 1976 sur tous les Kits Eurelec

Cette offre est valable pour toute commande par correspondance envoyée à EUROTECHNIQUE - 21000 DIJON, et dans tous les magasins EURELEC jusqu'au 1^{er} AOÛT, ceux-ci étant fermés pour congés annuels du 1^{er} au 24 AOÛT.

Pourquoi cette offre vacances ? Pour que vous mettiez à profit vos quelques semaines de congés pour construire un de ces ensembles dont vous avez envie : HI-FI, RADIO, TÉLÉVISION, MODULES ET SOUS-

ENSEMBLES, EQUIPEMENT AUTOMOBILE, APPAREILS DE MESURE, APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET DOMESTIQUES...

Et rappelez-vous ! Nul besoin d'être un technicien expérimenté pour profiter de cette offre ! Il suffit de suivre les explications claires et détaillées du guide de montage joint à chaque Kit.

Attention ! passez vite votre commande - Stocks limités !

MODULES ET SOUS-ENSEMBLES

Ces 5 sous-ensembles constituent
les éléments d'un récepteur

amplificateur FI-FM

Alimentation 12 V 30 mA - Bande passante FI 200 kHz \pm 10% - Amplitude du signal de sortie BF 320 mV - Taux de distorsion < à 0,4%.

Kit : Réf. 5604376 - Prix : 151 F TTC.
Frais de Port : 9 F.

platine am (PO-GO)

Alimentation 12 V - Gammes de fréquences : PO 510 à 1 620 kHz - GO 150 à 340 kHz - Sensibilité : 50 à 70 μ V/m BF : amplitude du signal de sortie sup. à 150 mV.

Kit : Réf. 5604377 - Prix : 238 F TTC.
Frais de port : 9 F.

décodeur stéréo

Tension d'entrée maxi 0,7 V eff. - Taux de distorsion < à 0,5% (1 kHz) désaccentuation 50 μ s - Tension d'alimentation 14 V.

Kit : Réf. 5604378 - Prix : 104 F TTC.
Frais de port : 9 F.

tuner FM

Gamme couverte : 87,5 à 108,5 MHz - Sensibilité 3 μ V - Bande passante 280 kHz - Alimentation 12 V.

Kit : Réf. 5604379 - Prix : 185 F TTC.
Frais de port : 9 F.

ampli BF

A circuit intégré : P. 4,5 W comprenant : préamplificateur - driver - amplificateur de puissance PUSH-PULL.

Kit : Réf. 5604613 - Prix : 82 F TTC.
Frais de port : 9 F.

préamplificateur universel

(L'amplificateur peut être soit linéaire soit avec correction R.I.A.A.)

Kit : Réf. 1404781 - Prix : 47 F TTC.
Frais de port : 10 F.

amplificateur

1 W à circuit intégré 9 V - 8 Ω (pour Tuner, Pick-up cristal ou céramique, et enregistreur).

Kit : Réf. 1404783 - Prix : 39 F TTC.
Frais de port : 10 F.

ampli universel

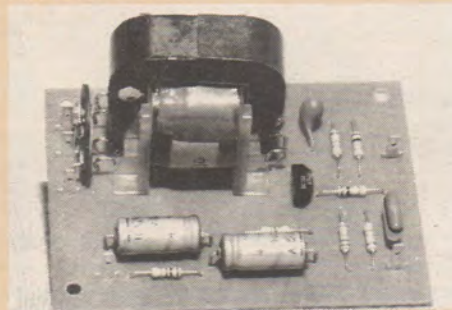
6 à 15 W - Bande passante - 6 dB - 30 Hz à 25 kHz - Tension d'alimentation 12 à 20 V - Sensibilité d'entrée 40 mV - Distorsion < à 0,5% à 1 kHz.

Kit : Réf. 1404785 - Prix : 73 F TTC.
Frais de port : 10 F.

adaptateur son TV et radio

Raccordement sortie son d'un récepteur Radio ou TV à une chaîne HI-FI.

Kit : Réf. 1404782 - Prix : 55 F TTC.
Frais de port : 10 F.



adaptateur FM stéréo

4 modules préréglés : Tuner Varicap, moyenne fréquence à circuits intégrés, filtre et décodeur stéréo à circuit intégré.

Kit : Réf. 1404784 - Prix : 270 F TTC.
Frais de port : 10 F.



EQUIPEMENT AUTOMOBILE

chargeur de batterie (profession.)

6 - 12 - 24 V - Courant maxi 8 A - Alimentation 220 V.

Kit : Réf. 1404615 - Prix : 230 F TTC.
Frais de port : 25 F.

voltampèremètre (professionnel)

Calibre tension continue : 3 - 20 - 40 V - Calibre intensité : 20 - 40 A - Galvanomètre à 0 central.

Kit : Réf. 1404616 - Prix : 155 F TTC.

Assemblé : Réf. 1804738 - Prix : 180 F TTC.
Frais de port : 15 F.



intermittent d'essuie-glace

Équipé d'un thyristor 6 A - Temporisation réglable de 4 à 60 sec.

Kit : Réf. 1404770 - Prix : 64 F TTC.
Frais de port : 10 F.

compte-tours électronique

A circuit intégré, pour voiture 4 temps, 4 ou 6 cylindres.

Kit : Réf. 1404771 - Prix : 185 F TTC.
Frais de port : 10 F.

avertisseur d'allumage des feux

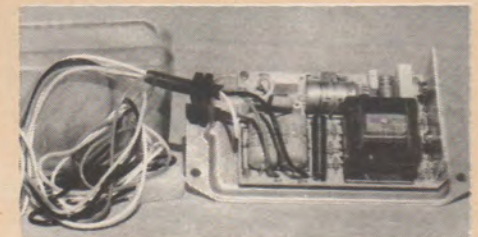
Avertit l'automobiliste quand il oublie d'éteindre ses feux à l'arrêt.

Kit : Réf. 1404772 - Prix : 54 F TTC.
Frais de port : 10 F.

allumage électronique

A thyristor, alimentation, 12 V.

Kit : Réf. 1404773 - Prix : 175 F TTC.
Frais de port : 15 F.



APPLICATIONS DOMESTIQUES ET INDUSTRIELLES

variateur de vitesse

110 à 220 V puissance 800 W.
Kit : Réf. 1404409 - **Prix : 82 F TTC.**
Assemblé : Réf. 1804645 - **Prix : 122 F TTC.**
Frais de port : 10 F.

moteur CC de 400 W

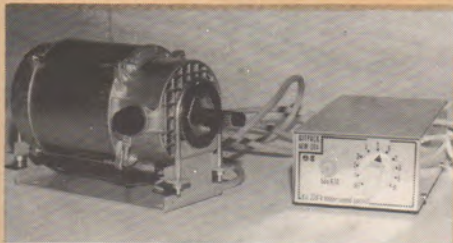
Réf. 1404796 - **Prix : 502 F TTC.**
Frais de port : 20 F.

variateur

Réglable de 400 à 4.000 tr/mn.
Kit : Réf. 1404797 - **Prix : 322 F TTC.**
Frais de port : 20 F.

châssis

Kit : Réf. 1404798 - **Prix : 45 F TTC.**
Frais de port : 10 F.



LA COMBINAISON DES Réf. 1404796 - 1404797 - 1404798 PERMET DE REALISER UNE MULTITUDE D'APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET DOMESTIQUES.

gradateur de lumière

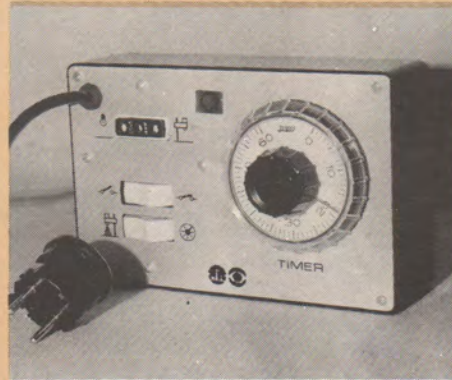
Tension d'alimentation : 110-220 V - Puissance admissible : 650 W.
Kit : Réf. 1404732 - **Prix : 94 F TTC.**
Assemblé : Réf. 1804733 - **Prix : 129 F TTC.**
Frais de port : 10 F.

interphone

Alimentation secteur 110 à 220 V. - Appareil d'intercommunication - 2 postes muraux - Sonnerie incorporée.
Kit : Réf. 1404731 - **Prix : 157 F TTC.**
Frais de port : 10 F.

temporisateur automatique

(compte pose)
Réglable de 0 à 60 sec. précision sec. par sec.
Kit : Réf. 1404736 - **Prix : 185 F TTC.**
Assemblé : Réf. 1804737 - **Prix : 219 F TTC.**
Frais de port : 10 F.



portier pour petits immeubles

Alimentation secteur 110 à 220 V. Poste ext: Amplificateur incorporé à transistor, microphone à charbons haute sensibilité - 2 postes muraux - Commande d'ouverture de porte, sonnerie incorporée.

Kit : Réf. 1404614 - **Prix : 315 F TTC.**
Frais de port : 15 F.

alarme électronique

Alimentation par piles - Signal optique et acoustique.
Kit : Réf. 1404408 - **Prix : 200 F TTC.**
Assemblé : Réf. 1804644 - **Prix : 280 F TTC.**
Frais de port : 10 F.

alarme temporisée

Système à rupture de contacts - Temporisation 0 à 3 mn - Alimentation autonome 9 V - Autonomie 150 heures.
Kit : Réf. 1404768 - **Prix : 220 F TTC.**
Assemblé : Réf. 1804769 - **Prix : 300 F TTC.**
Frais de port : 10 F.

alimentation stabilisée

6 - 9 - 12 V (500 mA).
Kit : Réf. 1404402 - **Prix : 131 F TTC.**
Assemblé : Réf. 1804643 - **Prix : 217 F TTC.**
Frais de port : 12 F.

alimentation stabilisée professionnelle

Tension de 0 à 50 V - Courant 2 A.
Kit : Réf. 1404413 - **Prix : 730 F TTC.**
Assemblée : Réf. 1804642 - **Prix : 1 025 F TTC.**
Frais de port : 20 F.

alimentation stabilisée

Tension de sortie de 0 à 30 V et débit variant de 0 à 1,5 A.
Kit : Réf. 1404777 - **Prix : 696 F TTC.**
Frais de port : 20 F.



avertisseur de Gel

A circuit intégré avec CTN et circuit imprimé.
Kit : Réf. 1404795 - **Prix : 55 F TTC.**
Frais de port : 10 F.

Pour de plus amples renseignements,
demandez vite
la nouvelle brochure
qui vient de paraître
sur ces nouveaux kits :

Soit en venant nous voir dans un des magasins de vente EUROTECHNIQUE dont vous trouverez la liste ci-dessous. Vous pourrez alors examiner tranquillement tous ces appareils et les **acheter à votre convenance.** Soit en remplissant le bon à découper ci-dessous et en le retournant à EUROTECHNIQUE, 21000 DIJON.

MAGASINS DE VENTE :

21000 DIJON (Siège Social)
Rue Fernand Holweck - Tél : 30.12.00
75011 PARIS

116, rue J.P. Timbaud
Tél. : 355.28.30/31

59000 LILLE
78/80, rue Léon Gambetta
Tél. : 57.09.68

13007 MARSEILLE
104, bd de la Corderie - Tél: 54.38.07

69002 LYON
23, rue Thomassin - Tél. : 37.03.13

68000 MULHOUSE
10, rue du Couvent - Tél. : 45.10.04

BENELUX
230, rue de Brabant
1030 BRUXELLES

Eurotechnique eurelec

Composants et sous-ensembles 21000 DIJON

Bon de commande

Je, soussigné :
NOM _____ PRÉNOM _____

ADRESSE : Rue _____ N° _____
Code Postal _____ Ville _____

1) Désire recevoir le (ou les) Kit(s) suivant(s) :

Désignation _____	Réf. _____	Prix _____
Désignation _____	Réf. _____	Prix _____
Désignation _____	Réf. _____	Prix _____

2) Désire recevoir votre documentation N° F 297 sur vos kits.

Pour les territoires hors métropole, joindre un coupon-réponse international de 3 francs.

Bon à adresser à Eurotechnique - 21000 Dijon



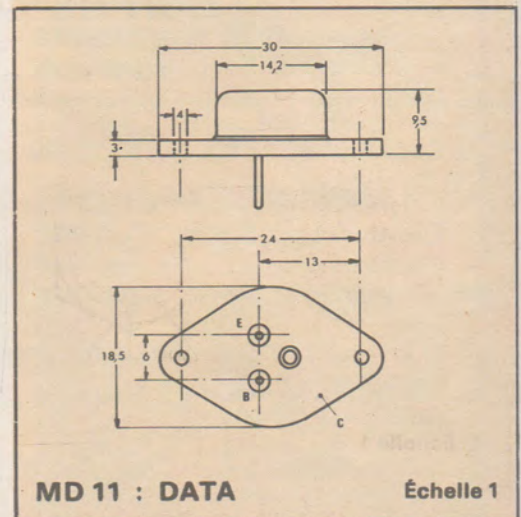
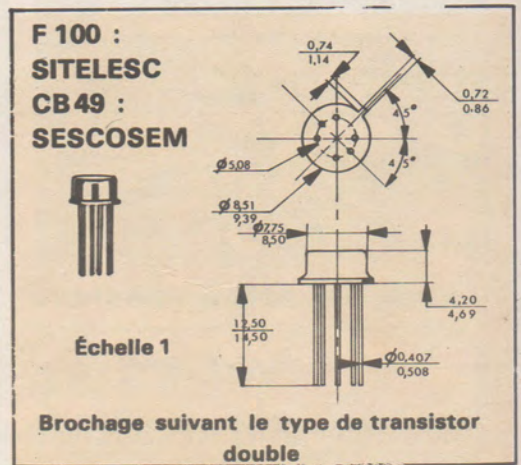
brochages et boîtiers des transistors courants

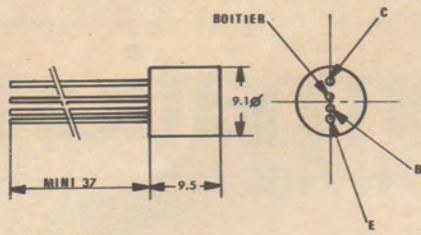
Nous avons publié dans notre numéro 327 de février 1975 un article réunissant la majorité des boîtiers de transistors courants. Plusieurs lettres de lecteurs nous ont incité à compléter ce répertoire par une dizaine de boîtiers, eux aussi très courants, dont nous n'avons pas fait mention dans la première partie. Il est évident que nous n'avons pas ici la prétention de décrire tous les types de boîtiers existant.

Nous nous contentons de donner à nos lecteurs un aperçu des structures et brochages des composants les plus utilisés dans le domaine amateur.

Les lacunes pouvant exister encore, malgré ce supplément seront comblées en fonction des demandes que vous voudrez bien nous formuler.

D'autre part, dans la même volonté de vous donner des renseignements techniques intéressants, nous vous demandons de nous écrire sans hésiter pour nous soumettre des projets de publications susceptibles de vous être utiles.

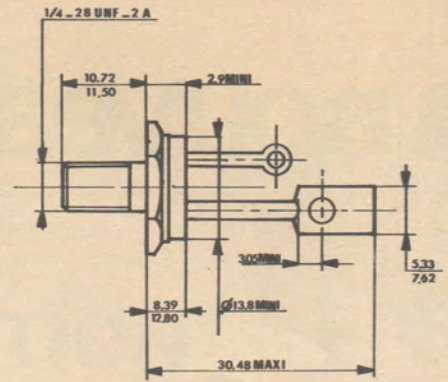




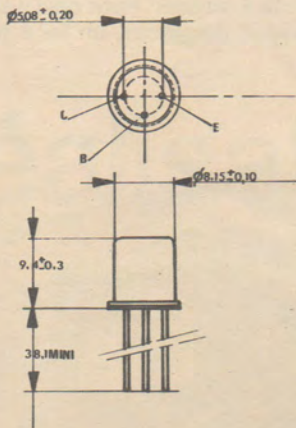
**TO 7 : JEDEC
DATA
F 21 : SITELESC
3C3 : DIN**

Échelle 1

**TO 48 : JEDEC
DATA
F37U : SITELESC
CB66 : SESCOSEM**

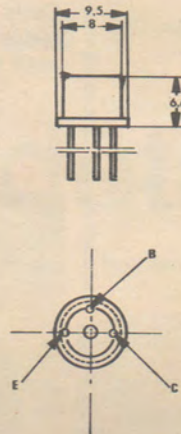


Échelle 1



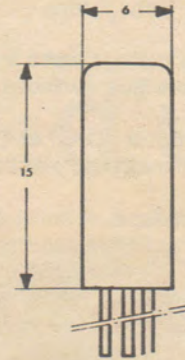
**TO 11 : JEDEC
DATA
CB51 : SESCOSEM**

Échelle 1

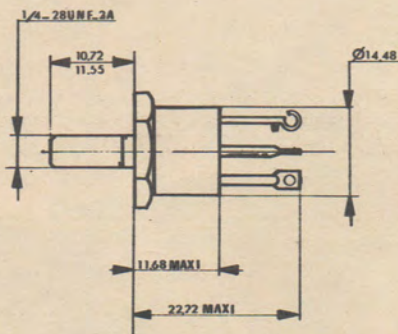
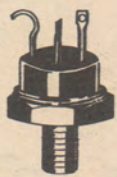


**TO 9 : JEDEC
DATA
F 45 : SITELESC**

Echelle 1

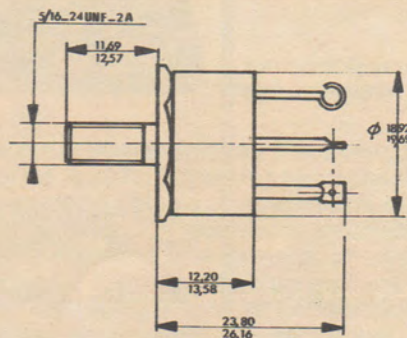
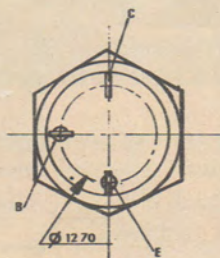
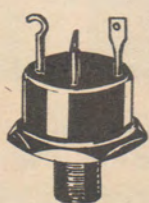


R 8 ou R0 8 : DATA Échelle 2



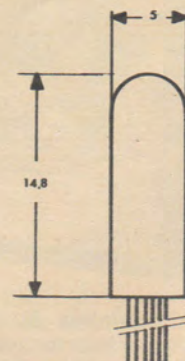
**TO 61 : JEDEC
DATA
F58U :
SITELESC
CB 69 :
SESCOSEM**

Échelle 1



Échelle 1

TO 63 : JEDEC, DATA - F106 U : SITELESC - CB 70 : SESCOSEM



R 9 ou R0 9 : DATA Échelle 2



nouveautés informations

Colle Vitralit

Nouvelle colle sans solvant, sans vapeurs toxiques, 100 % rétroactif.

Durcissement par rayons ultra-violet à température ambiante. Collage parfaitement transparent.

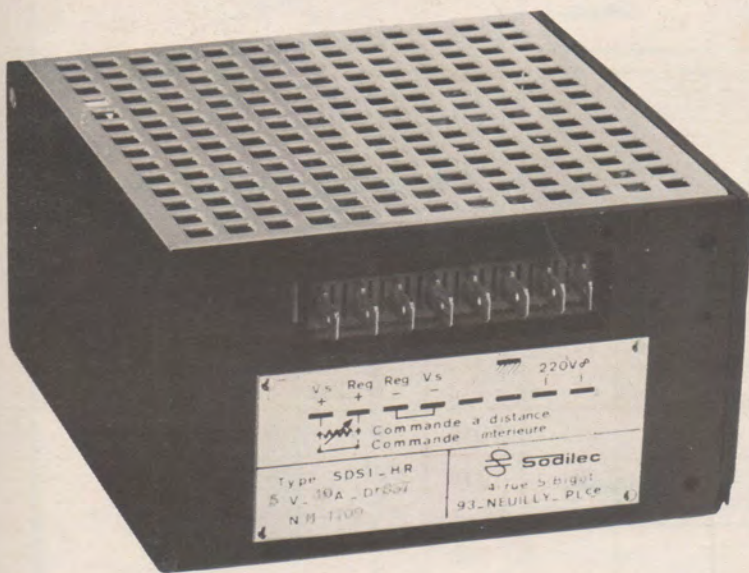
Produit adapté au collage verre sur verre et verre sur métal. Aucun traitement préalable des surfaces à coller.

Deux types de produit : DAC et DSP adaptés au collage du verre, métal, porcelaine, matières plastiques.

Pour réaliser le collage, il suffit que l'une des deux matières soit transparente et n'absorbe pas les rayons ultra-violet.

Distribué par Eleco Produits.

Alimentation à découpage SDSI-HR



Ces alimentations modulaires de puissance, sans transformateur secteur, fonctionnent sur le principe du découpage à fréquence fixe et inaudible (supérieure à 20 kHz).

Caractéristiques techniques

- régulation globale : meilleure que 5, 10-
 - ondulation résiduelle : 50 mV c à c (de 0 à 80 MHz)
 - temps de réponse : < 1 ms
 - température de fonctionnement : - 40 °C à +85 °C
- Possibilités : protection contre courts-circuits surcharges et surtension en sortie.

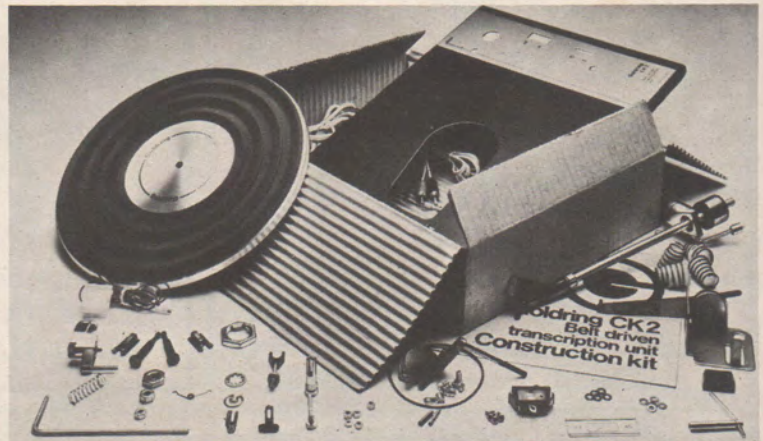
Dimensions 120 × 125 × 70 mm.

Sodilec, 7, avenue Louise, 93360 Neuilly-Plaisance.

Kit de construction CK2 Goldring

Table de lecture à transmission par courroie.

Cette firme propose un kit facile à réaliser. Pour cela il suffit de posséder un tourne-vis positionneur, des pinces, un fer à souder et un petit tourne-vis.



Ce kit comprend 50 pièces au total et il est accompagné d'instructions de montage très détaillées.

Fabricant : **Goldring.**

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 2846	Si	NPN	0,800		30	250	30		T05	2 N 2538	2 N 2537
2 N 2847	Si	NPN	0,360		20	250	40		T018	2 N 916	2 N 2710
2 N 2848	Si	NPN	0,800		20	250	40		T05	BF 322	BSY 52
2 N 2849	Si	NPN	0,850	3	80	30	100		R61	2 N 2849-1	2 N 2849-2
2 N 2849-1	Si	NPN	0,850	3	80	0,030	100	300	T05	2 N 2849	2 N 2849-2
2 N 2849-2	Si	NPN	0,850	3	80	0,030	100	300	MT26	2 N 2849-1	2 N 2849
2 N 2849-3	Si	NPN	10	3	80	80	100	300	MT13	2 SC 299	2 N 2850-3
2 N 2850	Si	NPN	0,850	3	80	30	40		R61	2 N 2851	2 N 2849
2 N 2850-1	Si	NPN	0,850	3	80	0,030	40		MT26	2 N 2851-1	2 N 2849-1
2 N 2850-2	Si	NPN	0,850	3	80	0,030	40	120	MT26	2 N 2851-2	2 N 2849-2
2 N 2850-3	Si	NPN	10	3	80	60	40	120	MT13	2 N 2851-3	2 N 2849-3
2 N 2851	Si	NPN	0,850	3	80	30	40		R61	2 N 2850	2 N 2849
2 N 2851-1	Si	NPN	0,850	3	80	0,030	40		T05	2 N 2850-1	2 N 2849-1
2 N 2851-2	Si	NPN	0,850	3	80	0,030	40	120	MT26	2 N 2850-2	2 N 2852-2
2 N 2851-3	Si	NPN	10	3	80	60	40	120	MT13	2 N 2850-3	2 N 2849-3
2 N 2852	Si	NPN	0,850	3	80	30	20		R61	2 N 2850	2 N 2851
2 N 2852-1	Si	NPN	0,850	3	80	0,030	20		T05	2 N 2850-1	2 N 2851-1
2 N 2852-2	Si	NPN	0,850	3	80	0,030	20	60	MT26	2 N 2851-2	2 N 2850-2
2 N 2852-3	Si	NPN	10	3	80	40	40		MT13	2 N 2851-3	2 N 2850-3
2 N 2853	Si	NPN	0,850	3	40	30	40		R61	2 N 2855	2 SC 291
2 N 2853-1	Si	NPN	0,850	3	40	0,030	40		T05	2 N 2855-1	2 N 2856-1
2 N 2853-2	Si	NPN	0,850	3	40	0,030	40		MT26	2 N 2855-2	2 N 2856-2
2 N 2853-3	Si	NPN	10	3	40	60	40		MT13	2 N 2855-3	2 N 2856-3
2 N 2854	Si	NPN	0,850	3	40	30	100		R61	2 N 2854-1	2 N 3506
2 N 2854-1	Si	NPN	0,850	3	40	0,030	100		T05	BSV 60	2 N 3506
2 N 2854-2	Si	NPN	0,850	3	40	0,030	100	300	MT26	BSV 60	2 N 3506
2 N 2854-3	Si	NPN	10	3	40	80	100	300	MT13	2 SC931	2 N 2853-3
2 N 2855	Si	NPN	0,850	3	40	30	40		R61	2 N 2853	2 SC 291
2 N 2855-1	Si	NPN	0,850	3	40	0,030	40		T05	2 N 2853-1	2 N 2854-1
2 N 2855-2	Si	NPN	0,850	3	40	0,030	40	120	MT26	2 N 2853-2	2 N 2854-2
2 N 2855-3	Si	NPN	10	3	40	60	40	120	MT13	2 N 2853-3	2 N 2854-3
2 N 2856	Si	NPN	0,850	3	40	30	20		R61	2 N 2853	2 N 2855
2 N 2856-1	Si	NPN	0,850	3	40	0,030	20		T05	2 N 2853-1	2 N 2855-1

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 2856-2	Si	NPN	0,850	3	40	0,030	20	60	MT26	2 N 2855-2	2 N 2854-2
2 N 2856-3	Si	NPN	10	3	40	40	20	60	MT13	2 N 2855-3	2 N 2854-3
2 N 2857	Si	NPN	0,200	0,040	15	2GHz	30		T072	2 N 3839	BFS 55
2 N 2858	Si	NPN	0,600	3	80	1	20		T05	2 N 2852-1	2 N 2851-1
2 N 2859	Si	NPN	0,600	3	100	1	20		T05		40373
2 N 2861	Si	PNP	0,300	0,100	20	200	30	120	T018	BC 205 A	BC 205 B
2 N 2862	Si	PNP	0,300	0,100	20	150	12	120	T018	BC 309 A	BC 309 B
2 N 2863	Si	NPN	0,800	1	25	150	20		T05	2 N 2864	2 N 5188
2 N 2864	Si	NPN	0,800	1	25	150	12		T05	2 N 2863	2 N 5188
2 N 2865	Si	NPN	0,200	0,050	13	600	20		T072	2 N 918	2 N 917 A
2 N 2866	Si	NPN	40	2	80	20	20	60	MT21	2 N 2867	BD 237
2 N 2867	Si	NPN	40	2	80	20	40	120	MT21	2 N 2866	BD 237
2 N 2868	Si	NPN	0,800	1	40	50	40	120	T05	2 N 2194	2 N 2194 A ou B
2 N 2869	Ge	PNP	30	10	50	0,004	50	165	T03	2 N 2870	AUY 21
2 N 2870	Ge	PNP	30	10	50	0,004	50	165	T03	2 N 2869	AUY 21
2 N 2873	Ge	PNP	0,115	0,010	25	375		125	T018	AF 181	2 N 2956
2 N 2874	Si	NPN	15	2	75	140	7,5	75	T08	2 N 2781	2 N 1709
2 N 2875	Si	PNP	20	2	50	25	15	60	MT21	2 N 4388	2 N 4387
2 N 2876	Si	NPN	18	2,5	60	200			T060	ZT 2876	2 N 3016
2 N 2877	Si	NPN	30	5	60	30	20	60	T0111	2 N 2878	2 N 2632
2 N 2878	Si	NPN	30	5	60	50	40	120	T0111	PT 6941	2 N 2877
2 N 2879	Si	NPN	30	5	80	30	20	60	T0111	2 N 2880	2 N 2633
2 N 2880	Si	NPN	30	5	80	50	40	120	T0111	2 N 5608	2 N 2879
2 N 2881	Si	PNP	8,5	2	60	BF	20	60	T05	STC 5806	SDT 3502
2 N 2882	Si	PNP	8,5	2	100	BF	20	60	T05	ST 75005	2 N 5675
2 N 2883	Si	NPN	0,800	0,300	20	400	20		T05	2 N 2884	2 SC 320
2 N 2884	Si	NPN	0,800	0,300	20	400	20		T05	2 N 2883	2 SC 320
2 N 2887	Si	NPN	25	1,2	80	BF	15	80	MT39	BD 169	2 N 4912
2 N 2890	Si	NPN	0,800 2)		80	30	30	90	T039 ou T05	2 N 2891	2 N 2243
2 N 2891	Si	NPN	0,800 2)		80	30	50	150	T039 ou T05	2 N 2890	2 N 2243 A
2 N 2892	Si	NPN	30	5	80	30	30	90	T059	2 N 2893	2 N 2879
2 N 2893	Si	NPN	30	5	80	30	50	150	T059	2 N 2892	2 N 2880
2 N 2894	Si	PNP	0,360	0,200	12	400	40		T018	2 N 3012	BSV 31

2) Donné pour 5W par SESCOSEM.

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TRANSISTORS

TYPE	Nature	Polarité	Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 2894 A	Si	PNP	0,360	0,200	12	800	40		T018	BSX 29	MM 2894 A
2 N 2895	Si	NPN	0,500	1	65	120	40	120	T018	2 N 2898	2 N 3056
2 N 2896	Si	NPN	0,500	1	90	120	60	200	T018	2 N 2899	2 N 3056 A
2 N 2897	Si	NPN	0,500	1	45	100	50	200	T018	2 N 2900	2 N 3109
2 N 2898	Si	NPN	0,500	1	65	120	40	120	T046	2 N 2895	2 N 3056
2 N 2899	Si	NPN	0,500	1	90	120	60	200	T046	2 N 2896	2 N 3056 A
2 N 2900	Si	NPN	0,500	1	45	100	50	200	T046	2 N 2897	2 N 3109
2 N 2903 1)	Si	NPN	0,200	0,050	30	60	150	625	T077	2 N 2903 A	2 N 2453
2 N 2903 A 1)	Si	NPN	0,200	0,050	30	60	150	625	T077	2 N 2903	2 N 2453
2 N 2904	Si	PNP	0,600	0,600	40	200	40	120	T05 ou T039	2 N 2905	2 N 1132
2 N 2904 A	Si	PNP	0,600	0,600	60	200	40	120	T05 ou T039	2 N 2905 A	BCW 93 A
2 N 2905	Si	PNP	0,600	0,600	40	200	100	300	T05 ou T039	2 N 2904	2 N 1132
2 N 2905 A	Si	PNP	0,600	0,600	60	200	100	300	T05 ou T039	2 N 2904 A	BCW 97 B
2 N 2906	Si	PNP	0,400	0,600	40	200	40	120	T018	2 N 2907	BCW 96 A
2 N 2906 A	Si	PNP	0,400	0,600	60	200	40	120	T018	2 N 2907 A	BCW 93 A
2 N 2907	Si	PNP	0,400	0,600	40	200	100	300	T018	2 N 2906	BCW 96 B
2 N 2907 A	Si	PNP	0,400	0,600	60	200	100	300	T018	2 N 2906 A	BCW 97 B
2 N 2909	Si	NPN	0,400	1	40	50	30		T046	2 N 2352	2 N 2352 A
2 N 2910 1)	Si	NPN	0,300		25	55	50		T077		2 N 2480
2 N 2911	Si	NPN	5	3	125	1	20	60	T05	40373	2 N 5237
2 N 2912	Ge	PNP	75	25	5	10	200	800	R74		2 N 2728 50 W 10 A
2 N 2913 1)	Si	NPN	0,300	0,030	45	60	60	240	T077	2 N 2915	2 N 2915 A
2 N 2914 1)	Si	NPN	0,300	0,030	45	60	150	600	T077	2 N 2918	2 N 2916
2 N 2915 1)	Si	NPN	0,300	0,030	45	60	60	240	T077	2 N 2915 A	2 N 2913
2 N 2915 A 1)	Si	NPN	0,300	0,030	45	60	60	240	T077	2 N 2915	2 N 2913
2 N 2916 1)	Si	NPN	0,300	0,030	45	60	150	600	T077	2 N 2916 A	2 N 2918
2 N 2916 A 1)	Si	NPN	0,300	0,030	45	60	150	600	T077	2 N 2916	2 N 2918
2 N 2917 1)	Si	NPN	0,300	0,030	45	60	60	240	T077	2 N 2913	2 N 2915
2 N 2918 1)	Si	NPN	0,300	0,030	45	60	150	600	T077	2 N 2914	2 N 2916
2 N 2919 1)	Si	NPN	0,300	0,030	60	60	60	240	T077	2 N 2919 A	2 N 2978
2 N 2919 A 1)	Si	NPN	0,300	0,030	60	60	60	240	T077	2 N 2919	2 N 2978
2 N 2920 1)	Si	NPN	0,300	0,030	60	60	150	600	T077	2 N 2920 A	2 N 2453
2 N 2920 A 1)	Si	NPN	0,300	0,030	60	60	150	600	T077	2 N 2920	2 N 2453

1) Transistors doubles.

CARACTÉRISTIQUES ET ÉQUIVALENCES DES

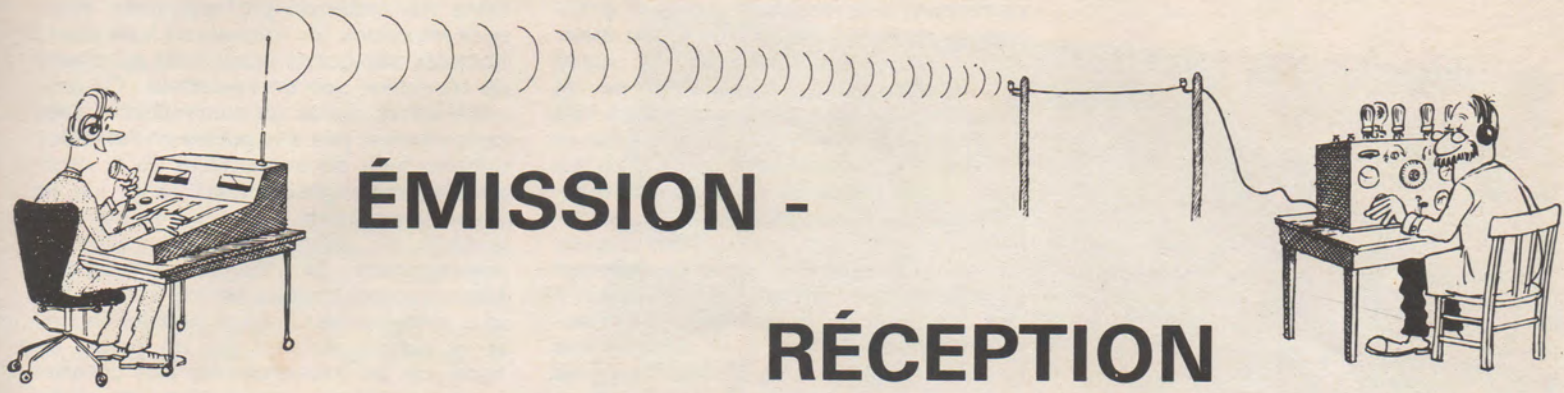
TRANSISTORS

- Pc = Puissance collecteur max.
- Ic = Courant collecteur max.
- Vce max = Tension collecteur émetteur max.
- Fmax = Fréquence max.

- Ge = Germanium
- Si = Silicium

TYPE	Nature	Polarité	Ic w	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type de boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 N 2921	Si	NPN	0,200	0,100	25	200	35	70	T098	2 N 2713	BC 170
2 N 2922	Si	NPN	0,200	0,100	25	200	55	X 110	T098	2 N 3394	2 N 2923
2 N 2923	Si	NPN	0,200	0,100	25	200	90	X 180	T098	2 N 3393	MPS 2923
2 N 2924	Si	NPN	0,200	0,100	25	200	150	X 300	T098	2 N 3392	MPS 2924
2 N 2925	Si	NPN	0,200	0,100	25	200	235	X 470	T098	2 N 3391	MPS 2925
2 N 2926	Si	NPN	0,200	0,100	25	200	35	X 470	T098	2 N 2713	BC 170
2 N 2927	Si	PNP	0,800	0,500	25	100	25		T05	D 29 E 1 J 1	D 29 E 1 J 2
2 N 2927/46	Si	PNP	0,400	0,500	25	100	30		T046	BC 192	BF 249
2 N 2929	Ge	PNP	0,750	0,100	10	700	10		T05	GM 290 A	2 N 3995
2 N 2930	Ge	PNP	0,250	0,500	12	4	60		T05	2 N 2381	2 N 2382
2 N 2936 1)	Si	NPN	0,600		55	30	100	X 300	T077	2 N 2920	2 N 2920 A
2 N 2937 1)	Si	NPN	0,600		55	30	100	X 300	T077	2 N 2920	2 N 2920 A
2 N 2938	Si	NPN	0,300	0,500	13	500	10		T052		2 N 4449
2 N 2939	Si	NPN	0,800	1	60	150	240		T05	2 N 4960	2 N 4962
2 N 2940	Si	NPN	0,800	1	80	150	240		T05	2 N 4943	2 SC 775
2 N 2941	Si	NPN	0,800	1	100	150	60		T05		BFR 78
2 N 2942	Ge	PNP	0,150	0,100	25	200	60	X 120	T09	2 N 2955	2 N 827
2 N 2944	Si	PNP	0,400	0,100	10	15	80	X 200	T046	2 N 2944 A	2 N 3059
2 N 2944 A	Si	PNP	0,400	0,100	10	15	100		T046	2 N 2944	2 N 3059
2 N 2945	Si	PNP	0,400	0,100	20	10	40	X 100	T046	2 N 2945 A	C 9081
2 N 2945 A	Si	PNP	0,400	0,100	20	10	70		T046	2 N 2945	C 9083
2 N 2946	Si	PNP	0,400	0,100	35	5	30	70	T046	2 N 2946 A	2 N 3527
2 N 2946 A	Si	PNP	0,400	0,100	35	5	50		T046	2 N 2946	2 N 3527
2 N 2947	Si	NPN	25	1,5	60	100	6	60	T03	2 N 3297	2 N 3818
2 N 2948	Si	NPN	25	1,5	40	100	2,5	X 100	T03		40306
2 N 2949	Si	NPN	6	0,700	60	100	5	X 100	R70	2 N 3296	2 N 2950
2 N 2950	Si	NPN	6	0,700	60	50	5	X 100	MT30	2 N 3296	2 N 2949
2 N 2951	Si	NPN	3	0,250	60	200	20	X 150	T05	2 N 5108	2 N 5108 A
2 N 2952	Si	NPN	1,8	0,250	60	200	20	X 150	T018	BCY 65 E VII	BCY 65 E IX
2 N 2953	Ge	PNP	0,120	0,150	25	10	200		T01	2 N 602 A	MM 404
2 N 2955	Ge	PNP	0,150	0,100	25	200	20		T018	2 N 827	MM 404 A
2 N 2956	Ge	PNP	0,150	0,100	20	375		76	T018	2 N 2957	AC 121 V
2 N 2957	Ge	PNP	0,150	0,100	18	400		X 130	T018	AC 153 VII	2 N 2956

1) 2 N 2936 et 2 N 2937 forment 1 paire de transistors doubles.



ÉMISSION -

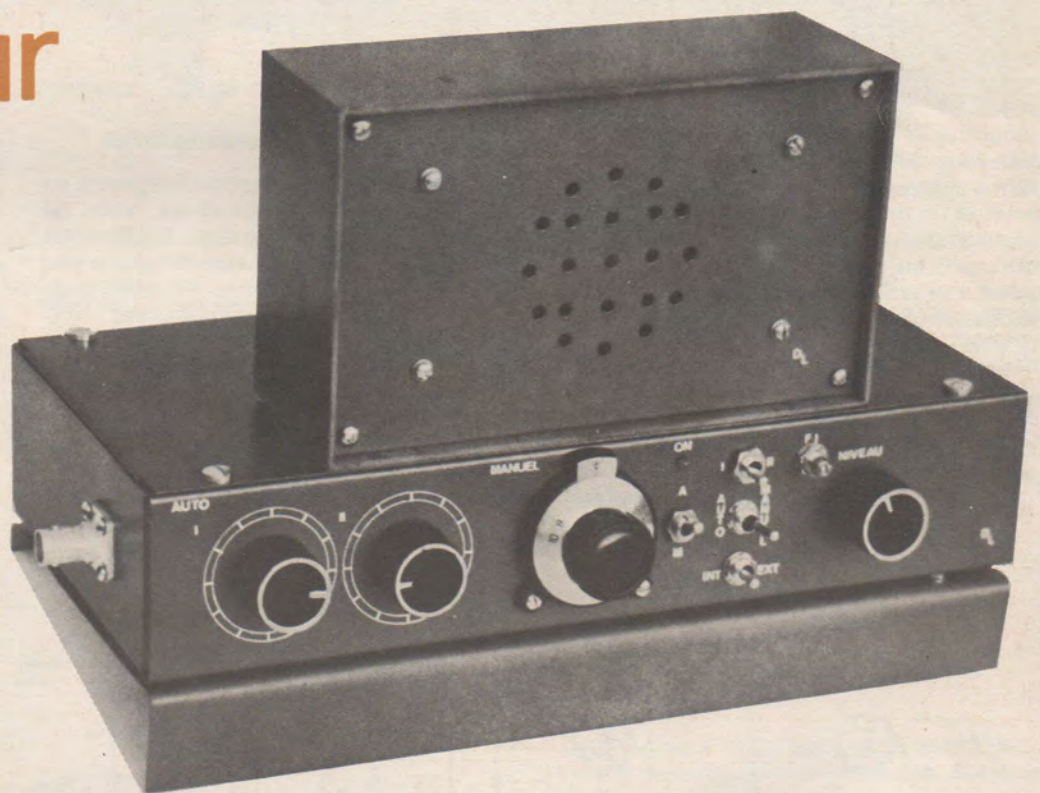
RÉCEPTION

Réalisation détaillée d'un récepteur

VHF

Aviation

(118 à 136 MHz)



Depuis des nombreuses années nous nous intéressons à l'électronique appliquée à l'aviation. Nous signalons d'ailleurs à ce sujet l'excellent ouvrage de R.A. Raffin dont nous conseillons vivement la lecture. La plupart des systèmes complexes utilisés en aéronautique décrits dans certains ouvrages spécialisés ne peuvent apporter au passionné de l'électronique qu'une satisfaction purement intellectuelle. En effet peut-on espérer réaliser un jour un appareil permettant un atterrissage aux instruments, un radar, une balise-radio ou tout autre application bien spécifique équipant les avions ? A moins d'être un professionnel de l'électronique appliquée à l'aéronautique, c'est peu probable ! Si l'on veut malgré tout se familiariser concrètement avec le monde de l'aviation, il nous reste la possibilité de réaliser un ensemble de réception. C'est ce que nous vous proposons dans le présent article.

Quel récepteur choisir ?

Nous avons commencé par des récepteurs simples : récepteurs à superréaction, tuner à changement de fréquence, mais très vite nous nous sommes aperçus que pour réaliser un appareil précis et sensible, il était nécessaire de disposer d'appareils de laboratoire que nous ne possédions pas. Autant il est assez facile de procéder à la mise au point d'une platine fréquence intermédiaire à l'aide d'un grid-dip, autant l'alignement d'un tuner nécessitant une sensibilité constante sur toute la gamme à recevoir est assez ardu sans appareils adéquats. Par ailleurs la bande aviation étant assez étendue (18 MHz), on se trouve confronté à des problèmes d'accrochage demandant un neutrodynage efficace surtout lorsque l'on utilise des transistors à effet de champ. Ce neutrodynage doit être réglable tout au long de la gamme, ce qui pose des problèmes de conception. Nous avons donc décidé d'abandonner la construction de la partie la plus délicate du récepteur : le tuner H.F. Nous avons choisi un matériel de grande diffusion certes, mais de conception moderne et professionnelle utilisant un transistor MOSFET double porte permettant d'obtenir une bonne stabilité, un faible bruit et un grand gain. Ce tuner étant pré-réglé en usine, nous aurons le minimum de difficulté au stade ultime de la mise au point. Les autres parties du récepteur sont de construction personnelle à partir des données des constructeurs.

La photo donne une vue d'ensemble de l'appareil terminé. Son esthétique sobre, sa peinture métallisée lui donnent une apparence professionnelle. Les différents organes de réglage et de commutation

permettent une réception simple et pratique de stations émettant de façon intermittente. En effet il faut pouvoir suivre l'avion dans son périple, lors de sa manœuvre d'approche d'un aéroport, lors de son décollage, sachant que celui-ci contacte, ou est contacté par différentes stations aux différents stades de la procédure. Il n'est pas question alors de tâtonner pour rechercher la fréquence précise, car le message sera souvent échangé avant que nous arrivions à l'intercepter. Il faut donc que cette fréquence soit sélectionnée instantanément et sans erreur possible (c'est ce que nous nous sommes fixés). Nous sommes très satisfaits des résultats, car il est toujours passionnant de se servir d'un appareil précis et rapide d'emploi pour ce genre de trafic.

Description de l'appareil

Il s'agit d'un récepteur superhétérodyne composé de trois parties distinctes :

- un tuner HF
- un amplificateur de fréquence intermédiaire
- un amplificateur audiofréquence.

Il y a un seul changement de fréquence ce qui est évidemment un choix, mais ce choix se justifie pleinement : les stations étant intermittentes, la sélectivité n'a pas besoin d'être très poussée. En effet, malgré les 360 fréquences possibles éloignées les unes des autres de 50 KHz dans la bande allant de 118 à 136 MHz, il est rare que deux stations soient sollicitées au même instant. Cependant lorsque cela arrive, on entend les 2 modulations simultanément, ce qui n'est pas très grave « au sol » !

Dans les matériels professionnels équipant les avions, les fréquences sont sélectionnées par quartz aussi bien au niveau de récepteur que de l'émetteur. Ce procédé sûr et rapide de commutation n'est certainement pas à la portée de l'amateur compte tenu de son prix et de la complexité des circuits de commutation mis en œuvre. Cependant nous nous en sommes inspirés en utilisant des commutateurs sélectionnant 24 stations pré-réglées. Notons que ce nombre est largement suffisant même dans la région parisienne survolée continuellement par les avions de ligne, car les fréquences les plus utilisées sont en nombre restreint. Rien n'empêche d'ailleurs d'augmenter ce nombre à 36, voire 48. Nous n'avons pas utilisé de quartz pourtant ; les commutateurs commandent des tensions pré-réglées par potentiomètres miniatures. Ces tensions sont appliquées aux diodes varicap du tuner.

Par ailleurs il était nécessaire de conserver un réglage manuel afin d'attraper « au vol » une fréquence que nous n'avons pas « mise en boîte ». Ce rôle est confié à un potentiomètre commandé par un vernier démultiplicateur non gradué directement en fréquence, mais selon une échelle linéaire affichant de 0 à 100. Une courbe d'étalonnage met en coïncidence ces graduations aux fréquences exactes. Cette courbe est très facile d'emploi et très précise comme nous le verrons ultérieurement.

Comme nous l'avons dit, la bande à recevoir s'étale entre 118 et 136 MHz. Après amplification et changement de fréquence, c'est une fréquence intermédiaire de 10,7 MHz qui est amplifiée et détectée en amplitude. La modulation est ensuite appliquée à un amplificateur audio-fréquence.

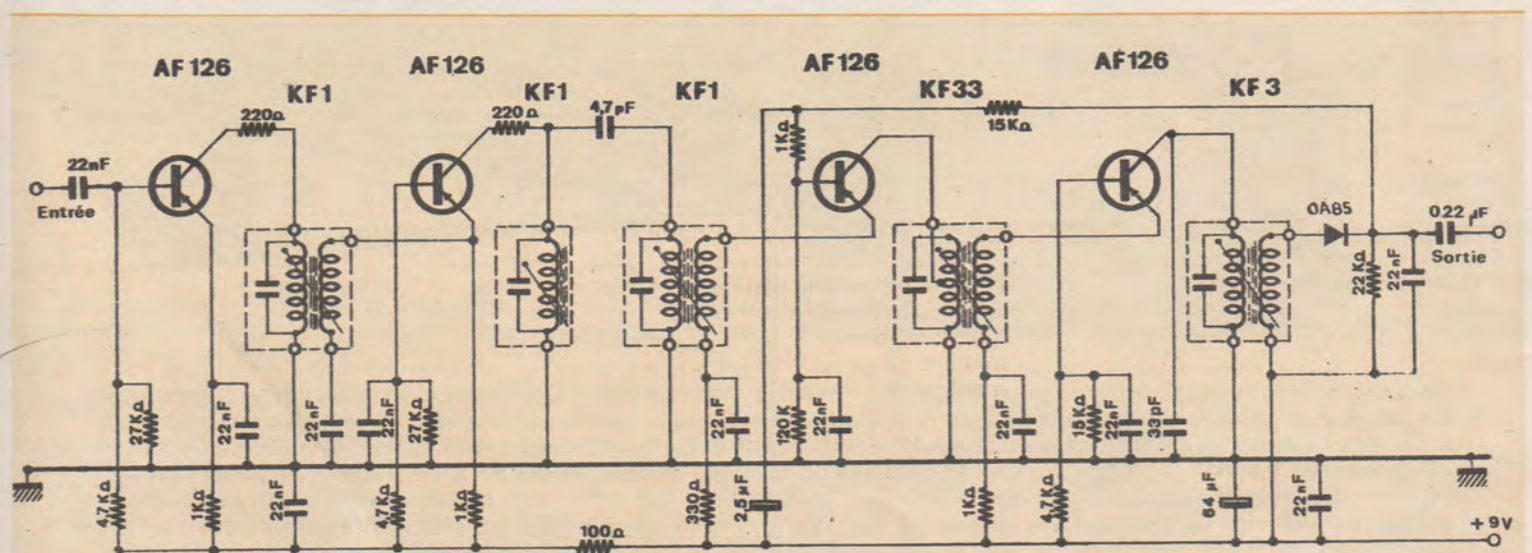


Figure 1 : la platine F.I. 10,7 MHz.

Le tuner HF VT01

Ce module, de dimensions $66 \times 58 \times 27$ mm, est entièrement blindé. Il se compose d'un amplificateur HF à MOS-FET double porte à faible bruit, d'un mélangeur à transistor classique et d'un oscillateur local séparé. L'entrée se fait en 75Ω et la sortie F.I. à $10,7$ MHz en 300Ω .

Sur la photo, nous apercevons les trous permettant l'accès au réglage des divers circuits oscillants et des condensateurs ajustables en parallèle sur ces mêmes circuits. Les noyaux correspondant au primaire et au secondaire du transformateur F.I. sont également accessibles. Mais nous répétons que le tuner étant pré-réglé en usine, il n'est pas question de se laisser tenter par la « manie du tournevis » qui, sans appareillage adéquat, ne peut entraîner que des déboires.

Le circuit imprimé est en verre époxy comme la plupart de ceux équipant du matériel travaillant en haute fréquence. Les connexions de sortie sont conçues pour recevoir des fiches femelles. L'enfichage présente 2 avantages principaux. Au niveau des essais d'abord, la soudure n'étant pas utilisée, le module reste intact ; en second lieu l'intervention du fer à souder peut endommager le transistor MOS-FET. Nous vous conseillons vivement de confectionner, comme nous l'avons fait, de petites prises femelles à partir de petits tubes en cuivre étamé ou tout autre bricolage.

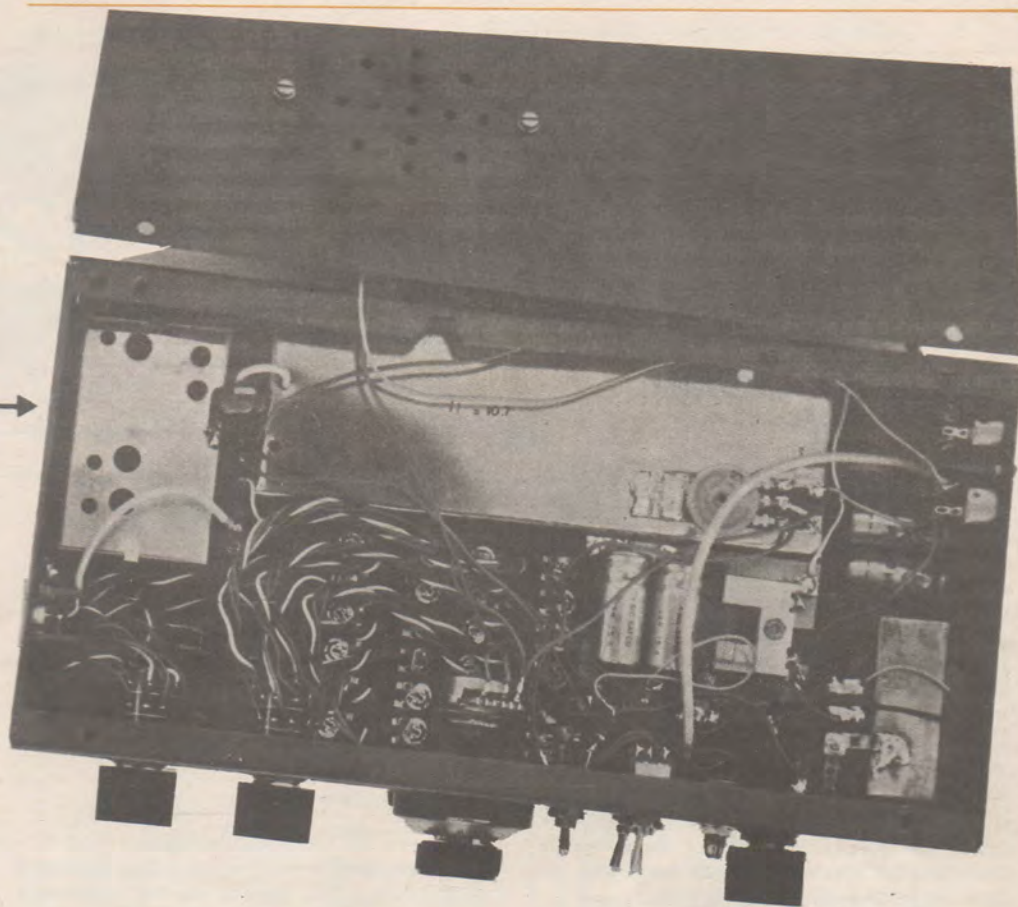
Caractéristiques du module VT01

- **Connexions :** 1. Masse ;
2. Entrée 75Ω ;
3. CAG ;
4. Masse ;
5. Alimentation varicap ;
6. 12 V ;
7. Non reliée ;
8. Sortie $10,7$ MHz ;
9. Masse ;
10. Masse.

- **Caractéristiques électriques :**

- Alimentation : $10-12$ V/ 10 mA ;
- Polarité : négatif à la masse ;
- Fréquences couvertes : 118 à 150 MHz ;
- Tension de réglage : $2,5$ à 24 V ;
- Sortie F.I. : $10,7$ MHz à 300Ω ;
- Gain : 22 à 26 dB ;
- Facteur de bruit : $9,5$ dB ;
- Réjection image : 47 dB ;
- Limite CAG : $20-50$ dB.

Sur la bande de fréquences couvertes par le tuner nous n'utilisons simplement qu'une partie : 118 à 136 MHz. De ce fait, la plage de tension d'alimentation des vari-



Vue intérieure du récepteur.

cap se trouve réduite (de $2,5$ V à 10 V) ce qui pourra être intéressant pour une version portable du récepteur. La borne correspondant à la commande automatique de gain n'est pas utilisée, l'amplificateur de fréquence intermédiaire en étant pourvu. Nous reparlerons de la fixation mécanique de ce module ultérieurement.

La platine fréquence intermédiaire $10,7$ MHz

C'est dans le numéro d'août 1971 de Radio-plans que nous avons trouvé la description d'une telle platine. Sa conception n'est pas récente comme celle du tuner, mais de bonnes caractéristiques lui permettent de remplir son rôle très correctement.

Caractéristiques.

- 4 étages à circuit accordé primaire ;
- 4 transistors AF126 au silicium ;
- Gain 72 dB ;
- Sélectivité à 300 kHz - 20 dB ;
- Bande passante à 6 dB - 70 kHz ;
- Sortie BF 70 mV sur 20 K Ω ;
- Consommation 8 mA sous 9 V ;
- Dimension 50 mm \times 16 mm.

Notions sur le schéma de principe de la figure 1 la présence d'un circuit de commande automatique de gain. La tension détectée est reportée sur la troisième étape de l'amplificateur afin de réduire le gain de celui-ci lorsque les signaux basse fréquence dépassent une certaine amplitude. Efficacité de la C.A.G. : 25 dB.

Circuit imprimé de la platine FI

Les figures 2 et 3 donnent les renseignements nécessaires à la confection de cette platine. Les transformateurs F.I. sont de marque OREOR ; on les trouve facilement dans le commerce. Cette platine montée et pré-réglée est commercialisée (voir adresse fin de l'article). Elle sera « presque » prête à l'emploi, car il faudra effectuer un petit réglage pour l'amener à travailler sur $10,7$ MHz au lieu des $10,8$ MHz prévus à l'origine. Nous conseillons aux débutants de se la procurer toute câblée, ce qui leur garantira le succès et un matériel bien réalisé, le prix étant très bien étudié. Répétons qu'il est plus logique d'adapter la platine FI au tuner plutôt que le tuner à la platine et ceci même en ne disposant d'aucun appareil de laboratoire. Nous le verrons lors de la mise au point.

L'amplificateur basse fréquence

Nous utilisons un circuit intégré amplificateur pour usages multiples. Celui-ci est particulièrement utilisé pour la section audiofréquence des récepteurs radio, téléviseurs ou électrophones en raison de sa faible tension d'alimentation.

Nous donnons à la **figure 4** le schéma de principe d'utilisation du circuit intégré. C'est un montage avec charge connectée à l'alimentation. Très peu de composants discrets sont utilisés. La modulation est dosée par le potentiomètre de volume de 100 k Ω . La valeur de la résistance de contre-réaction R permet de fixer la sensibilité d'entrée compatible avec le signal issu de la platine fréquence intermédiaire. Cette résistance à une valeur allant de 100 Ω à 1 k Ω . La stabilité en fréquence est déterminée par les condensateurs de faible valeur. L'inverseur INT/EXT permet le branchement du haut-parleur extérieur de plus grande dimension que celui qui est fixé sur le couvercle du coffret.

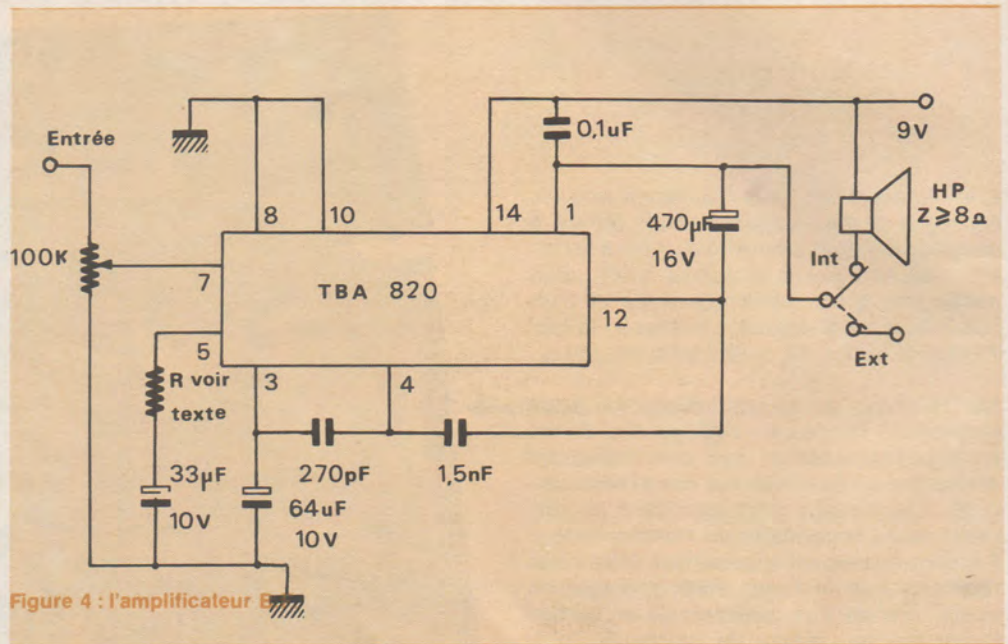


Figure 4 : l'amplificateur B

Circuit imprimé

Comme tous nos circuits imprimés, celui-ci est réalisé sur verre époxy. Les **figures 5 et 6** donnent les indications nécessaires à

sa réalisation. Dimensions du circuit : 60 x 46 mm. Les pattes non utilisées (2, 11, 13) du circuit intégré sont coupées avant montage, par contre les pattes 6 et 9 sont conservées et aboutissent à 2 pastilles de cuivre non connectées.



Figure 2

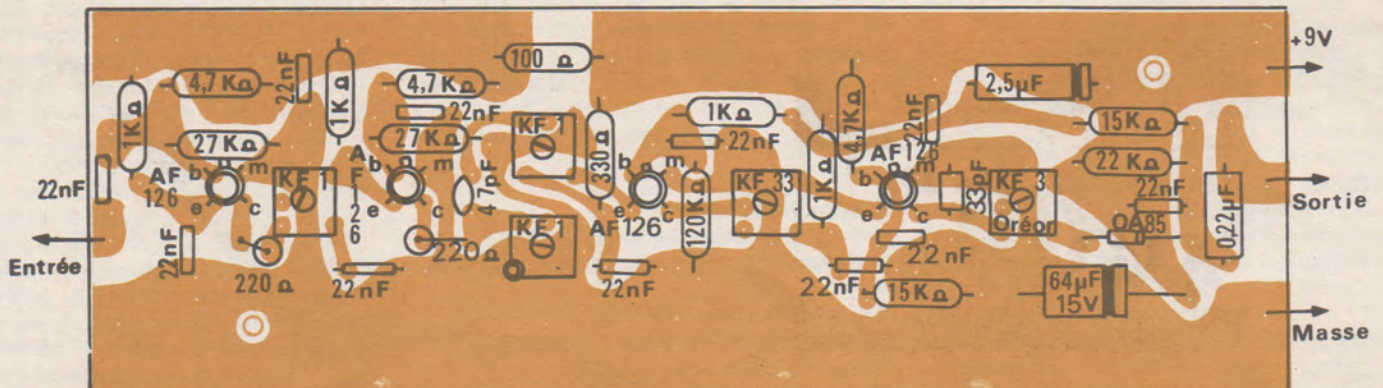


Figure 3

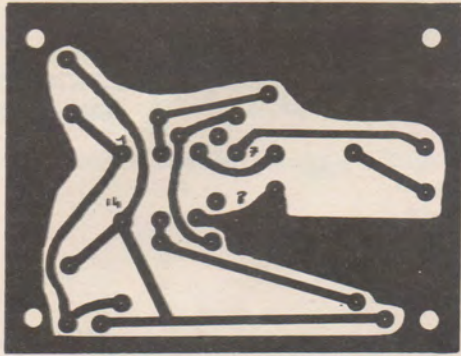


Figure 5

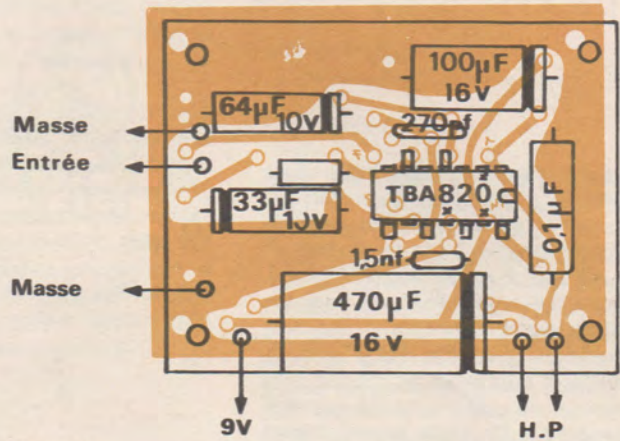
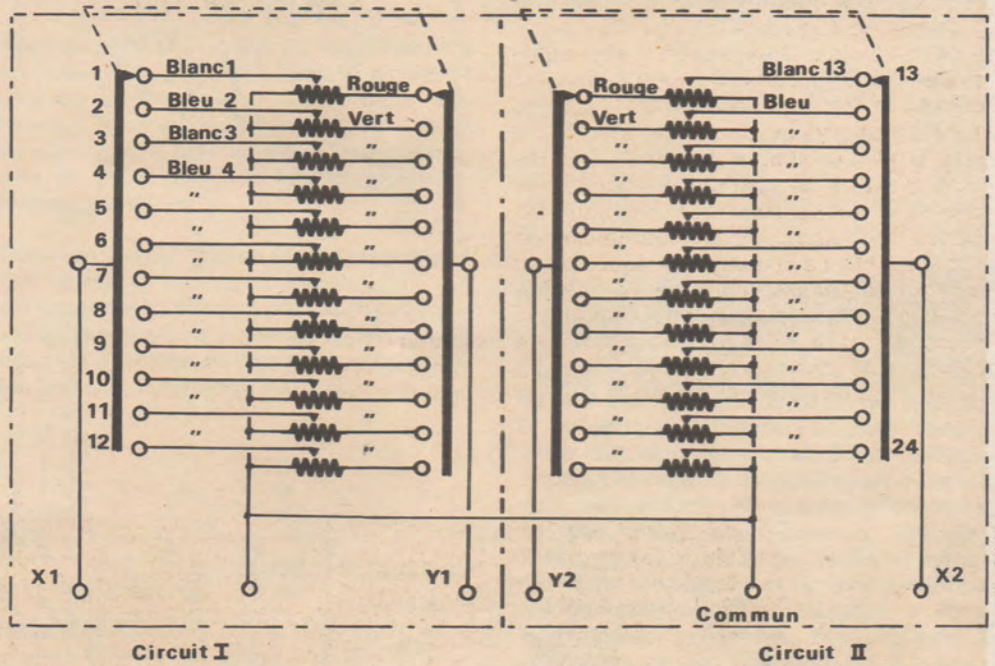


Figure 6

Les pattes 4, 6, 8, 10, 12, 14 sont écartées pour s'enfiler dans des perçages décalés, cela a permis de faciliter la réalisation du circuit imprimé, les pattes de sortie du circuit intégré étant au pas de 2,54 mm. Faire attention avant de couper les pattes du C.I. ; il s'agit, nous le rappelons des pattes 2, 11, 13!

Platine de sélection des fréquences

La figure 7 donne le schéma électrique de commutation des diverses tensions pré-réglées permettant la sélection rapide des 24 fréquences.



- 2 contacteurs, 2 circuits - 12 positions (miniatures).
- 24 potentiomètres miniatures de 25 kΩ.

Figure 7

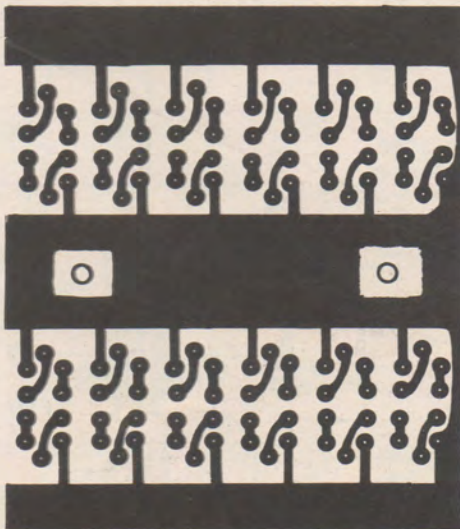


Figure 8

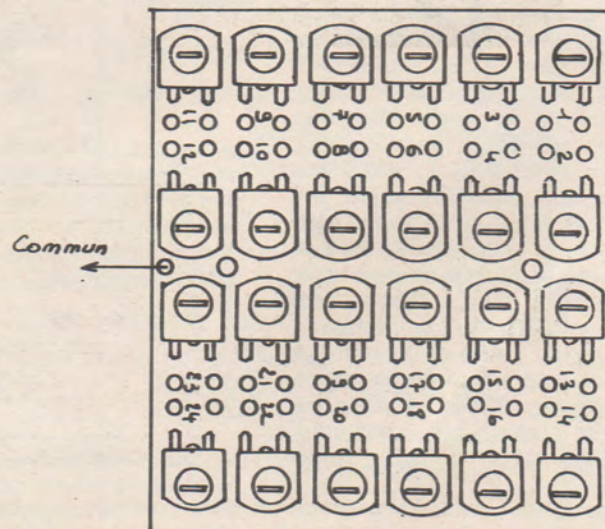


Figure 9

Circuit imprimé (70 mm × 61 mm)

Il est donné à la **figure 8**. Les 2 trous situés au milieu de la plaquette également en verre époxy serviront à la fixation mécanique. L'implantation des 24 potentiomètres miniatures est représentée sur la **figure 9**. Le potentiomètre utilisé est un modèle miniature dont nous donnons la description à l'échelle 2 **figure 10a**. Pour le montage sur le circuit imprimé il est nécessaire de plier les connexions de sortie comme indiqué **figure 10b**. De cette façon, il sera très facile d'accéder au vis de réglage lors de la mise au point.

Liaison de la plaquette de présélection aux commutateurs

Les commutateurs utilisés sont des modèles professionnels miniatures disponibles dans le commerce (voir fin article). Le diamètre extérieur est de 20 mm, celui de l'axe est de 6 mm, les contacts sont en argent. Chaque commutateur possède 12 positions sur 2 circuits distincts. Afin d'éviter les erreurs dans les différentes liaisons, il est indispensable de procéder méthodiquement comme nous l'indiquons ci-après. En effet il y a 48 fils de liaison soit 96 soudures à faire ! Nous utilisons du fil torsadé 4 conducteurs subminiatures. Les quatre couleurs permettent un bon repérage. Le câblage sera fait en dehors du coffret en tenant compte de la longueur de fil nécessaire, plus quelques centimètres.

Après avoir soudé les fils par groupe de 4 comme indiqué **figure 11**, nous procédons au soudage sur le commutateur I. On repère déjà la première position avec un ohmmètre lorsque l'axe de commande est complètement à gauche. On soude le fil blanc 1 sur la galette supérieure (G.S.), puis le rouge 1 sur la galette inférieure (G.I.), puis bleu 2 (G.S.), vert 2 (G.I.), blanc 3 (G.S.), rouge 3 (G.I.) etc... voir **figure 12**. Ces commutateurs ayant des cosse miniatures, il faut de la bonne soudeuse et un travail soigné. Des fils de longueur suffisante seront prévus pour aller jusqu'à l'inverseur de gamme (I/II) à partir des galettes communes du commutateur. Nous choisirons X₁, jaune et Y₁, noir. Le commutateur II sera câblé de la même façon en commençant par la première position repérée comme précédemment. On soudera donc blanc 13 (G.S.), rouge 13 (G.I.) bleu 14 (G.S.), vert 14 (G.I.), blanc 15 (G.S.), rouge 15 (G.I.) etc... On prévoira de même les fils nécessaires sur les galettes communes jusqu'à l'inverseur (I/II) : jaune pour X₂, noir pour Y₂. Remar-

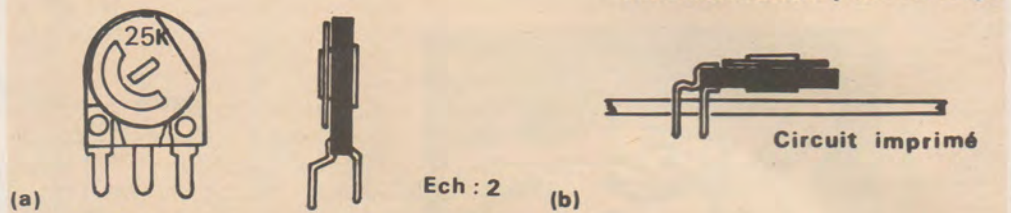


Figure 10

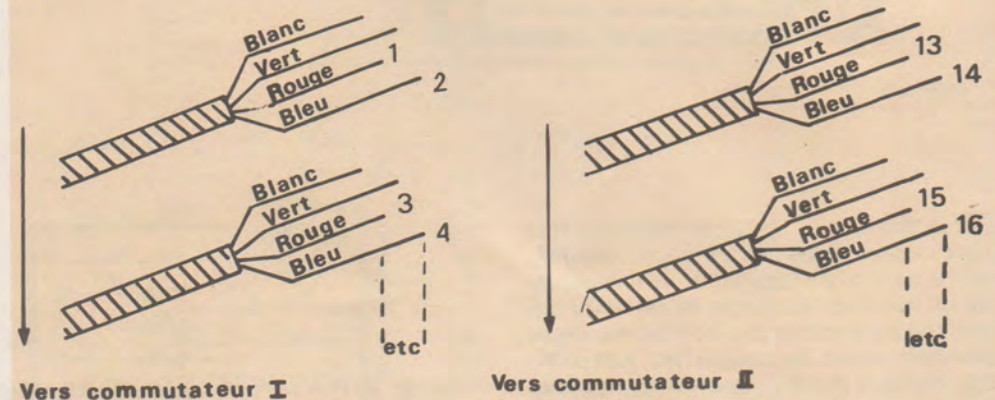


Figure 11

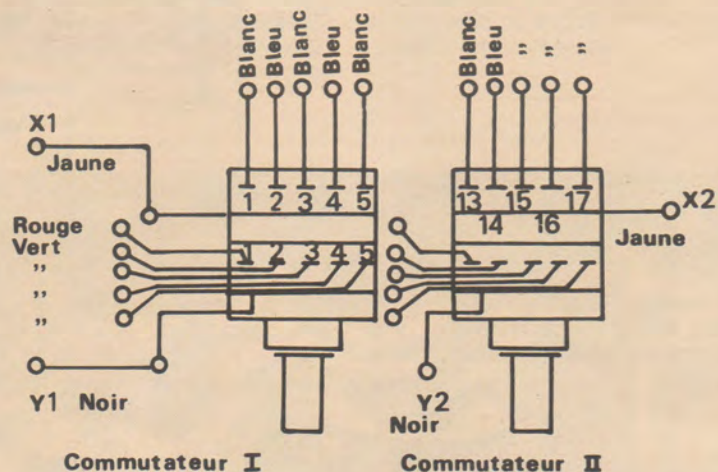


Figure 12

quons que le fil jaune correspond à la tension pré-réglée allant vers les varicap, et que le fil noir correspond à la tension provenant de l'alimentation. On soude enfin 1 fil (« commun » **fig. 9**) qui ira jusqu'à la platine alimentation.

Alimentation du récepteur

En même temps que la description des alimentations, nous précisons les différentes commutations. Le transformateur utilisé est un modèle à primaire 110/220 V et secondaire 2 × 9 V efficaces/0,5 A. (Voir **figure 13**).

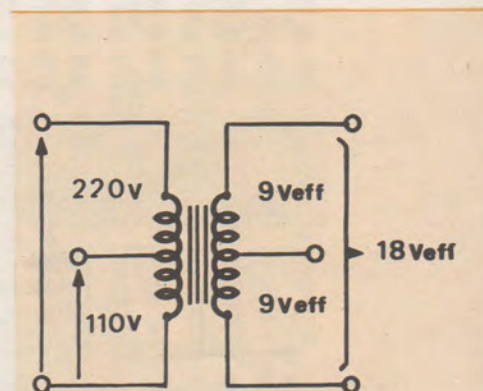


Figure 13

Le schéma complet de l'alimentation et des différentes commutations est donné figure 14. Elle se compose de 3 parties distinctes :

- Alimentation du tuner et platine F.I. ;
- Alimentation des varicap par source flottante ;
- Alimentation non référencée pour l'amplificateur audio-fréquence.

Alimentation tuner et platine F.I.

Après redressement monoalternance et filtrage, c'est un transistor BFY51 ou 2N3053 qui fournit les 12 V régulés nécessaires. Le potentiel de base est référencé par la zener de 15 V. Une zener de 12 V alimentée à travers une résistance de 100 Ω fixe la tension permettant d'obtenir la stabilité en fréquence de l'oscillateur local du VT01.

Nous alimentons également la platine F.I. à partir de cette tension stabilisée, mais à

partir d'un potentiomètre de 10 kΩ monté en résistance ajustable qui apparaît sur la face avant du récepteur (marqué F.I.).

Ce potentiomètre ajuste à 9 V la tension d'alimentation de la platine, mais permet également de réduire cette tension, ce qui présente un grand intérêt. En effet, le gain, donc le souffle sont diminués par l'intermédiaire de ce potentiomètre ; cela est intéressant pour les stations puissantes. Il n'y a alors pratiquement plus de souffle perceptible et la modulation arrive très puissante ce qui est très agréable.

Alimentation des varicap

Nous avons utilisé ici un montage à source flottante (BC148B) qui permet d'obtenir une tension stable pour l'alimentation des varicap. Nous précisons lors de la mise au point quelle est l'utilité des potentiomètres de 22 kΩ et 47 kΩ montés en résistances ajustables.

Nous ne ferons pas de commentaire sur l'alimentation de l'amplificateur B.F. qui est réduite à sa plus simple expression. La diode électro-luminescente indiquant la mise sous tension du récepteur est alimentée par une résistance de 1 kΩ.

Circuit imprimé de l'alimentation stabilisée

Une plaquette de verre époxy 65 mm × 40 mm est utilisée. Les figures 15 et 16 montrent les deux faces de ce circuit. Nous y trouvons l'alimentation tuner-F.I. et l'alimentation varicap, ainsi que le redressement et le filtrage. Aucune indication supplémentaire ne sera donnée compte tenu de la simplicité du montage. Remarquons cependant que seul figure sur le circuit imprimé le potentiomètre de 47 kΩ, celui de 22 kΩ sera placé sur le blindage de la platine F.I. (voir photo) et le petit circuit imprimé de la figure 2.1.

Circuit imprimé alimentation ampli B.F.

Celui-ci ne se présente pas de la même façon que ceux que nous avons décrits précédemment. En effet, les composants sont soudés côté cuivre directement comme le montre la figure 17. Nous avons

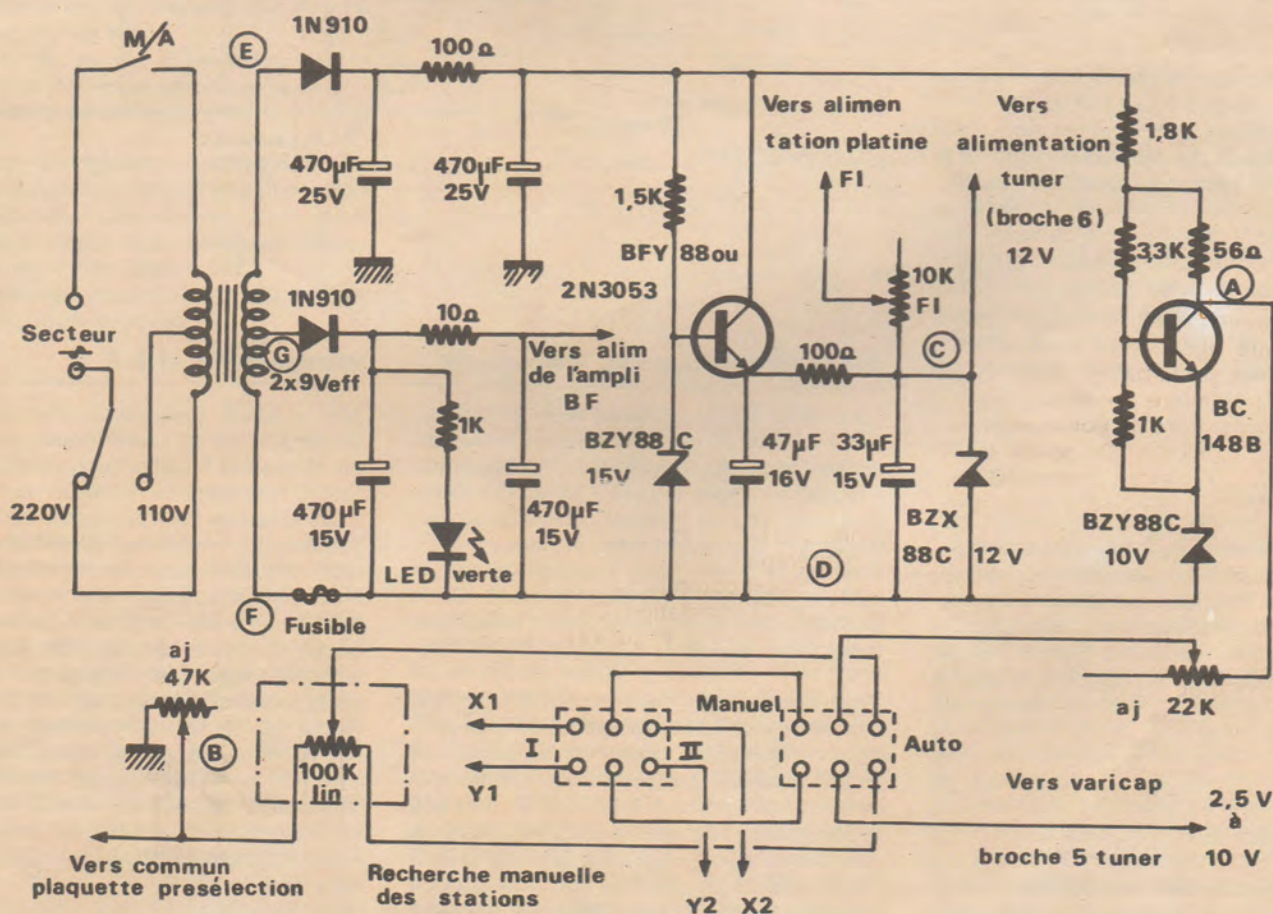


Figure 14



Figure 15

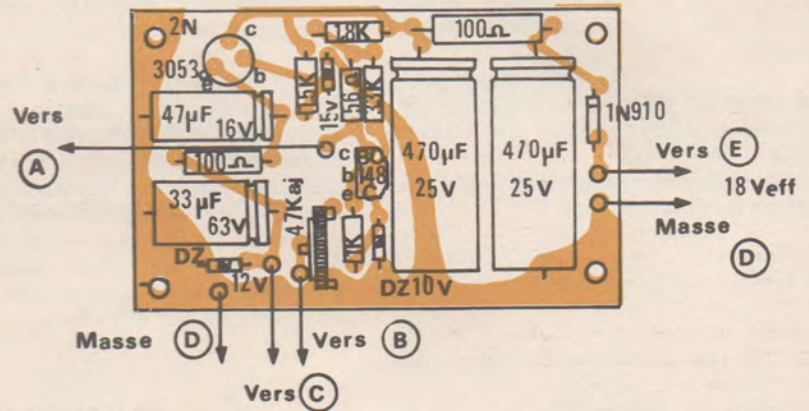


Figure 16

été amené à cette solution qui permet une fixation simple, avec un isolement parfait, sur le blindage de l'amplificateur B.F.

Il ne reste plus maintenant qu'à câbler chaque module séparément et de s'assurer de leur parfait fonctionnement avant d'envisager le montage dans le coffret. Procédons donc aux essais sur table.

Première mise au point

Comme le montre la photo intérieure du récepteur, la platine F.I. et l'ampli B.F. sont blindés. Le tuner, par construction, l'est également. Seules les 2 alimentations ne le sont pas. Ces blindages une fois soudés, comme nous le verrons ne permettent plus le réglage de la platine F.I. qu'il nous faut maintenant régler définitivement. Evidemment nous aurions pu prévoir des trous pour régler les noyaux, mais notre façon de procéder est défendable car la platine une fois réglée n'a plus besoin de retouche.

L'alimentation

Après avoir réalisé les 2 modules d'alimentation vérifier leur bon fonctionnement en mesurant les tensions qui doivent correspondre approximativement à celles qui ont été prévues sur le schéma (figure 14). Ne pas oublier le fusible pour les essais, il sera là pour pallier les éventuelles erreurs de montage.

Amplificateur B.F.

Celui-ci devra fonctionner immédiatement dès sa mise sous tension. Le nombre de composants étant réduit, les possibilités d'erreurs sont réduites dans la même proportion.

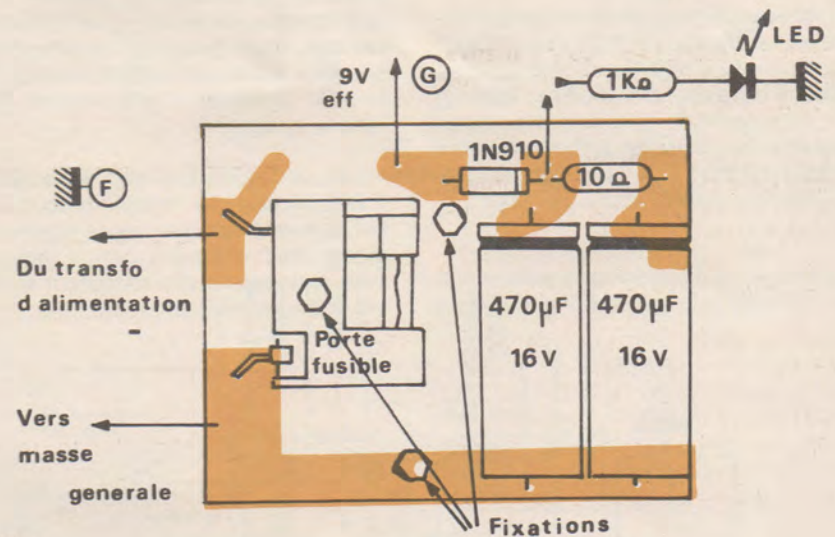


Figure 17

L'amplificateur fréquence intermédiaire

La platine F.I. fera l'objet d'un préalignement à l'aide d'un générateur H.F. ou tout simplement d'un grid-dip en position « modulé » réglé sur 10,7 MHz. On commencera par le dernier étage pour un maximum d'audition dans le haut-parleur. Ensuite le tuner sera branché devant la platine avec un fil blindé très court. Cette dernière sera de nouveau réglée définitivement pour obtenir le maximum de souffle.

Pour ceux qui se sont procuré la platine câblée et préréglée, il s'agira d'enlever précautionneusement la cire sur les noyaux et régler ceux-ci au maximum de souffle dans le haut-parleur. Il ne faut surtout pas toucher aux réglages du tuner qui sera dans cette manipulation le meilleur générateur étalon (de souffle) sur la fréquence intermédiaire de 10,7 MHz. Ce réglage étant figolé, ne plus y toucher. Le blindage pourra être mis en place comme nous allons le voir maintenant'

Blindages F.I. et B.F.

Afin d'éviter tout rayonnement, soit de 50 Hz soit de 10,7 MHz capté directement par la platine F.I. et provoquant une modulation ronronnante connue par les amateurs d'ondes courtes, nous avons blindé systématiquement les éléments du récepteur. Les alimentations et le transformateur n'ont plus besoin de l'être puisque tout est protégé. Le blindage est confectionné à partir de boîtes de biscuits. Les plaques sont découpées aux dimensions des circuits imprimés et pliées comme indiqué figure 18. Le rebord inférieur sera soudé sur la bande de masse des circuits imprimés ; le bord opposé du circuit imprimé dépassera légèrement afin d'assurer une certaine rigidité. Enfin 2 gouttes d'araldite maintiendront le blindage énergiquement en place.

Blindage platine F.I.

Prévoir un trou vers l'entrée de la platine (voir photo), afin de faire sortir le fil blindé allant à la sortie F.I. du tuner. Celui-ci sera le plus court possible et soudé avant de fixer le blindage. De même des vis à métaux avec rondelle frein et 2 écrous (pour l'épaisseur) seront mis en place (voir **figure 19a**). Ils serviront pour la fixation sur le fond du coffret dont les perçages seront déjà repérés et exécutés. Pour la fixation des modules 2 vis en diagonale suffisent largement.

Le tuner sera fixé à l'aide de 2 petites équerres (**figure 19b**) dont l'un des côtés est directement soudé sur le blindage à l'aide d'un fer à souder de forte puissance (200 W).

Pour le reste nous laissons toute initiative aux réalisateurs éventuels ; notons cependant les points suivants :

- Fiche BNC pour l'antenne ;
- Condensateur de $0,47 \mu\text{F}$ entre borne 6 et masse du tuner (voir photo) : découplage du 10,7 MHz.
- Support du potentiomètre de commande manuelle (**figure 20**) en tôle assez rigide.
- 2 prises de sortie : une pour haut-parleur extérieur et ampli extérieur et une pour alimentation en portable qui pourra être prévue par la suite ;
- fixation du petit haut-parleur sur le couvercle du coffret (photo).
- Passe-fil en caoutchouc pour le cordon secteur ;
- Support permettant l'inclinaison du récepteur (photo). Il permet une utilisation plus confortable des commandes ; ainsi que le camouflage des écrous apparaissant sous le coffret (**figure 20b**).
- HP extérieur monté dans un coffret comme l'indique la photo.

Le coffret

Les dimensions sont $260 \times 130 \times 50$. Il s'agit d'un coffret en tôle que l'on peut trouver dans le commerce. Les différents perçages sont repérés, exécutés et tous les modules sont ajustés et essayés. Le coffret nu sera peint à l'aide de bombes de peinture métallisée vert olive disponibles chez les garagistes pour les retouches de carrosserie ; 1 premier ponçage, 1 peinture d'apprêt en bombe, un séchage, 1 nouveau ponçage et 2 couches de peinture. Après un séchage de 24 heures, les lettres blanches seront décalquées avant le montage. Les dessins circulaires autour des commutateurs sont faits à l'aide d'un compas et de peinture métallisée les positions intermédiaires sont réalisées à partir de la lettre I décalquée.

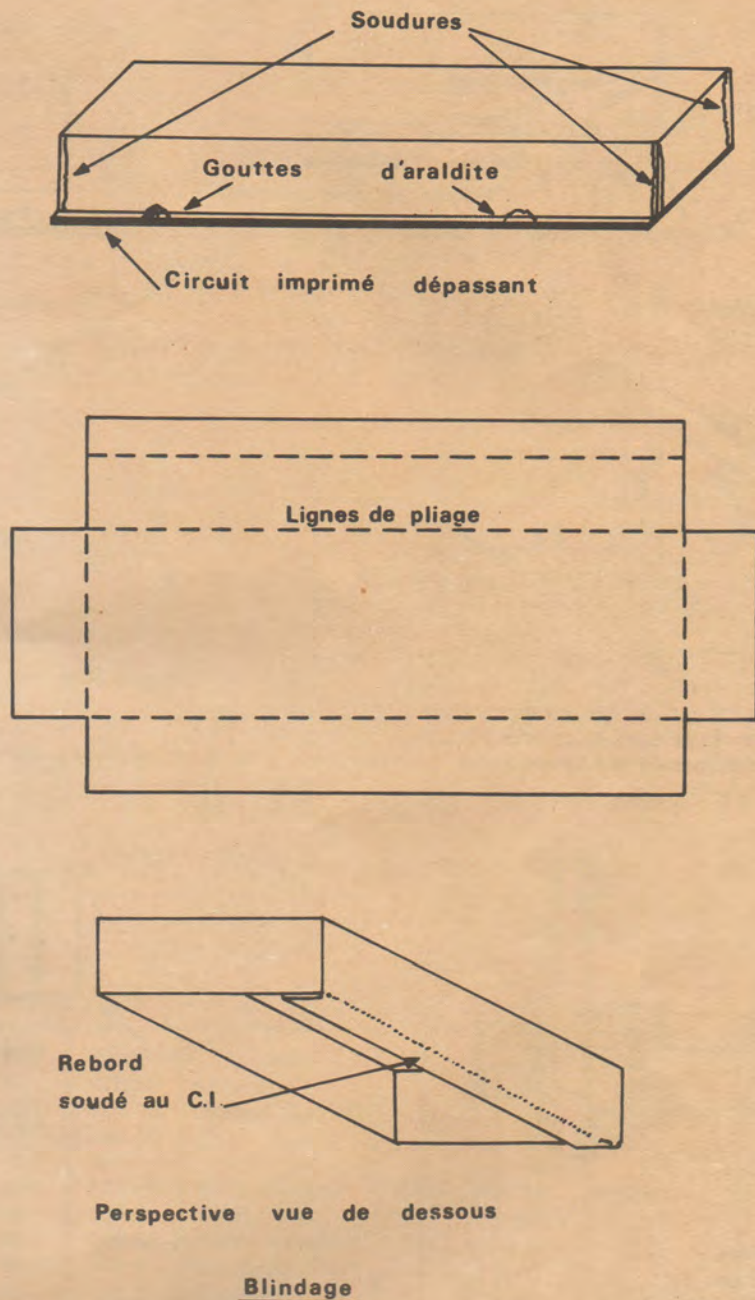


Figure 18

Mise au point finale

En position « auto », gamme « I », nous réglons les potentiomètres de $47 \text{ k}\Omega$ et de $22 \text{ k}\Omega$ pour obtenir approximativement de 2,5 V à 10 V aux positions extrêmes du potentiomètre miniature 1 situé sur la platine de présélection. Cela se fera par tâtonnement successifs. Ensuite il ne sera plus question de toucher à ces 2 potentiomètres, car l'étalonnage du récepteur en dépend. S'assurer que la bande est bien couverte (grid dip) ; sinon élargir la plage de variation, par exemple de 2 V à 11 V.

Attention ! le vernier démultiplicateur utilisé permet d'effectuer un demi tour sur le potentiomètre de $100 \text{ k}\Omega$ pour trois tours de la commande et non un tour complet ! Il ne faudra donc fixer fermement l'axe du potentiomètre à l'aide de la vis de serrage qu'après une expérimentation qui permettra d'obtenir la même variation de tension (2,5 V à 10 V) dans les positions extrêmes. Cela est possible sans retoucher aux potentiomètres de $22 \text{ k}\Omega$ et $47 \text{ k}\Omega$. Une fois la position repérée, serrer fortement car la précision du cadran en dépendra.

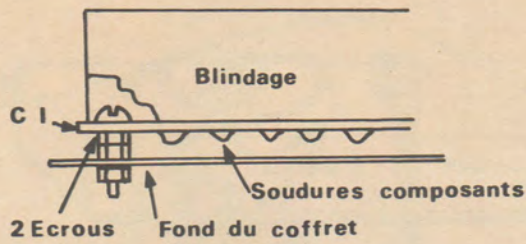


Figure 19 a

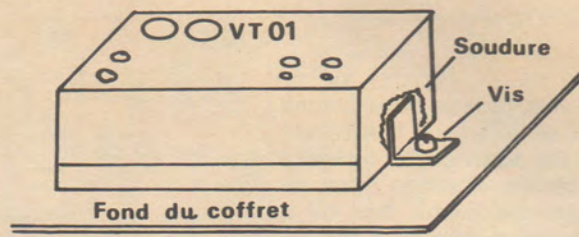


Figure 19 b

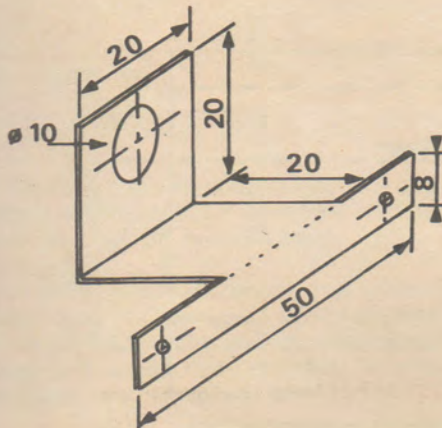


Figure 20 a

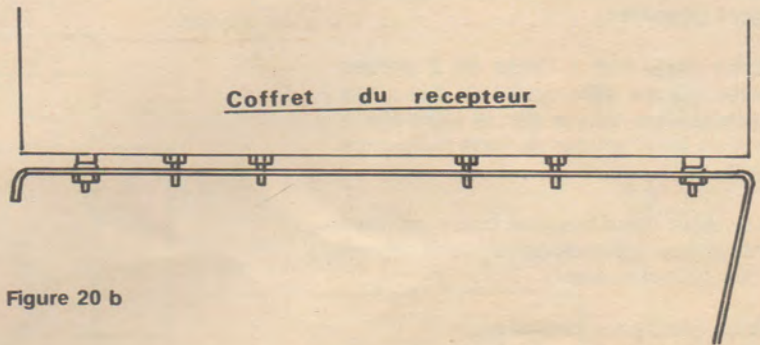
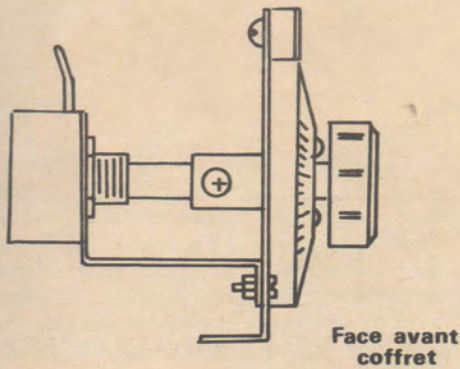


Figure 20 b



Face avant coffret

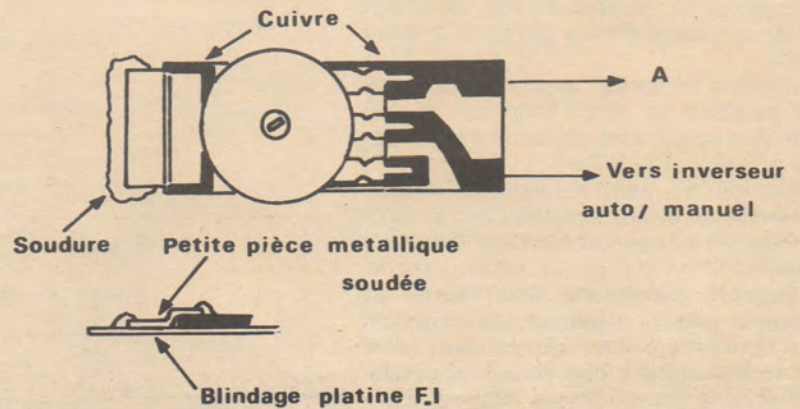


Figure 21

L'antenne de réception

L'étalonnage du récepteur se faisant directement par l'écoute des stations, il faut dès maintenant parler de l'antenne. Une antenne télescopique de 60 à 100 mm convient parfaitement dans un premier temps. Ensuite nous vous conseillons, afin d'augmenter la sensibilité du récepteur, de réaliser l'antenne décrite par R.A. Raffin dans son livre électronique et aviation (page 55 figure 1-17). Cette antenne, dérivée de la ground plane, donne d'excellents résultats si elle est bien réalisée et montée au sommet d'un mât d'une hauteur suffisante.

L'étalonnage

Il se fait par l'écoute des stations sur la position « manuel ». En effet le message reçu ne mentionne pas la fréquence utilisée; il précise très souvent celle qui va l'être immédiatement après pour un nouveau contact. Il suffit alors de marquer l'indicatif de l'avion pour le retrouver sur la fréquence annoncée sur laquelle le pilote ne manquera pas de répéter cet indicatif. Il arrive quelquefois que les stations de contrôle au sol soient reçues sur deux fréquences simultanément, cela est tout à fait normal. Une fois les fréquences repérées il sera possible de tracer point par point la

courbe d'étalonnage permettant une lecture facile (voir figure 22). Les fréquences les plus utilisées seront repérées. Elles seront facilement « mises en boîte » par le réglage des potentiomètres miniatures de la platine de présélection en commençant par la position 1 du commutateur I position auto jusqu'à la position 24 du commutateur II. Les différentes fréquences seront inscrites dans un tableau comme nous le suggérons figure 23. Elles pourront être changées au fur et à mesure de l'utilisation de l'appareil ou lors d'un déplacement dans une autre région. Pour le réglage de

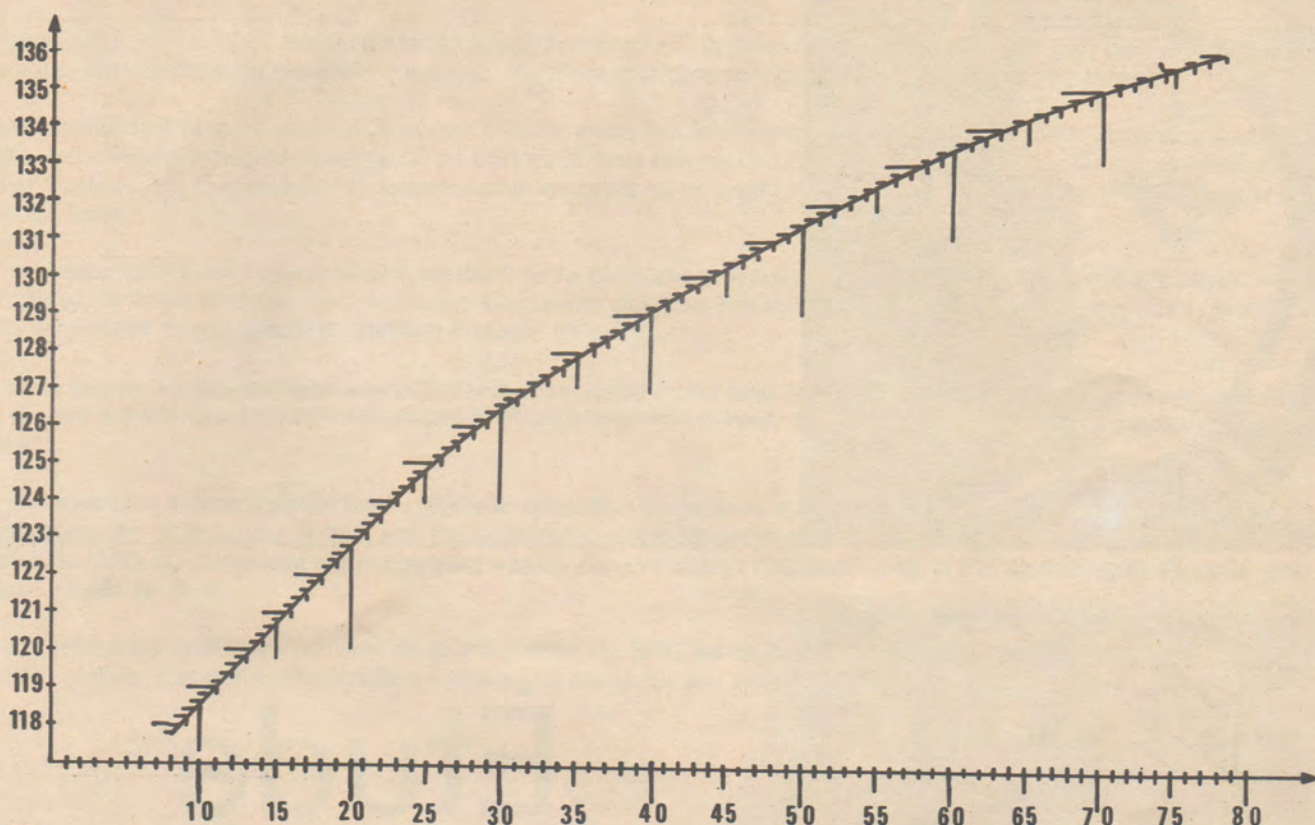


Figure 22

la présélection on repère sur position « manuel » cette fréquence. On positionne le commutateur I sur position 6 par exemple, l'inverseur est mis sur I. Une émission étant reçue, l'inverseur auto/manuel est actionné plusieurs fois pendant que l'expérimentateur recherche avec un tournevis sur le potentiomètre 6 miniature la même modulation dans les 2 positions et ainsi de suite... Bonne écoute !

I				II			
1	10	118,7	Orly tour	1	40	129	radar Paris contrôle voir (128,1)
2	15	120,85	Orly app.	2	47,5	130,9	
3	16	121,15	Roissy C.-d.-G.	3	48,5	131,25	
4	23	124,05		4	50	131	
5	25	124		5	52,5	132,1	
6	42,5	129,75	Tech. Roissy	6	55	132,5	
7	45	130,3	Tech.	7	60	133,1	
8	46	130,55	Tech. (méca)	8			
9	16,5	121,5	Détresse	9			
10	32	127,1	Londres	10	71	135,1 (3)	France
11	34,5	127,75	Orly départ	11			
12	36	128,1	Paris contrôle	12	74	135,5 (65)	France

Figure 23

OU SE PROCURER LES DIVERS COMPOSANTS ?

Tuner VTO 1 : SM electronic ;
Platine F.I. câblée et réglée : COGEKIT ;
Transformateurs F.I. : Cibot-radio ;
Commutateurs inverseurs vernier démulti-
plicateur, fiche BNC etc... : RAM ;

Les autres composants étant classiques
vous les trouverez facilement dans les mai-
sons spécialisées.

Didier LACHAUD

Caractéristiques et équivalences des transistors

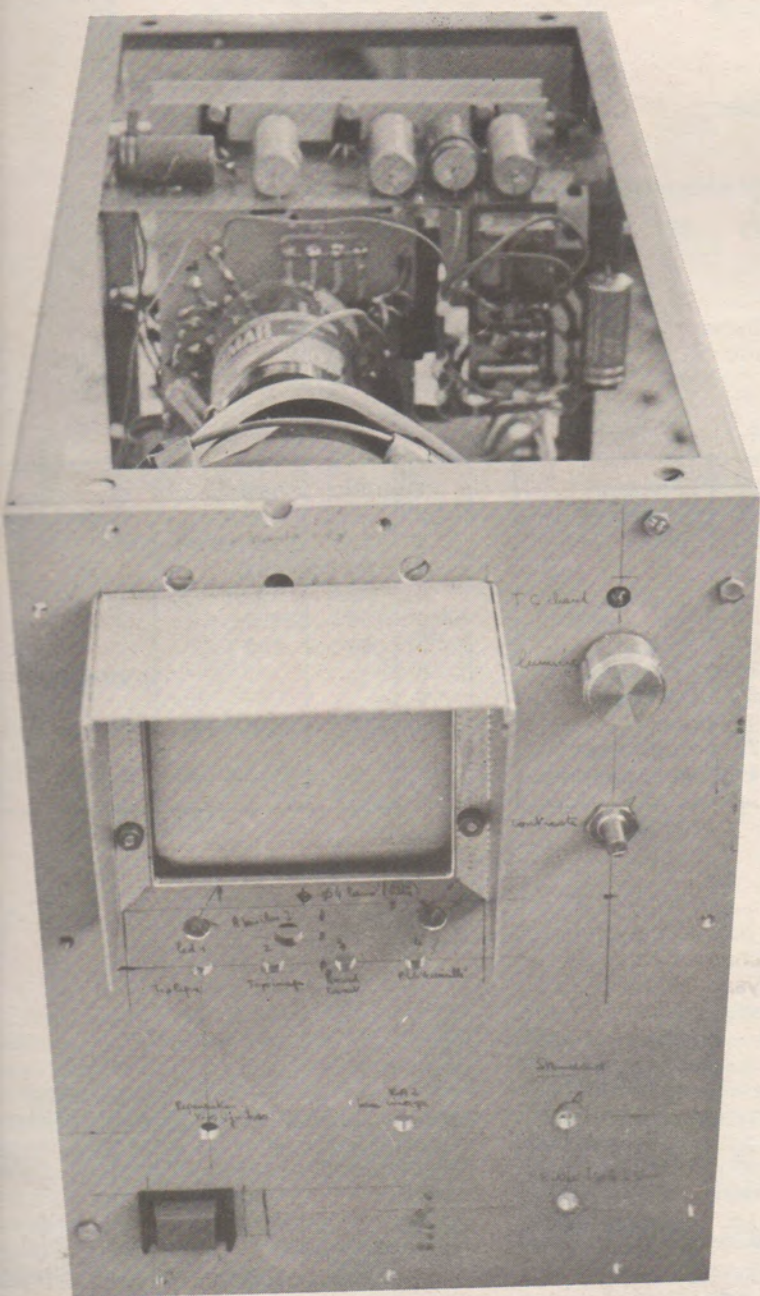
(code européen)

C'est un Radio-Plans hors série où sont analysés plus de 3 000 transistors dont la référence commence par une ou plusieurs lettres.

Demandez-le à votre libraire, ou écrivez à :
Radio-Plans, 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris
en joignant un chèque de 20 francs.



la SSTV



Étude et réalisation d'un moniteur SSTV

Le moniteur SSTV dont nous commençons, aujourd'hui, la description est un ensemble de hautes performances, susceptible de rivaliser avec les équipements commerciaux les plus sophistiqués.

Contrairement à la mire que nous avons décrite dans les articles précédents, ce moniteur emploie, au maximum, les circuits intégrés récents. Il en faut pour tous les goûts !... D'autre part, les fonctions à obtenir étant assez complexes, l'utilisation de composants discrets donnerait un ensemble conséquent, de mise au point plus difficile.

Le moniteur SSTV est l'appareil qui, partant de la note basse fréquence modulée en fréquence, fournie par le récepteur de trafic de la station, un magnétophone, une caméra ou tout autre source telle que, par exemple, la mire que nous avons décrite, élabore l'image télévisée.

La note basse fréquence véhiculant l'information vidéo a des caractéristiques analysées dans le premier article de notre série que l'on relira avec profit et qu'il sera bon d'avoir en mémoire lors de la lecture des textes qui suivent.

Ce signal basse fréquence est issu soit de la détection de la sous-porteuse utilisée à l'émission dans le cas de l'utilisation de l'AM ou de la FM, soit du battement entre la porteuse pure modulée en fréquence reçue et le signal du BFO du récepteur correctement « calé » dans le cas de l'utilisation de la FM directe (pas de sous-porteuse) ou de la BLU.

Ce problème de « câlage » correct de la fréquence du BFO ou de la fréquence d'accord du récepteur justifie la présence d'un dispositif d'indication « d'accord correct » sur notre moniteur.

Cahier des charges

Toute étude débute par l'établissement d'un « cahier des charges », liste des exigences à satisfaire et des performances à obtenir (qui ne tient d'ailleurs aucun compte des moyens à mettre en œuvre pour y parvenir...).

Voici le nôtre :

1° Image la plus brillante possible compte tenu de l'utilisation d'un tube cathodique à phosphore P7 disponible et bon marché...

2° Extinction du spot en cas de coupure brusque du secteur. Le spot ne devra, en outre, en aucun cas, rester immobile à luminosité normale même s'il est en dehors de l'écran. Enfin, il ne devra être possible de « pousser » la lumière qu'après un temps minimal de chauffage du filament du tube cathodique.

Ces trois points ont pour but d'éviter de « brûler » les phosphores du tube, d'échauffer trop localement le verre et d'épuiser trop rapidement la cathode et participent donc à la longue vie du tube cathodique...

3° Antiparasitage image (vidéo) maximal.

4° Antiparasitage synchro maximal et surtout, pas « d'afloiment » des bases de temps lors de la perte d'un top de synchronisation ligne ou image.

5° Insensibilité maximale aux QRM (parasitages) d'origines diverses (atmosphériques, splatters, interférences dues aux canaux adjacents...).

6° Adaptabilité à tous les standards en respectant le format carré de l'image.

7° Le moniteur devra accepter divers niveaux d'entrée et supporter les variations de ces derniers.

8° Pour faciliter au maximum l'utilisation, l'appareil devra, en outre, être muni d'un dispositif permettant de s'assurer de l'accord correct du récepteur.

9° Le moniteur devra de plus accepter des dérives lentes du récepteur d'au-moins ± 100 Hz sans perte de synchronisation.

Comme vous pouvez vous en rendre compte, nous sommes exigeants !...

Nous sommes néanmoins parvenus à « tenir » ce cahier des charges. Nous allons voir comment en analysant et justifiant les solutions retenues.

Solutions retenues et justifications - schéma synoptique

La figure 1 donne le schéma synoptique grossier de notre moniteur. L'appareil comporte trois parties essentielles :

— les circuits de décodage et d'amplification vidéo (qui comprennent, en outre, le dispositif d'indication de l'accord correct) ;

— les circuits de synchronisation et de balayage ;

— les circuits du tube cathodique et les alimentations.

Sur la figure 2, ce schéma est détaillé. Nous y trouvons les blocs fonctions, les références des semi-conducteurs et des organes de réglage. Analysons maintenant de façon plus fine la structure de notre moniteur.

1° Circuits de décodage et d'amplification du signal vidéo

— Le signal basse fréquence prélevé sur la prise casque ou la prise haut-parleur supplémentaire du récepteur de trafic (1) attaque tout d'abord un filtre passe bande du troisième ordre (1 000 Hz - 2 300 Hz) constitué par Cl_1 et destiné à éliminer, au maximum, les signaux indésirables et à améliorer le rapport signal/bruit de la transmission SSTV (point 5 du cahier des charges).

— La sortie de Cl_1 attaque par l'intermédiaire d'un amplificateur Cl_2 , de gain réglable par P_1 , un étage compresseur de dynamique bâti autour de Cl_3 , T_1 , T_2 et permettant d'attaquer à niveau constant l'étage de mise en forme rectangulaire Cl_4 . P_2 règle le seuil de compression. P_3 règle le

seuil du trigger CI₄. Le compresseur de dynamique permet de satisfaire le point 7 du cahier des charges.

— La démodulation de l'information contenue dans le signal rectangulaire modulé en fréquence et disponible à la sortie de CI-4 est confiée à une boucle d'asservissement de phase (CI-5) (P.L.L. - Phase locked-loop) qui, correctement établie permet de satisfaire de façon sûre les points 3-4-5-9 du cahier des charges.

Ne voulant pas alourdir ce texte, l'exposé du fonctionnement d'un P.L.L. ne figure qu'en annexe à la fin de cet article. Le lecteur, peu familier de ce type de circuit, aura tout intérêt à bien assimiler son fonctionnement avant d'aller plus avant.

P₄ règle la fréquence d'oscillation libre du V.C.O. du P.L.L.

P₅ règle le gain de la boucle d'asservissement.

Le signal vidéo démodulé prélevé à la sortie de CI-5 subit un filtrage passe bas du deuxième ordre de fréquence de coupure 600 Hz (CI-9) et est amplifié par CI-10 et T₄ de façon à attaquer avec une polarité et un niveau corrects le tube cathodique. On trouve à ce niveau un réglage de gain vidéo qui, sorti sur le panneau avant du moniteur, constitue le réglage du contraste de l'image.

D'autre part, la sortie V.C.O. du P.L.L. est disponible en basse impédance après filtrage passe bande par CI-6 et CI-7, afin d'attaquer, éventuellement, un enregistreur magnétique. Le niveau de cette sortie est ajustable par P₆.

— T₃ et CI-8 exploitent la sortie « AM » du P.L.L. pour indiquer par l'allumage d'une diode L.E.D. le verrouillage correct du P.L.L. sur un signal incident (point 8 du cahier des charges).

P₇ règle la sensibilité de ce dispositif.

— CI-11 et CI-12 indiquent par l'allumage d'une diode L.E.D. l'accord correct du récepteur en s'assurant de la présence, dans une fourchette de ± 50 Hz, de la fréquence correspondant au niveau de synchronisation (point 8 du cahier des charges).

En cas de dérives plus importantes, le P.L.L. suit, sans problème, et l'ensemble reste d'un fonctionnement parfait pour des écarts de plus ou moins 140 Hz, au prix, bien entendu, d'une translation des gris vers le noir ou le blanc selon le sens de la dérive.

Dans ce cas cependant, le voyant « accord correct » s'éteint, le voyant « P.L.L. verrouillé » restant allumé et l'opérateur est ainsi averti de la situation.

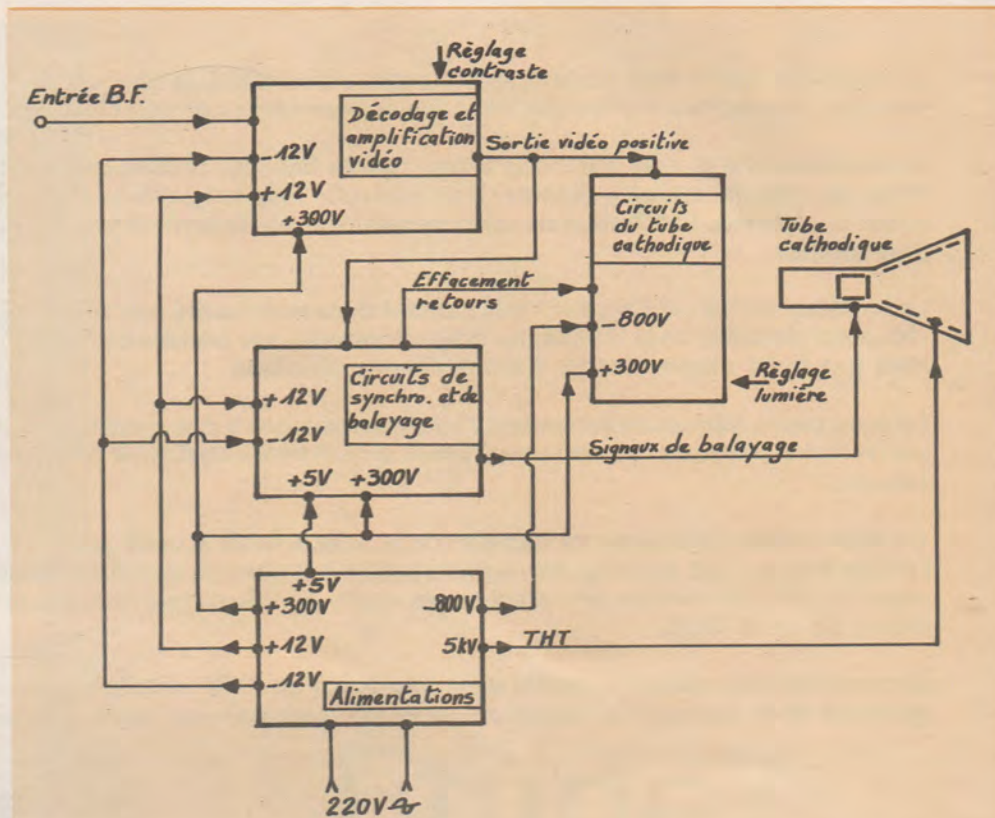


Figure 1 : Schéma synoptique grossier du moniteur.

2° Les circuits de synchronisation et de balayage

— Le signal vidéo prélevé après le filtre passe bas du deuxième ordre CI-9 attaque CI-13 amplificateur opérationnel monté en comparateur, dont le seuil est réglable par P₈. Les signaux en sortie sont les tops de synchronisation ligne et image qui sont, ensuite, triés par CI-15. (CI-15 est monté en trieur à intégration, moins sensible au bruit que le trieur à différenciation ce qui permet de satisfaire les points 4 et 5 du cahier des charges).

Le seuil de largeur d'impulsion du trieur est réglable par P₉.

Le monostable CI-16 fournit les signaux de synchronisation de la base ligne, de durée ajustable par P₁₀.

Le monostable CI-17 fournit les signaux de synchronisation de la base image, de durée ajustable par P₁₁.

Ces signaux sont visualisés par des diodes L.E.D.

— Le transistor T₁ est monté en amplificateur de tension et fournit au tube cathodique les impulsions d'effacement du retour des balayages horizontaux et verticaux.

— Les bases de temps ligne et image sont de structure semblable. Elles sont réalisées autour d'un amplificateur opérationnel (CI-18 pour la base ligne et CI-21 pour la base image) monté en intégrateur. Un transistor commandé par les signaux de synchronisation (T₁₀ pour la base ligne et T₁₁ pour la base image) décharge à la fin de chaque balayage le condensateur de l'intégrateur.

Ce fonctionnement serait parfait si les tops de synchronisation étaient eux-mêmes parfaits.

En fait, le Q.R.M., les phénomènes de propagation font que malgré un décodage élaboré, il manque parfois des tops...

CI-19 pour la base ligne et CI-22 pour la base image sont là pour « surveiller » l'arrivée normale des tops de synchronisation. En cas d'absence, après 3,5 millisecondes d'attente pour les tops ligne et 20 millisecondes pour les tops image, CI-19 et CI-22 provoquent la remise à zéro de leurs intégrateurs respectifs de façon à être prêt à attaquer un nouveau balayage au même instant que si le top vrai avait été présent. Le fonctionnement de cette partie sera détaillé par la suite.

Ce dispositif, très intransigeant, peut être déconnecté par un inverseur (I_1). En effet, il est apparu à l'usage que certains O.M. utilisaient des balayages lignes et images plus ou moins précis et stables. D'autre part, une image devrait toujours se terminer en fin de ligne. En fait, nous avons, bien souvent, reçu des émissions pour lesquelles, de toute évidence, les balayages lignes et images n'étaient pas synchronisés et dont les images ne comportaient pas, en conséquence, un nombre entier de lignes. Tout top image étant considéré, a priori, comme étant également un top ligne, il s'en suit un « déchirement » du haut de l'image : la première ligne de l'image (1/2 ligne débutant approximativement au milieu de l'écran - voir « la S.S.T.V. » - 1^{re} partie) représente alors une partie située normalement plus à droite ou à gauche, selon la position du top image dans la dernière ligne. Si l'on supprime la régénération des tops, grâce à I_1 , on est sûr que quel que soit le cas, tout rentre dans l'ordre dès le début de la deuxième ligne.

Un bouton-poussoir I_2 permet, d'autre part, la remise à zéro manuelle de la base image.

Cette structure qui peut paraître assez complexe satisfait les points 4 et 5 du cahier des charges.

La présence des balayages en l'absence de signal (lorsque I_1 est dans la position « avec régénération » des tops) satisfait quant à elle le point 2 du cahier des charges.

Si I_1 est dans la position « sans régénération », en l'absence de signal, le spot disparaît en bas, à droite, de l'écran et ne brûle donc pas les phosphores du tube cathodique.

P_{15} règle l'amplitude du balayage horizontal, P_{19} l'amplitude du balayage vertical.

Une commutation dans les bases de temps ligne et image (I_3) permet de recevoir des images aux standards 60 Hz 8 s, 50 Hz 7,980 s, 50 Hz 7,2 s sans modification de la largeur de l'image et tout en conservant le bénéfice possible de la régénération des tops de synchronisation. Les temps correspondant sont réglés en ligne par P_{13} et P_{14} et en image par P_{16} , P_{17} et P_{18} . Cette commutation permet de satisfaire le point 6 du cahier des charges.

— Les amplificateurs de balayage ont la même structure en ligne et en image. Un amplificateur opérationnel (CI-20 en ligne et CI-23 en image) attaque un amplificateur différentiel, constitué d'une paire de transistors haute tension (T_5 et T_6 en ligne T_7 et T_8 en image) qui fournit les signaux de déflexions aux plaques de déviation du tube cathodique.

P_{20} règle le centrage horizontal, P_{21} le centrage vertical de l'image.

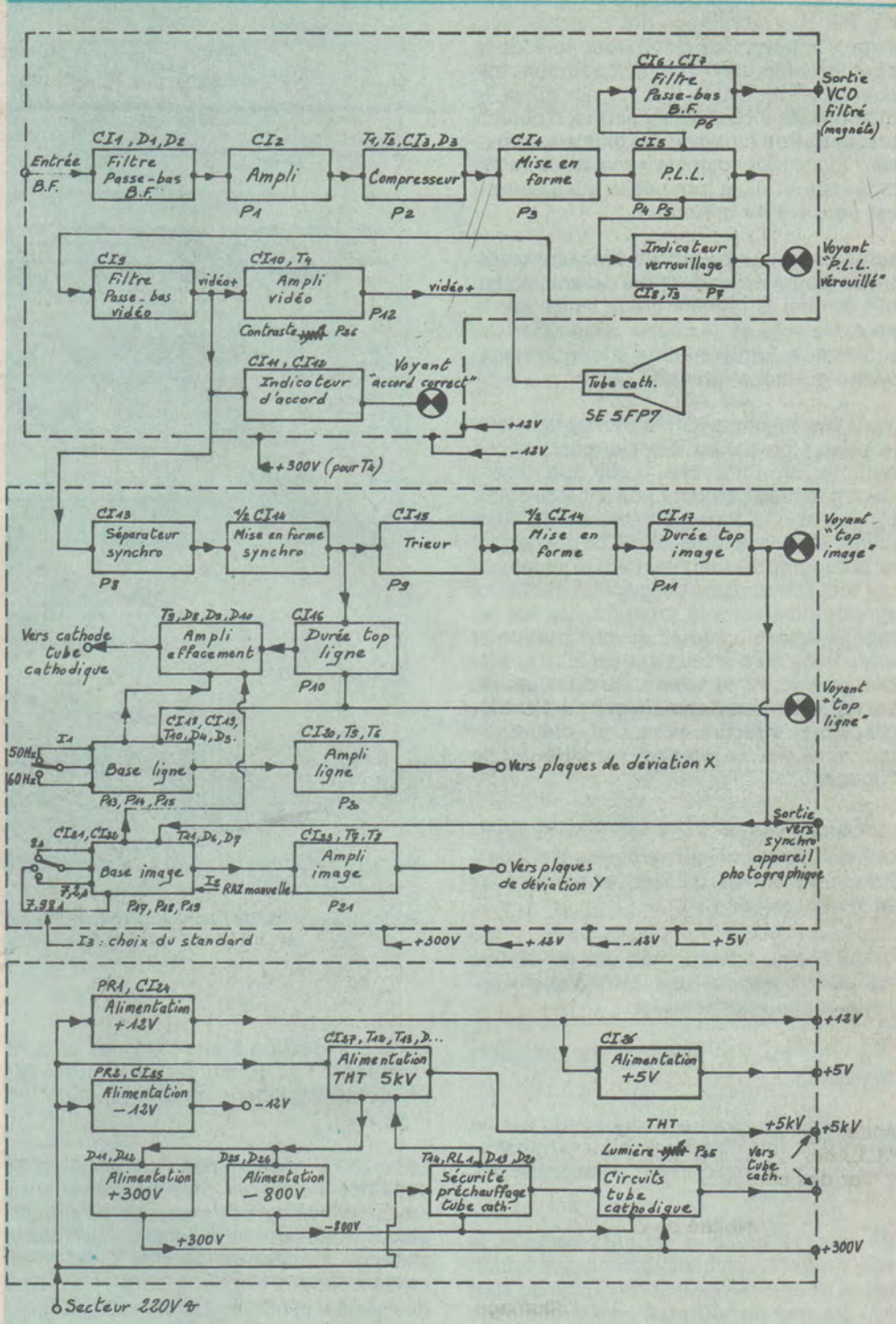


Figure 2 : Schéma synoptique détaillé.

3° Les circuits du tube cathodique et les alimentations

— Le tube cathodique retenu est du type SE 5FP7, tube assez moderne que nous avons pu nous procurer (il était utilisé il y a quelques temps sur les oscilloscopes médicaux — voir article déjà paru, dans cette revue, sur la surveillance des

malades cardiaques). Nous l'avons retenu, entre autres pour sa longue persistance (phosphore P7) et sa grande luminosité due à l'utilisation d'une tension de post accélération élevée. Ce tube est, en outre, du type « à déviation électrostatique » ce qui a supprimé le problème épineux de la recherche ou de la réalisation d'un bloc de déviation convenable.

Le fait que ce tube possède un écran plat n'a fait que confirmer notre choix : ceci évite d'importantes distorsions lors de la photographie de l'image, opération fréquente en réception S.S.T.V. En outre, le diamètre de cinq pouces permet d'obtenir une image de dimensions optimales (environ 100x100), compte tenu de la faible définition et de la luminosité auxquelles il est possible de prétendre.

Nous avons équipé notre moniteur d'un filtre de contraste jaune, situé devant l'écran, qui élimine la lumière bleue émise par le spot, violente et de courte rémanence, au profit de la lumière jaune à longue rémanence qui nous intéresse.

Tous ces éléments permettent de satisfaire le point 1 du cahier des charges. Notons enfin qu'un filtre bleu peut être inséré devant le tube cathodique à la place du filtre jaune. Ce filtre, à l'inverse du filtre jaune, élimine la rémanence, ce qui permet la photographie de l'image. Un dispositif qui fera l'objet d'une description ultérieure synchronise alors la prise de vue sur les tops image et permet de photographier une image ou d'en superposer 2, 3 ou 4 ce qui peut être intéressant dans les cas de parasitages importants (la pellicule photographique effectue alors une intégration qui améliore le rapport signal/bruit de l'image).

— L'alimentation T.H.T. du tube cathodique fait appel à un convertisseur statique à fréquence élevée (12 kHz) alimenté sous 24 V régulés par CI-27.

— La chaîne potentiométrique alimentant les électrodes du tube cathodique n'appelle aucun commentaire.

(P₂₂, P₂₃, P₂₄, P₂₅ assurent les différents réglages.)

L'allumage du spot est commandé par un relais alimenté directement sur le transformateur d'alimentation par un enroulement 6,3 V efficaces.

En cas de brusque coupure secteur, le relais repasse, immédiatement, en position repos et assure l'extinction rapide du spot qui pourrait demeurer allumé et immobile un certain temps, compte tenu de la constante de temps des alimentations et de l'inertie thermique du filament du tube, et ainsi « brûler » les phosphores de l'écran.

Ce relais est, d'autre part, temporisé au collage de façon à ce que lors de la mise en route du moniteur, il ne soit possible de « pousser la lumière » que lorsque le filament du tube est bien chaud (temporisation d'une minute). Ces éléments satisfont le Point 2 du cahier des charges.

— Les alimentations de l'ensemble sont classiques : le +12 V et le -12 V sont fournis sur notre prototype par des alimentations régulées à circuits intégrés monolithiques.

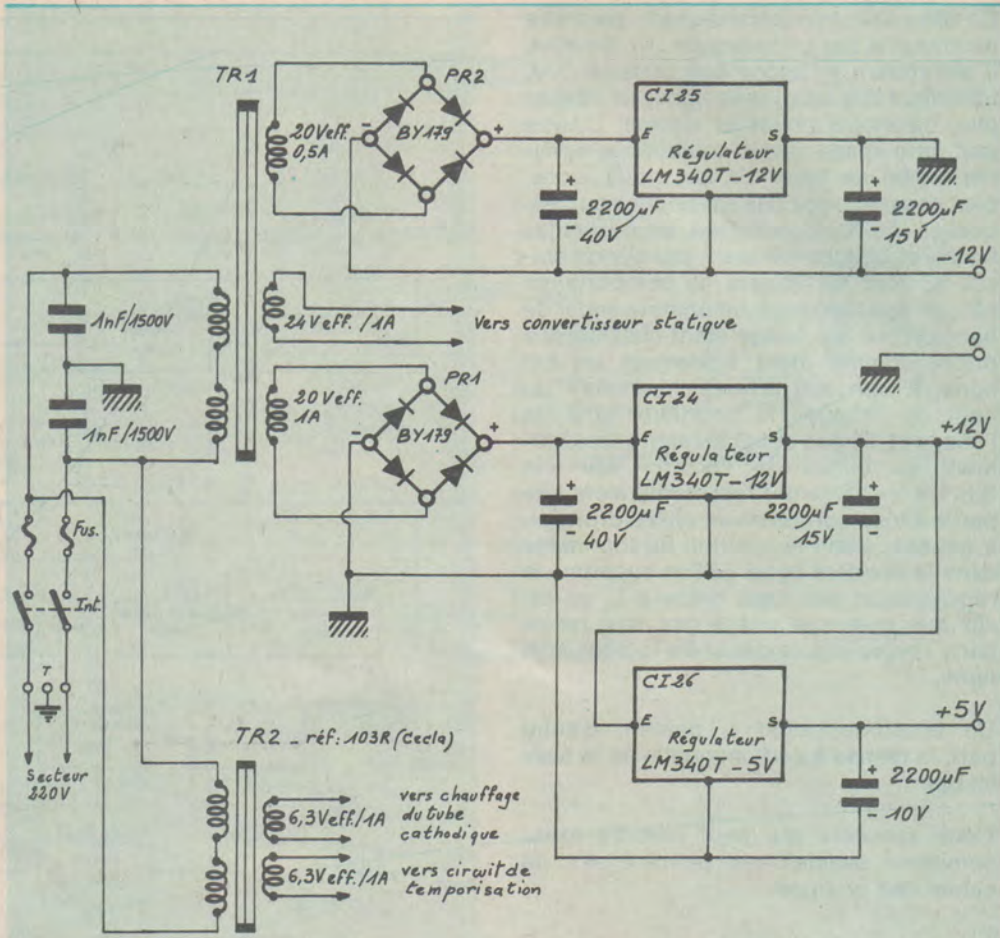


Figure 3 : Schéma des alimentations ≤ 12 V et + 5 V.

Le + 5 V destiné à alimenter les circuits logiques T.T.L. du montage est fourni par un autre régulateur intégré, à partir du + 12 V.

Le + 250 V nécessaire à l'alimentation de certaines électrodes du tube cathodique, aux amplificateurs de balayage, à l'amplificateur vidéo est fourni par le convertisseur statique fournissant la T.H.T. et n'est quant à lui pas régulé. Il en est de même du - 800 V alimentant la cathode du tube.

Description détaillée - Réalisation

Notre description comprend trois grandes parties. Nous analysons, tout d'abord, la partie alimentation (alimentations ± 12 V, alimentation 300 V, alimentation T.H.T. 800 V et 5 kV) et les circuits du tube cathodique. La seconde partie de notre description, est consacrée aux circuits de décodage et d'amplification vidéo. Le troisième paragraphe décrit les circuits de synchronisation et de balayage.

Nous consacrons une quatrième partie à la description de l'assemblage mécanique de l'ensemble.

1° Les alimentations - les circuits du tube cathodique

A - Les sections « décodage et amplification vidéo » et « circuits de synchronisation et de balayage » comportent de nombreux amplificateurs opérationnels et nécessitent donc deux tensions d'alimentation symétriques de + et 8 12 V. Ces tensions sont fournies par des secondaires de - 15 V efficaces - 1 A, dont les tensions sont redressées en double alternance par des ponts redresseurs PR₁ et PR₂ du type BY179 et régulées par des régulateurs intégrés monolithiques type SFC2812EC (SESCOSEM) ou LM340T 12 V. (NATIONAL SEMI-CONDUCTEUR) (CI-24 et CI-25), (voir figure 3).

Le début maximal de ces alimentations est de 1 000 mA. Leur réalisation n'appelle aucun commentaire.

B - Le + 5 V destiné à alimenter les quelques circuits intégrés logiques T.T.L. compris dans le moniteur est obtenu à l'aide d'un LM340T 5 V, à partir du + 12 V régulé (voir figure 3).

C - Le tube cathodique est chauffé à partir d'un enroulement 6,3 Veff., 1,5 A séparé et à isolement par rapport aux autres enroulements du transformateur renforcé.

D - Les amplificateurs de balayage et l'amplificateur vidéo nécessitent une tension d'alimentation élevée de l'ordre de +300 V. Cette tension est, également, nécessaire pour alimenter certaines électrodes du tube cathodique. Elle est fournie par le convertisseur statique fournissant, par ailleurs, les T.H.T. et qui est décrit par la suite.

Il en est de même du - 800 V alimentant la cathode du tube.

E - La tension de post accélération (5 kV) du tube cathodique est fournie par un convertisseur statique à fréquence élevée (environ 12 kc/s). Il aurait été possible d'employer un transformateur secteur 50 Hz spécial fournissant une tension secondaire élevée, mais cette solution pose de gros problèmes : réalisation du transformateur (problèmes d'isolement, de volume et de poids) et, ce qui est plus important, problèmes de filtrage de la tension produite (il est plus difficile de filtrer une ondulation ayant une fréquence de 50 Hz qu'une ondulation ayant une fréquence de 12 kHz).

Par contre, la fabrication du transformateur du convertisseur statique réalisé sur un pot ferrite, ne pose pas de problèmes, car il comporte peu de tours, et est donc à la portée de l'amateur soigneux.

T₁₂ et T₁₃ (de type 2N3055), montés sur un petit radiateur, constituent donc un multivibrateur (voir figure 4) chargé par le primaire d'un transformateur élévateur de tension (enroulements 1 et 2 du transformateur).

La réaction nécessaire à l'entretien des oscillations est assurée par les enroulements 3 et 4. Les caractéristiques des enroulements du transformateur de ce convertisseur statique sont données par le tableau de la figure 5.

Les résistances de 47 Ω dans les bases de T₁₂ et T₁₃ limitent le courant base. Les diodes D₁₈ et D₁₉ évitent les tensions inverses excessives sur les bases de T₁₀ et T₁₁. Une résistance de 1 kΩ crée une polarisation suffisante de T₁₂ pour assurer le démarrage des oscillations du convertisseur qui serait totalement impossible si, lors de la mise sous tension, T₁₂ et T₁₃ étaient tous deux simultanément totalement bloqués.

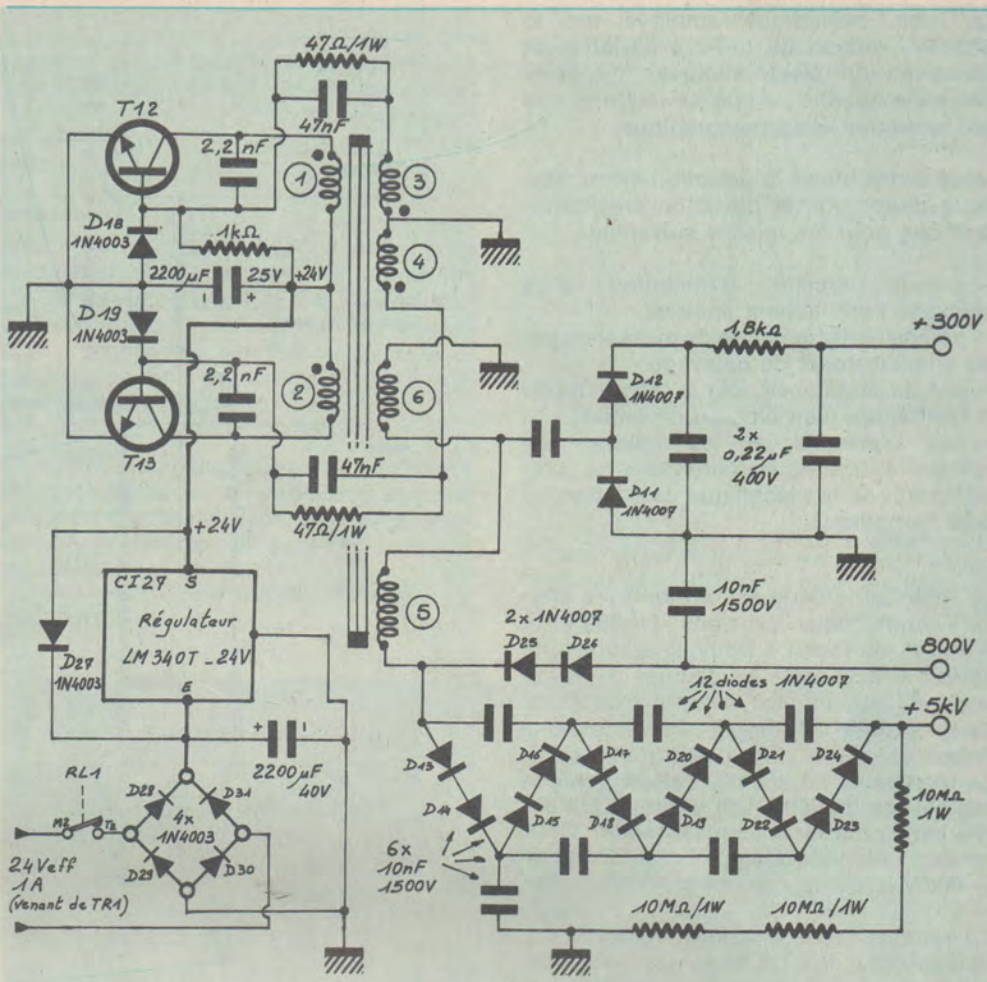
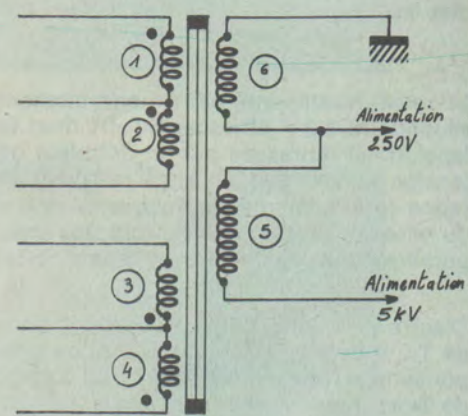


Figure 4: Schéma du convertisseur statique fournissant la THT, le +300V, le -800V.

Figure 5: Description du transformateur du convertisseur THT.

- Enroulements :**
- 1 et 2 : bobinés « 2 fils en main », 2 fois 12 tours en fil émaillé 60/100°,
 - 3 et 4 : bobinés « 2 fils en main », 2 fois 4 tours en fil émaillé 20/100°,
 - 5 : 280 tours en fil double émaillage 4/100° (bobinés en vrac),
 - 6 : 85 tours en fil double émaillage 8/100° (bobinés en vrac).
- Attention à l'isolement des enroulements et des sorties entre eux.



L'enroulement 5 du transformateur fournit une tension d'environ 2 000 V, crête à crête qui est appliquée à un étage sextupleur de tension équipé des diodes D₁₃ à D₁₇ et D₂₁ à D₂₄ et qui fournit une tension continue de l'ordre de 5 kV qui, sommairement filtrée, sert de tension de post accélération au tube cathodique.

Les résistances de 10 MΩ en série constituent un « bleeder » empêchant les variations de la très haute tension en fonction des variations du courant de faisceau du tube cathodique.

Le - 800 V est obtenu par redressement simple alternance par D₂₅ et D₂₆ de la tension fournie par l'enroulement 5.

Le tube cathodique employé est le SE5FP7, version du 5FP7 à déviation et concentration électrostatiques (le 5FP7 demande quant à lui une déviation et une concentration électromagnétique).

Nous avons utilisé la déviation électrostatique plutôt que la déviation électromagnétique pour les raisons suivantes :

- grande facilité d'obtention d'un balayage parfaitement linéaire,
- peu de consommation de puissance par les amplificateurs de balayage,
- pas de problèmes pour la recherche ou la fabrication d'un bloc de déviation,
- pas d'aimants ou de bobines de concentrations et, en conséquence, simplification de la mécanique de fixation du tube cathodique.

Le tube cathodique est alimenté « à cheval » entre deux tensions (— 800 V et + 300 V) de façon à pouvoir assurer une liaison directe entre les plaques de déviation et les amplis correspondant (le balayage vertical durant 8 secondes, une liaison capacitive pose des problèmes !...). Le réglage de luminosité s'effectue par le réglage du potentiel de cathode par P₂₅ (P₂₅ est monté sur le panneau avant). Cette tension est fournie par l'alimentation — 800 V issue du convertisseur statique.

La cathode reçoit également grâce à une liaison capacitive les impulsions d'effacement du retour des balayages ligne et image (fournies par le transistor 9). Une diode silicium D₃₂ évite de polariser le whenelt positivement par rapport à la cathode (lors d'une panne, par exemple, court-circuit de la capacité de liaison à T₄).

Les tensions d'anode, de l'anode de concentration et des électrodes de l'optique électronique du tube sont réglées par P₂₂-P₂₄ (astigmatisme), P₂₃ (focalisation).

Le relais R₁/alimenté par un enroulement secondaire 6,3 V efficaces/50 mA dont la tension est redressée par un doubleur de tension (diodes D₁₉-D₂₀) assure en position repos (non alimenté) la mise au — 800 V du whenelt ce qui assure, lors des coupures secteur, l'extinction du spot.

D'autre part, une cellule RC dans la base de T₁₄, monté en suiveur, assure une temporisation d'une minute environ au collage de façon à bien laisser chauffer le filament du tube cathodique à la mise en route du moniteur.

En régime normal (position travail) un voyant néon est allumé indiquant que l'on peut utiliser le réglage de lumière normalement et signifiant que le tube cathodique est chaud.

Les potentiels des plaques de déviation sont assurés par la liaison directe aux étages amplificateurs de balayage X et Y qui seront étudiés plus loin.

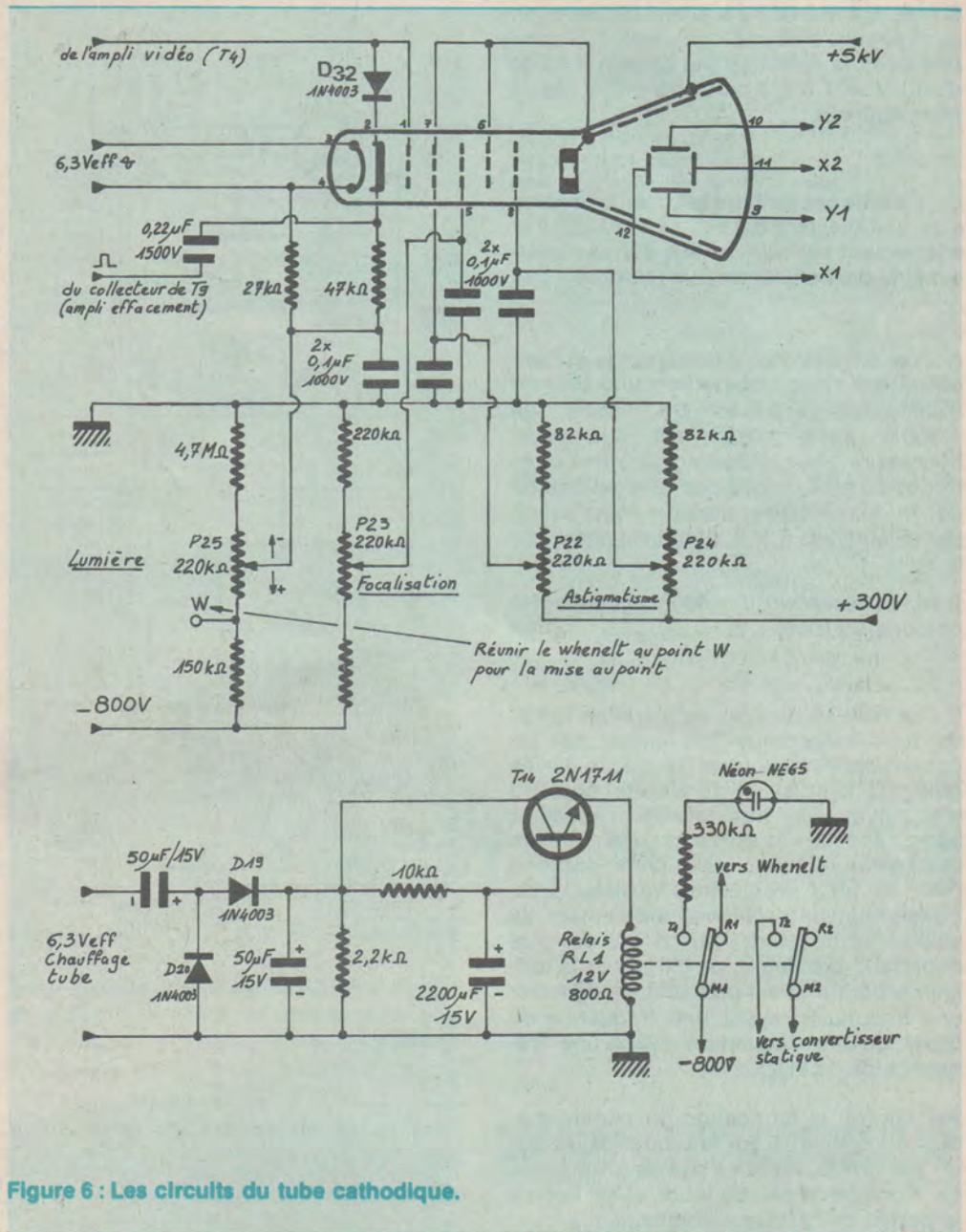


Figure 6 : Les circuits du tube cathodique.

G - Réalisation des circuits alimentation et circuits du tube cathodique.

C'est par la réalisation des circuits décrits ci-dessus que débutera la réalisation de notre moniteur S.S.T.V.

a) La réalisation des alimentations ± 12 V ne pose aucun problème. On disposera les régulateurs intégrés sur un petit radiateur (voir photographies de la réalisation de l'auteur).

b) Il faudra, par contre, attacher un soin tout particulier à la réalisation du convertisseur statique assurant l'alimentation en tension de post accélération du tube cathodique, l'alimentation haute tension 250 V et l'alimentation — 800 V.

— réalisation du transformateur du convertisseur statique : le transformateur est réalisé sur un pot ferrite R.T.C. de type 42/29, 3H1, AL1000. Les caractéristiques

des enroulements sont données par le tableau de la figure 5.

- Enroulements primaires 1 et 2 : bobinés 2 fils en main de façon à obtenir une parfaite symétrie — 2 × 12 tours fil émaillé 6/10 mm. Ces enroulements seront, ensuite, couplés en série lors du montage du transformateur.

- Enroulements secondaires de réaction 3 et 4 : bobinés deux fils en main de façon à obtenir une parfaite symétrie : 2 × 4 tours de fil émaillé 2/10 mm. Ces enroulements seront ensuite couplés en série.

- Enroulement secondaire 6 : il comprend 85 tours de fil émaillé 8/100 mm bobinés en vrac sur les enroulements précédents après interposition d'un isolement conséquent, constitué de quelques tours de ruban plastique.

- Enroulement secondaire 5.

C'est l'enroulement qui demandera le plus de précautions vu sa tension de sortie élevée. Il sera bobiné sur les enroulements précédemment réalisés après mise en place d'un isolement constitué de plusieurs épaisseurs de ruban plastique ou mieux de ruban « téflon » (ruban utilisé en plomberie). Il comporte 280 tours de fil émaillé 4/100 mm. Il sera bobiné en vrac et l'on prendra la précaution d'interposer sur le bobinage tous les 90 tours, un isolement constitué de quelques tours de ruban plastique ou de « téflon ».

Il faudra être très soigneux lors de la réalisation des sorties de ces divers enroulements qui devront être isolés par un « macaroni » très souple et qui devront être très sérieusement fixés mécaniquement, grâce par exemple à du ruban plastique adhésif, lors de la réalisation du bobinage.

Si l'on dispose de moyens d'étuvage, la bobine réalisée pourra être séchée, puis imprégnée par immersion dans l'ozokérite. Si l'on ne peut étuver la bobine, il vaut mieux la laisser dans l'état et ne procéder à aucun enrobage dans une matière isolante.

— Réalisation du convertisseur statique :

- Le câblage ne pose pas de problème : on fera très attention à monter, correctement, en série les enroulements 1 et 2 ainsi que 3 et 4.

On s'assurera, avant câblage du multiplicateur de tension T.H.T., de l'oscillation correcte du convertisseur.

On doit obtenir sur les collecteurs de T_{12} et T_{13} la forme d'onde de la figure 7.

Si l'oscillateur ne démarre pas, il faudra permuter les fils de 1 et 2 arrivant sur les bases de T_{12} et T_{13} .

On câblera, ensuite, le multiplicateur de tension en n'utilisant que des condensateurs présentant un isolement suffisant et le type de diodes indiquées (ne pas utiliser d'équivalents approximatifs !...) et en prenant dans la réalisation les précautions d'isolement qu'impose la manipulation d'une tension de 5 à 6 kV. En particulier, il ne faudra pas relier à la masse la ferrure assurant l'assemblage mécanique du pot ferrite et il faudra respecter, dans la réalisation, un éloignement d'au moins 1 cm, entre les pièces métalliques à un potentiel voisin de la masse et toutes les parties du convertisseur à un potentiel voisin de celui de la T.H.T.

Il sera possible de vérifier la tension continue obtenue sur la ligne 300 V qui à vide doit être de 380 V environ. La T.H.T. pourra être vérifiée si l'on dispose d'un appareil de mesure présentant un calibre 5 kV et ayant une résistance interne d'au minimum 10 000 Ω/V . On peut, également, mesurer le courant passant dans le « bleeder » de 30 M Ω qui doit être d'environ 160/170 μA .

Il faudra être très prudent lors de ces mesures et lors des mises au point : une « secousse » à 5 kV est très désagréable et très dangereuse. L'auteur vous conseille donc de travailler la main gauche dans la poche.

- Le convertisseur une fois terminé sera monté dans un boîtier métallique en tôle étamée soudée, où n'entreront que les fils assurant l'alimentation et d'où ne sortiront que le +300 V, le -800 V et par un conducteur sérieusement isolé (fil de bougie de vélomoteur par exemple) le + T.H.T. (voir la figure 8).

Le boîtier métallique qui sert de blindage électrostatique au convertisseur et l'empêche de rayonner des harmoniques, pouvant gêner la réception, sera bien entendu réuni à la masse.

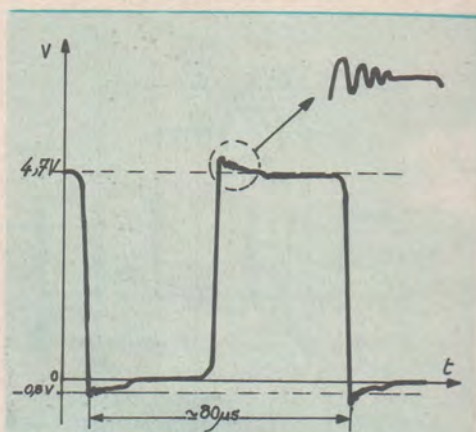


Figure 7 : Forme d'onde sur un des collecteurs du convertisseur statique à vide.

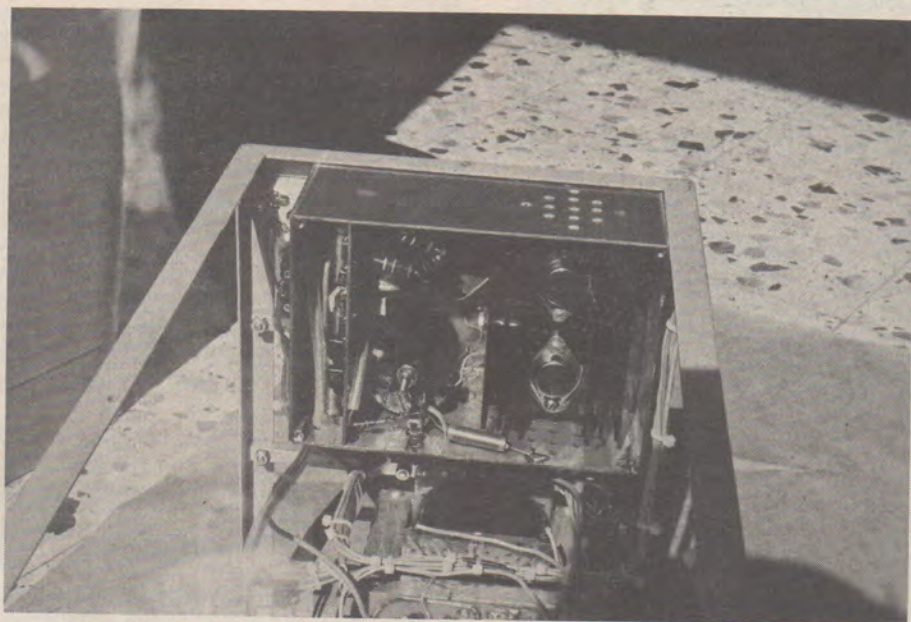


Figure 8 : Photo du convertisseur THT terminé.

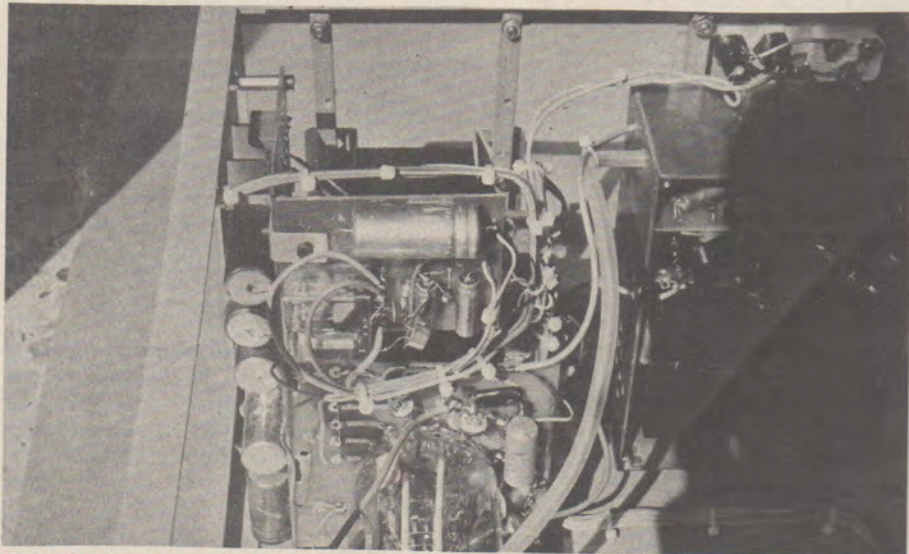


Figure 9 : Photo du culot du tube cathodique et du circuit imprimé correspondant.

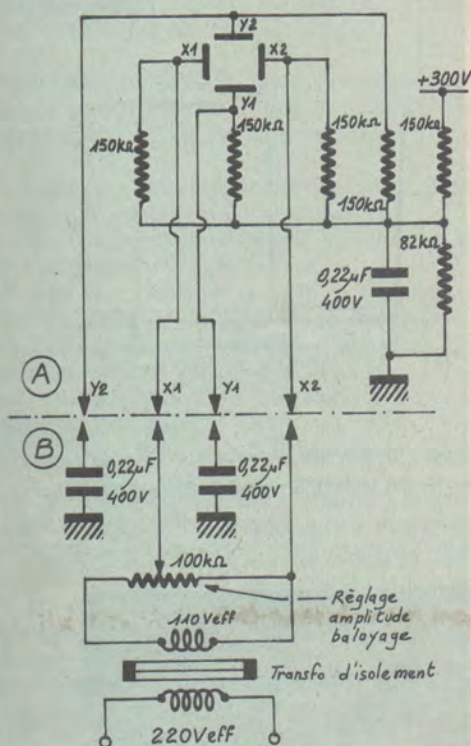


Figure 10A : Branchement d'essai des plaques de déviation du tube cathodique.

Figure 10B : Application d'une tension de déviation à 50 Hz fournie par un transformateur extérieur.

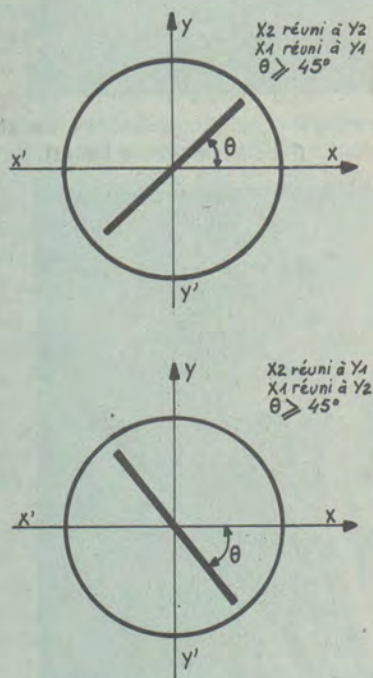


Figure 11 : Images fournies par l'attaque simultanée des plaques X et Y.

Répétons, encore une fois, qu'il faudra s'assurer lors de cette réalisation de l'isolement suffisant des divers éléments du convertisseur, par rapport à la masse et qu'il faudra être très prudent lors de la mise au point.

c) Réalisation des circuits du tube cathodique.

Ils sont dans la réalisation de l'auteur réalisés sur un petit circuit imprimé placé sur les broches du tube cathodique (voir figure 9). Le potentiomètre de lumière est monté sur le panneau avant du moniteur duquel il est isolé par un canon isolant. Ce potentiomètre est, par ailleurs, choisi d'un type possédant un axe plastique. Une alternative consisterait à monter un potentiomètre classique sur un canon isolant, ou une plaque isolante, de façon à rendre son boîtier flottant par rapport à la masse de l'appareil, en équipant ce potentiomètre d'un bouton de commande isolant.

La mise en service de l'ensemble est simple : les 4 plaques de déviation seront provisoirement réunies ensembles et connectées au réseau représenté figure 10A. Le whenelt du tube cathodique sera provisoirement réuni au point W (voir figure 6).

Le réglage de lumière sera pré-réglé au minimum. Après mise sous tension, on réglera P_{23} (focalisation) P_{22} - P_{24} (astigmatisme) et P_{25} (lumière) pour obtenir un spot le plus fin possible, qui devrait être normalement situé, approximativement au centre de l'écran.

ATTENTION : IL FAUDRA TRAVAILLER A FAIBLE LUMINOSITE POUR NE PAS « BRULER » LES PHOSPHORES DU TUBE CATHODIQUE.

On appliquera, ensuite, sur les plaques X_1 et X_2 une tension alternative à 50 Hz, prélevée sur un transformateur extérieur et dont on réglera l'amplitude (voir figure 10B) de façon à faire apparaître une ligne horizontale occupant tout l'écran.

On pourra alors positionner correctement le tube cathodique dans son châssis. Il faudra, vraisemblablement, revenir sur les réglages de P_{23} , P_{22} et P_{24} . Comme ci-dessus, on fera très attention de procéder, très rapidement, et de ne pas trop pousser la lumière de façon à ne pas brûler l'écran du tube cathodique.

Selon le type de tube cathodique utilisé, il faudra peut être modifier les valeurs des résistances talons de P_{22} , P_{23} , P_{24} et P_{25} . Le réalisateur verra, très facilement, en fonction des effets des différents potentiomètres, dans quel sens il doit agir sur ces valeurs.

Ceci fait, on pourra attaquer par la tension alternative les plaques Y_1 et Y_2 de déviation verticale au lieu de X_1 et X_2 , et vérifier que

l'on obtient bien une trace verticale perpendiculaire à la précédente. On constatera que la sensibilité en déviation verticale est supérieure à la sensibilité en déviation horizontale (les plaques verticales sont plus près du canon du tube cathodique). On pourra parfaire les réglages de P_{23} (focus) et P_{22} , P_{24} (astigmatisme) pour le meilleur compromis de finesse du spot sur tout l'écran.

On pourra même attaquer simultanément les couples de plaques X et Y (voir figure 11) de façon à faire apparaître des droites dont la pente sera fonction du rapport des sensibilités X et Y et des sens de branchement relatifs.

On vérifiera, ensuite, qu'en coupant le secteur, la trace s'éteint immédiatement (c'est-à-dire que RL_1 décolle). Si le retard au décollage est trop important, on pourra introduire une résistance r en série avec le relais, dont la valeur sera fonction du type de relais utilisé, ou diminuer la résistance de $2,2 \text{ k}\Omega$ qui assure la chute de la tension redressée par des D_{19} et D_{20} , lorsque l'alimentation est interrompue.

Conclusion

Notre prochain article sera consacré à la description de la partie « circuits de synchronisation et de balayage ».

En attendant, vous pouvez réaliser les diverses alimentations et vous familiariser avec votre future réalisation, en étudiant et en comprenant bien son fonctionnement, grâce à nos schémas synoptiques.

Vous pouvez, également, commencer votre réalisation par la fabrication du châssis et du coffret, selon les éléments que vous pourrez récupérer. Les photographies vous montrent un aspect de la réalisation de l'auteur à ce stade.

Cette réalisation est importante certes, mais bien comprise et réfléchie, elle est à la portée de l'amateur possédant un minimum d'outillage.

En particulier, la mire décrite dans les précédents articles de cette série est pratiquement nécessaire, pour une mise au point sérieuse et efficace du moniteur.

D. HEYDEN - F5HH

Note 1 : dans la réalisation de l'auteur, ce signal transite par la mire, déjà décrite, qui constitue un véritable « dispatching ».

Annexe à l'article : Qu'est-ce qu'un PLL ? (Boucle à verrouillage de phase)

Présentation

Un PLL est à la base une boucle d'asservissement comprenant (voir figure 12) :

- un détecteur de phase,
- un filtre passe bas,
- un VCO dont la fréquence est contrôlée, par les éléments ci-dessus, de façon à rester synchrone de la fréquence du signal incident.

Si la phase du signal incident se modifie, indiquant un changement de la fréquence de ce dernier, la tension de sortie du comparateur de phase augmente ou diminue de façon à maintenir la fréquence du VCO, identique à celle du signal incident. Tant que cette situation dure, nous dirons que le PLL est « verrouillé ». La tension de commande appliquée au VCO, est donc fonction directe de la fréquence du signal incident. Autrement dit, la tension de sortie du filtre passe bas suivant le comparateur de phase correspond à la modulation si le signal incident est modulé en fréquence (et si, bien entendu, le VCO a une caractéristique tension-fréquence linéaire).

La technique de l'asservissement de phase (ou de fréquence) n'est pas nouvelle : elle date de plus de 40 ans...

Vous avez peut être entendu parler du procédé de réception, dit « synchrodyne » ou « homodyne ». Ce système était déjà employé vers 1930 (voir article « la réception synchrone » de l'onde électrique, volume 2, pages 230 à 240, juin 1932).

L'utilisation la plus courante des PLL reste, cependant, la synchronisation des bases de temps ligne et image des récepteurs de télévision (ce procédé est couramment appelé synchronisation par comparateur de phase, par opposition à la synchronisation directe).

Plus tard, on a bâti des récepteurs à bande étroite utilisant les PLL et où l'on profitait de la remarquable immunité au bruit de ces derniers pour recevoir de très faibles signaux, comme, par exemple, ceux issus des satellites artificiels.

Ces réalisations employaient, au départ, des composants discrets (tubes puis transistors) et constituaient des ensembles assez considérables, aussi bien du point de vue volume, que du point de vue prix.

Depuis peu, les fabricants de circuits intégrés réalisent des PLL complets sur une seule « puce ».

Le PLL que nous employons dans notre moniteur SSTV est du type 561B de SIGNETICS choisi, car il importe, comme représenté sur la figure 12, un multiplicateur permettant de réaliser une détection synchrone mettant en évidence l'ampli-

tude du signal reçu lorsque le PLL est verrouillé, ce qui nous permet d'afficher l'état du PLL (en oscillation libre ou verrouillé sur le signal incident).

Principe de fonctionnement

Il ne faut pas perdre de vue qu'un PLL est à la base d'un système asservi et qu'en conséquence, il peut être traité mathématiquement comme n'importe quel autre système asservi plus classique.

Une telle analyse est naturellement complexe, et demande des connaissances mathématiques qui sortent du cadre de cette revue. Laissons donc cet aspect de côté et voyons les choses d'une façon plus concrète et plus qualitative : sans signal incident appliqué à la boucle (voir figure 12), le VCO oscille sur une fréquence prédéterminée appelée fréquence libre (ω_0).

La tension d'erreur (V_{e0}) appliquée au VCO est alors nulle.

Si un signal incident (ω_i) est appliqué à la boucle, le comparateur de phase compare la phase et la fréquence de ce signal à celle du signal ω_0 alors fourni par le VCO et élabore une tension d'erreur V_e proportionnelle à l'écart constaté et de signes correspondant au sens de l'écart.

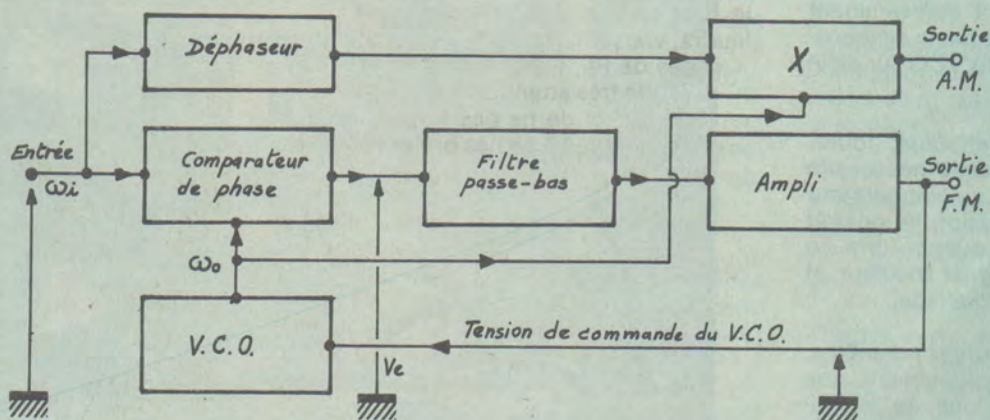


Figure 12 : Synoptique du PLL utilisé.

La plage de fréquence dans laquelle le PLL peut demeurer verrouillée au signal incident, une fois le verrouillage effectué, s'appelle « plage de maintien du verrouillage » (lock range).

La plage de fréquence dans laquelle le PLL peut se verrouiller au signal incident s'appelle « plage de capture » (capture range).

La plage de capture est toujours inférieure à la plage de maintien du verrouillage.

Nous arrêterons là notre présentation.

Il y aurait encore beaucoup à dire sur les PLL et en particulier sur leur comportement dynamique: temps de capture, réponse à des changements brusques de la fréquence du signal incident, influence de la fonction de transfert du filtre passe-bas suivant le comparateur de phase, influence du gain de la boucle, etc. Ceci sortirait de notre cadre. Nous avons voulu montrer ce qu'est un PLL et comment il peut démoduler une modulation de fréquence.

Les composants extérieurs au 516 B, dans le montage que nous proposerons, ont été déterminés pour obtenir :

- fréquence d'oscillation libre de 1 800 Hz environ,
- une plage de capture, pour un signal d'attaque rectangulaire de 0,25 V crête à crête, de 1 100 Hz à 2 400 Hz,
- une plage de maintien du verrouillage de 700 Hz à 2 800 Hz environ,
- une bande passante (largeur de bande du signal vidéo transmissible, dans notre cas) de 600 Hz environ.

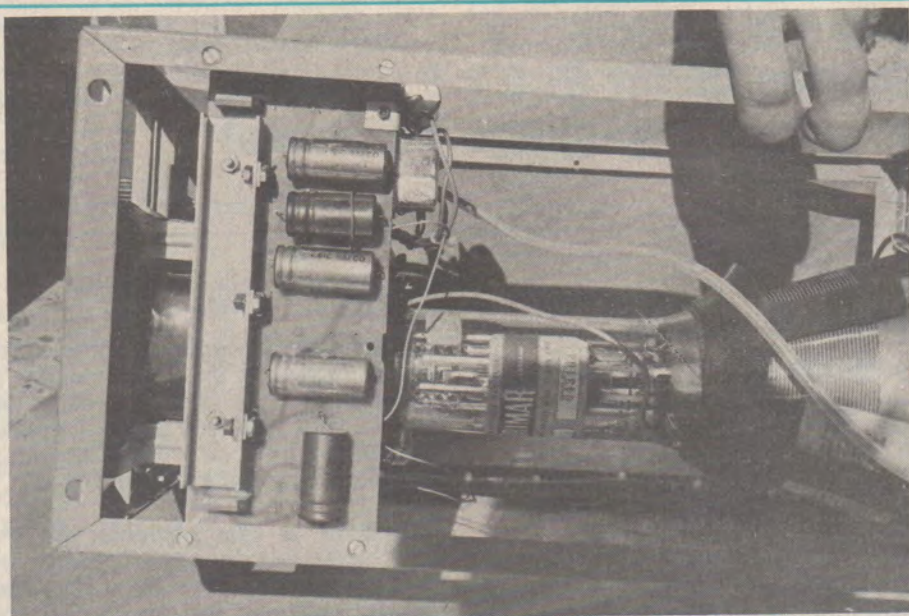
Ces caractéristiques correspondent tout-à-fait aux exigences de la SSTV.

Nous avons, d'autre part, profité du multiplicateur incorporé pour adjoindre un dispositif indiquant que le PLL est verrouillé sur un signal incident.

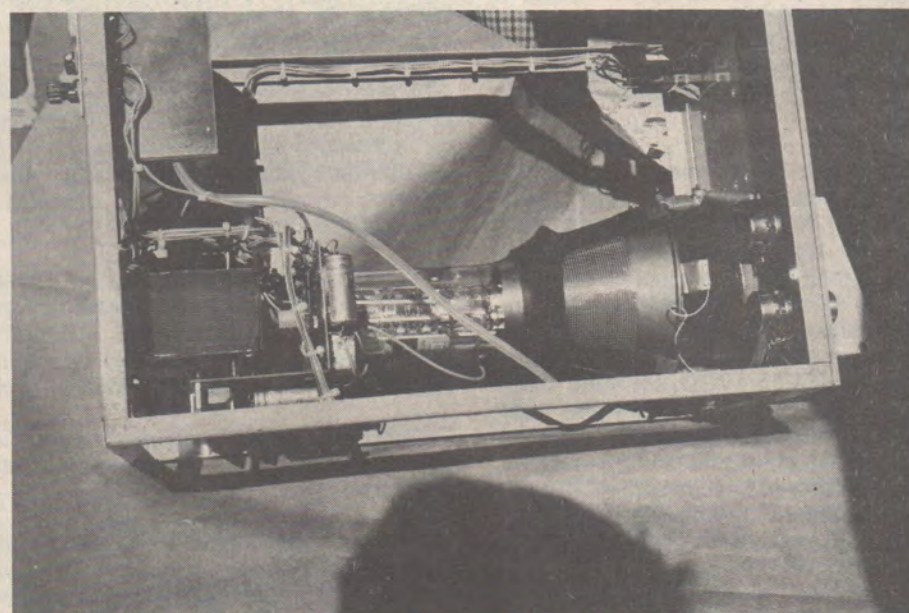
Cette tension d'erreur est filtrée, amplifiée, puis appliquée au VCO, afin de modifier sa fréquence de façon à ce qu'elle se rapproche de celle du signal incident. Si les fréquences ω_i et ω_o sont suffisamment proches, ce processus permet la synchronisation de la fréquence du VCO sur celle du signal incident.

Cette synchronisation s'effectue, toutefois, avec un écart de phase θ nécessaire puisqu'il permet, en effet, au comparateur de phase d'élaborer la tension V_e qui fait « glisser » le VCO de sa fréquence libre ω_o à la fréquence ω_i du signal incident et donc de maintenir le verrouillage.

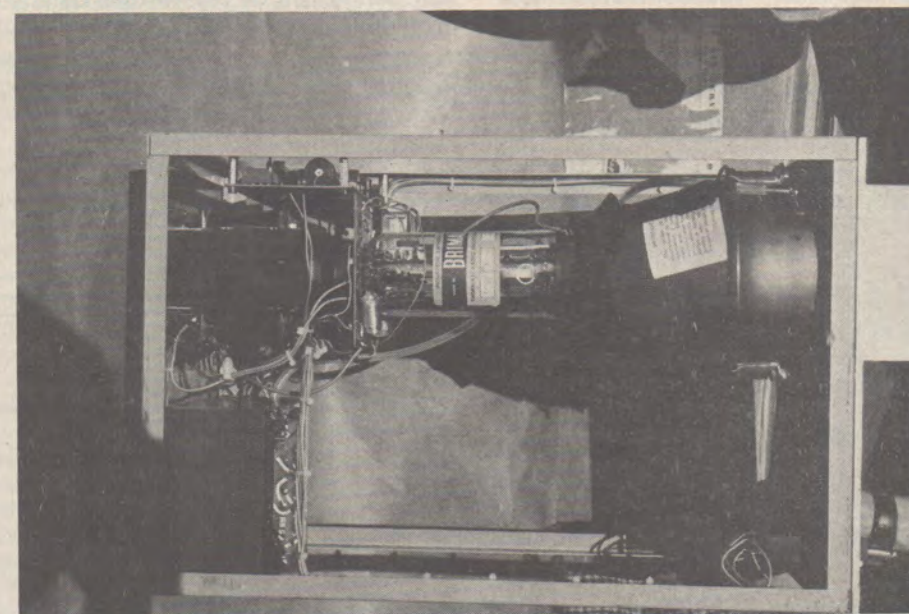
Cette possibilité de se corriger soi-même, permet au PLL de suivre fidèlement, une fois verrouillé, les variations de la fréquence du signal incident. Si le signal incident est modulé en fréquence, la tension V_e sera l'image du signal modulant.



Alimentations basse-tension vues du dessous du moniteur.



Vue latérale droite du moniteur.



Vue latérale gauche du moniteur.

MONTAGES à circuits intégrés

Nouveau Circuit Intégré spécial pour préamplificateur de cassette

Amplificateur et préamplificateur pour cassette

Circuit d'entrée

Dans le précédent article, on a donné le schéma de la partie préamplificatrice destinée au montage électronique d'un magnétophone à cassette (voir **Fig. 2** de l'article cité). Il conviendra de revoir ce schéma, afin de pouvoir effectuer les liaisons aux parties que nous allons analyser ci-après, d'après les schémas des **figures 1 et 2** du présent article.

A la **figure 1** on donne le schéma de l'entrée comportant le microphone, la tête d'enregistrement ou lecture ($E =$ enregistrement, $L =$ lecture) et le commutateur I_4 , élément d'un commutateur général E/L à huit éléments et deux positions. A noter que sur la **figure 2** (précédent article) I_3 est l'élément relié aux points X_1 , X_2 et X_3 .

Le commutateur I_5 relie l'entrée de l'amplificateur (C_1 **figure 2**) au microphone, en position enregistrement.

Remarquons que le microphone est shunté par une forte capacité de 5,6 nF, valeur pouvant être modifiée selon le microphone utilisé, à basse impédance.

En position lecture, L , l'entrée est connectée par I_5 à I_4 dont le commun est relié à la tête magnétique, fonctionnant comme tête de lecture.

Le commutateur I_4 , en position enregistrement, E , relie la tête magnétique à C_{29} de 4,7 nF (vers la masse) et au point X_4 que l'on retrouvera sur le schéma de la **figure 2** dont nous allons donner ci-après une analyse détaillée.

Amplificateur, haut-parleur, moteur, effacement

La partie électronique d'une cassette est assez compliquée malgré l'apparence « simple » de sa présentation extérieure et de son mode d'emploi.

Dans cette partie, on utilise deux circuits intégrés. Pour le moteur, on a fait appel à un TCA900, qui est un composant spécialement étudié pour la régulation de la tension alimentant un moteur, assurant ainsi une vitesse constante, ce qui est de la plus haute importance dans un magnétophone.

Le TCA900 sera étudié plus loin. Pour le moment, il suffit de savoir que la tension non régulée V_x est appliquée à ce CI au point 1 et un réglage devra être effectué par le potentiomètre R_x . La tension régulée apparaît entre le point de sortie 2 et la masse; le moteur est connecté entre masse et ce point de sortie.

Le TBA820 : il remplit les autres fonctions; amplificateur de puissance et oscillateur ultrasonique.

Commençons par les points de raccordement, X_2 , X_3 et X_4 qui sont indiqués à droite sur la **figure 2** et que l'on retrouve à gauche sur la **figure 2** du présent article.

Le point X_2 représente l'entrée du circuit d'amplification de puissance (modérée) disposé avant le point 7 d'entrée du TBA820.

Le signal est transmis en position lecture, à R_{23} de 10 k Ω puis à un réseau composé de C_{17} , C_{18} , R_{25} et le potentiomètre de tonalité P_2 de 500 k Ω linéaire dont le curseur est à la masse.

Il est clair que si le curseur est à l'extrémité G , on aura une audition grave car le potentiomètre P_1 de réglage du gain sera shunté

par C_{17} et C_{18} . Si le curseur est du côté A , C_{18} sera sans effet et les notes aiguës ne seront pas défavorisées.

Le signal apparaît alors sur P_1 de 100 k Ω logarithmique dont le curseur est relié au point L (lecture) de I_7 .

En position lecture, le signal est appliqué à l'entrée, point 7, du TBA820 dont le montage général sera analysé plus loin. Ce CI fonctionne comme amplificateur. Le signal amplifié est transmis, à partir de la sortie, point 12, par C_{28} de 500 μ F, au commun de I_8 qui, en position lecture, est relié au haut-parleur de 8 Ω .

Considérons aussi le point X_3 . Il est relié par R_{24} et R_{26} au commun de I_6 . En position lecture R_{26} est reliée à la masse. R_{24} , C_{19} et R_{26} constituent un filtre correcteur.

Le point X_4 est relié au point E (enregistrement) de I_6 et on le retrouve sur la **figure 1**.

En position enregistrement, le montage des **figures 2** (précédent article), **1 et 2** fonctionne de la manière suivante :

Le microphone (voir **fig. 1**) est branché au préamplificateur par I_5 .

Ensuite, le signal est amplifié par le préamplificateur (voir **Fig. 2**) (précédent article) et parvient au point 13, sortie du circuit d'égalisation.

I_3 étant en position enregistrement, le circuit de correction convenable est branché dans la boucle de contre-réaction reliée au point 10.

D'autre part, par I_3 également, le point 13 et X_1 sont reliés à X_3 , ce qui fait passer le signal à enregistrer par le filtre R_{24} , R_{26} , C_{19} et, par I_6 par le point X_4 et par I_4 (voir **Fig. 1**) le signal parvient finalement à la tête magnétique.

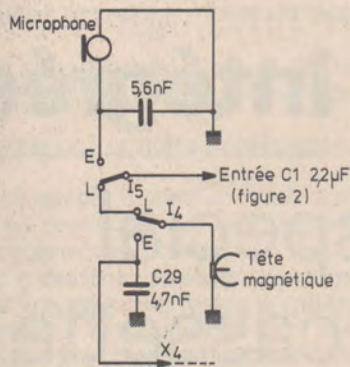


Figure 1

L'effacement est effectué par le signal appliqué à la tête d'effacement reliée au circuit de la tête magnétique par R_3 , C_{20} et I_6 et la suite comme indiqué plus haut.

La tête d'effacement est connectée au C1, TBA820 monté en oscillateur lorsque les commutateurs sont en position d'enregistrement, E.

Ainsi, une extrémité de la tête EFF est reliée à C_{21} et par I_7 au point 7 d'entrée du TBA820.

L'autre extrémité de la tête EFF est reliée par P_4 , R_{30} , I_8 et C_{28} , à la sortie, point 12 du C1.

Remarquons la réaction effectuée entre le point 13 et l'entrée, point 5 du TBA820, par C_{27} — R_{28} — C_{22} .

P_4 règle l'oscillation, P_3 règle la valeur du signal d'effacement transmis à la tête magnétique.

Détails sur le fonctionnement de l'appareil

L'ensemble décrit a été établi pour satisfaire aux prescriptions des normes DIN.

La section enregistrement et celle de lecture ont un préamplificateur commun dont le schéma a été donné à la figure 2 (voir notre précédent article).

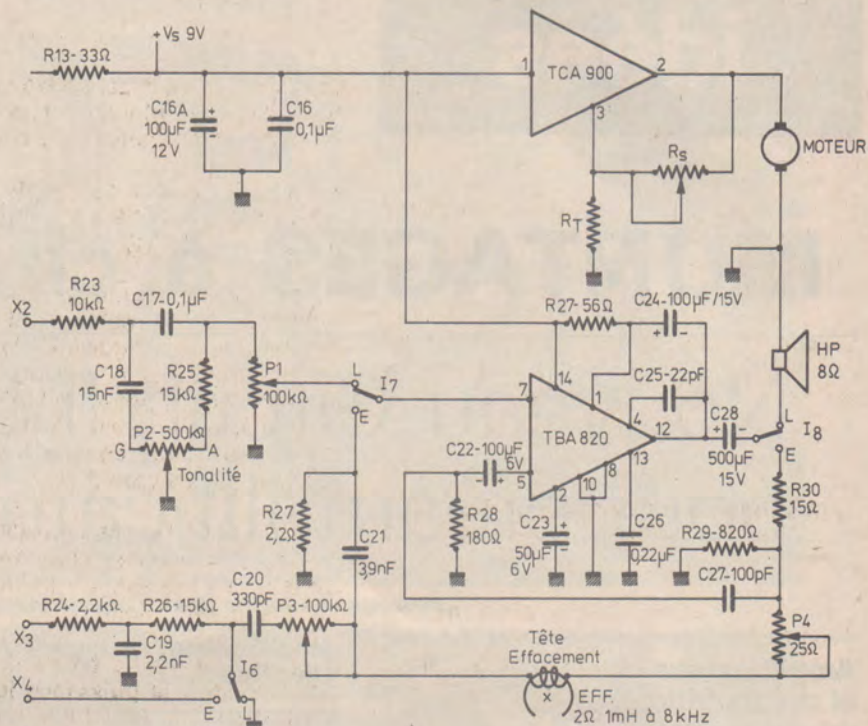


Figure 2

Le préamplificateur est à réponse linéaire et se compose des transistors Q_1 et Q_2 , contenus dans la section A du TDA1054.

Cette partie est à contre-réaction du type shunt. Grâce à ce montage, les caractéristiques imposées sont obtenues en ce qui concerne la stabilité, l'impédance d'entrée de valeur élevée qui dépend de R_1 (47 k Ω), impédance de sortie de faible valeur, faible distorsion, bonne élimination du ronflement et gain en boucle fermée.

La sensibilité nominale est caractérisée par une tension d'entrée de 0,3 mV. Toutefois, l'entrée peut accepter 40 mV avant qu'il y ait saturation.

Cela est nécessaire car pendant l'enregistrement, la « dynamique » peut varier de 40 dB, donc produire des tensions plus élevées que 0,3 mV.

Fonctionnement pendant la lecture

L'amplificateur opérationnel (section D du TDA1054) qui suit le préamplificateur de la section A, permet d'obtenir le gain de tension requis entre entrée et sortie. De plus, il comporte les réseaux de correction en fréquence du signal.

Lorsque la vitesse du ruban est de 4,75 cm/s, le signal sur la tête (en position lecture) augmente linéairement avec la fréquence avec une pente de 20 dB par décade jusqu'à vers 1,5 kHz. Ensuite le signal diminue rapidement en raison des pertes dues à la section de l'autodésaimantation du ruban.

Il est donc clair qu'un dispositif de correction soit nécessaire. Dans le montage proposé de la figure 2 (précédent article), celle-ci a été obtenue grâce aux valeurs des composants C_{13} , R_{17} , C_{11} , R_{14} , R_{15} , R_{16} , C_{12} .

La correction aux fréquences inférieures à 1 kHz est déterminée essentiellement par le rapport de l'impédance constituée par le circuit parallèle C_{13} — R_{17} , à R_{12} .

Aux fréquences supérieures à 1 kHz, la réponse du circuit dépend essentiellement de l'impédance de transfert du circuit en T, constitué par $C_{12} + C_{11}$, R_{15} , R_{16} , par rapport à R_{12} .

D'autre part, R_{14} a pour fonction l'élimination des oscillations à haute fréquence.

L'emploi du réseau en T donne lieu à une chute rapide du gain aux fréquences supérieures à 10 kHz, ce qui élimine ou réduit les signaux parasites et ceux « inaudibles ».

Fonctionnement pendant l'enregistrement

Le circuit ALC (section B du C1) permet une commande automatique du niveau d'enregistrements de bonne qualité en évitant la saturation et la diminution du rapport signal/bruit.

Ainsi, le signal de sortie varie de 3 dB pour une variation du signal d'entrée de 54 dB tandis que la distorsion reste très faible, $d = 0,4 \%$.

La correction en fréquence est obtenue grâce au réseau constitué par R_{12} , R_{19} , R_{18} , R_{15} , C_{12} , C_{14} .

Le sommet de correction est déterminé par C_{14} , R_{18} , C_{12} . La résistance R_{20} permet la charge rapide de C_7 , ce qui réduit au maximum le temps de commutation.

En raison de la faible impédance de sortie (12Ω en valeur nominale) les résidus du signal ultrasonique d'effacement sont fortement atténués.

Le courant dans la tête d'enregistrement est de $30\mu A$ avec le modèle utilisé par les laboratoires de la SGS-ATES.

Amplificateur ou oscillateur TBA820

Comme précisé précédemment, le TBA820 fonctionne comme amplificateur en position L et comme oscillateur ultrasonique en position E.

Lorsque le signal d'entrée de l'appareil est de $0,3\text{ mV}$, et le potentiomètre de gain P_1 (voir Fig. 2) est aux $2/3$ du maximum, une puissance de $1,2\text{ W}$ (avec $d = 10\%$) est obtenue.

Il est évident que la distorsion de 10% n'est pas recommandable en musique et peut être tolérée pour la parole. Le remède à cet inconvénient est de réduire la puissance en agissant sur P_1 . De toutes manières, une cassette n'est pas destinée aux fortes puissances et de plus, la vitesse de $4,75\text{ cm/s}$ du ruban magnétique n'est pas non plus la meilleure vitesse pour obtenir la très haute fidélité.

Une bonne solution consiste, si l'on désire une audition puissante et à distorsion plus réduite à monter un amplificateur de plus grande puissance à la place de celui proposé mais dans ce cas, on sortirait du domaine de la cassette.

Passons maintenant au fonctionnement en oscillateur du même circuit intégré, TBA820.

En position enregistrement, ce CI est monté en oscillateur par le jeu des commutations qui crée une réaction positive.

L'amplitude du signal d'effacement est très stable et ne dépend que des variations de la tension d'alimentation.

On peut obtenir un maximum de courant d'effacement de 60 mA efficaces. Le réglage s'effectuera avec P_4 .

La fréquence d'oscillation dépend du coefficient de self-induction de la tête d'effacement et de la capacité série du circuit de réaction. Cette fréquence sera évidemment élevée par rapport à 10 kHz et se situera au-dessus de 50 kHz .

Le TBA820

Ce circuit intégré est utilisé dans le montage cassette qui vient d'être décrit. Indiquons quelques-unes de ses possibilités.

Puissance : 2 W à 12 V d'alimentation et HP de 8Ω , $1,6\text{ W}$ à 9 V et HP de 4Ω , $1,2\text{ W}$ à 9 V et HP de 8Ω .

Le TBA820 est monté dans un boîtier rectangulaire à 14 broches dont le brochage est indiqué à la figure 3. Ne pas utiliser les points NC (non connecté). Le + de l'alimentation est le point 14 et le - le point 10 à relier également au point 8. Connecter les autres points comme indiqué sur le schéma de la figure 2.

Comme nous l'avons conseillé plus haut, ce CI donne peu de distorsion au-dessous de $0,95\text{ W}$ et beaucoup de distorsion au-dessus de cette valeur.

Cela se voit sur la figure 4. On pourra donc pousser la puissance jusqu'à $0,9\text{ W}$ mais attention, dans toute audition et en musique tout particulièrement, il y a des passages très puissants, donc régler le maximum de P_0 pour ces passages et non sur des passages à puissance moyenne.

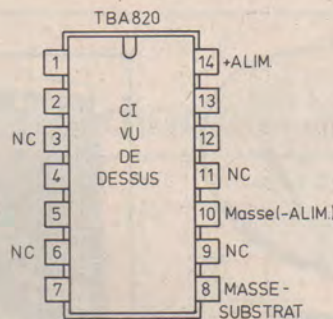


Figure 3

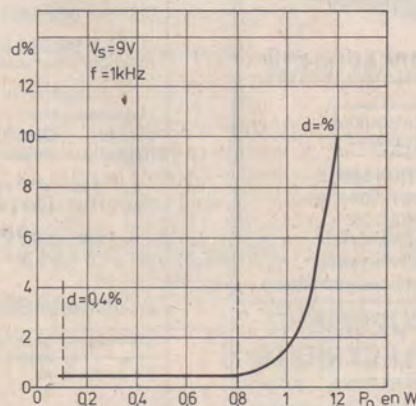


Figure 4

Indiquons aussi que vers les basses, le gain diminue au-dessous de 100 Hz . A 25 Hz , l'atténuation est de $2,5\text{ dB}$, donc ce CI est satisfaisant aux TBF, mais il faut aussi que le haut-parleur soit également favorable aux basses ainsi que l'enceinte. Le HP extérieur est toujours recommandé.

Passons maintenant au CI TCA900 utilisé comme régulateur de l'alimentation du moteur.

Le régulateur de vitesse des moteurs TCA900

Caractéristiques générales

Le TCA900 peut fonctionner sur une tension normale comprise entre $5,5\text{ V}$ et 14 V , selon son application.

Les caractéristiques maxima absolues sont :

- V_s = tension d'alimentation : 14 V
- P_{tot} = puissance dissipée totale (à $T_{ams} = 70^\circ\text{C}$) : $0,80\text{ W}$
- P_{tot} (à T boîtier = 100°C) : 5 W
- T_{st} = température de stockage : -55°C à $+150^\circ\text{C}$
- T_j = température de jonction : 150°C

Le boîtier est à la forme indiquée à la figure 5. Il est du type TO126 ou SOT-32. Les dimensions sont en millimètres. Il faut monter le boîtier sur radiateur selon les caractéristiques indiquées dans la notice du fabricant SGS-ATES que l'on exigera du vendeur lors de l'achat du CI.

Pour une alimentation de $5,5$ à 12 V (donc de 9 V) un courant $I_m = 70\text{ mA}$ et $R_t = 91\Omega$ (voir schéma Fig. 2), la régulation de ligne est de $0,1\%$ et se définit comme le rapport.

$$\frac{\Delta V_m}{V_m} \quad \Delta V_s$$

où V_m = la tension de sortie du régulateur, V_s = tension d'entrée et ΔV_m = variation de la tension de sortie.

La régulation de charge se définit par le rapport :

$$\frac{\Delta V_m}{V_m} \quad \Delta I_m$$

où ΔI_m = variation du courant I_m fourni au moteur.

Ce paramètre est égal à $0,005\%$ mA lorsque $V_s = 5,5\text{ V}$.

$I_m = 40$ à 100 mA , $R_t = \text{zéro ohm}$.

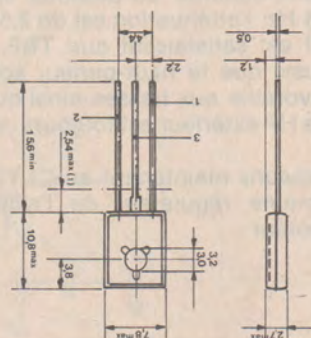


Figure 5

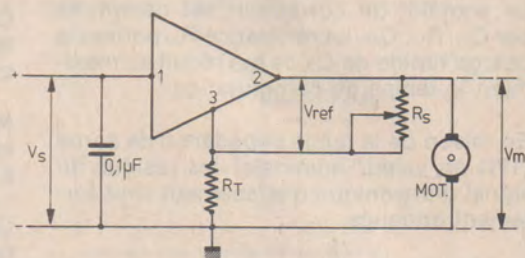


Figure 6

Le montage pratique du TCA 900 est indiqué à la **figure 6** où $R_f = \infty$ où une valeur réglable. Si $R_f = \infty$ cela revient à enlever cette résistance.

Pour faire varier la vitesse du moteur ou la régler à une valeur requise, on utilisera la résistance variable R_s dont la valeur totale sera par exemple 2 kΩ ou une valeur supérieure si celle-ci est insuffisante pour régler la vitesse du moteur à 4,75 cm/s.

Pour déterminer cette vitesse on pourra mesurer le temps nécessaire pour que le ruban défile d'une longueur connue.

Ainsi, soit à cette longueur, V la vitesse et t le temps. On a évidemment $A = vt$ avec A en CM, v en cm/s et t en secondes.

Si par exemple $A = 2 \text{ m} = 200 \text{ cm}$, on aura, avec $v = 4,75 \text{ cm/s}$:

$$t = \frac{A}{v} = \frac{200}{4,75} = 42,1 \text{ secondes}$$

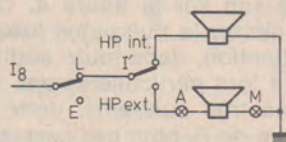


Figure 7

Montage d'un HP extérieur

Il suffira de réaliser la variante de la **figure 7**. Le commutateur I_1 est indépendant des commutateurs I_1 à I_x . Il a deux positions. La position HP-INT branche le HP de l'appareil et l'autre position branche un HP extérieur si celui-ci est connecté aux bornes A et M.



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez

LA RADIO ET LA TELEVISION

qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

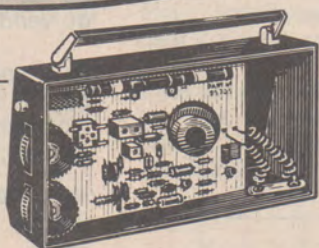
- Vous apprendrez MONTAGE, CONSTRUCTION ET DEPANNAGE de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel de qualité qui restera votre propriété.

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de notre méthode, demandez aujourd'hui même, sans aucun engagement pour vous, la

1re leçon gratuite!

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

SI VOUS HABITEZ EN FRANCE, POSSIBILITE D'ETUDES GRATUITES AU TITRE DE LA FORMATION CONTINUE.



Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS EMERVEILLERA.

STAGES PRATIQUES SANS SUPPLEMENT

DOCUMENTATION SEULE gratuitement sur demande

DOCUMENTATION + 1^{re} LEÇON GRATUITE

- contre 3 timbres à 1 F (France)
- contre 4 coupons-réponse (Etranger).

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

ETABLISSEMENT PRIVE

ENSEIGNEMENT A DISTANCE TOUTS NIVEAUX (MEMBRE DU S.N.E.C.)

27 bis, RUE DU LOUVRE, 75002 PARIS (Métro: Sentier) TELEPHONE: 231.18.67 -



ELECTRONIQUE ET AVIATION RADIOCOMMUNICATION ET RADIONAVIGATION

par Roger A. RAFFIN

Les amateurs d'aviation qui fréquentent les aéroclubs, les passionnés des télétransmissions, liront, avec grand intérêt ce livre.

L'auteur n'aurait pu être mieux choisi, Monsieur RAFFIN (F 3 AV) radioamateur connu est en même temps un pilote exercé. Evitant toutes mathématiques ardues, il fait un tour complet mais forcément sommaire de tous les procédés de radiocommunication et de radionavigation. Les candidats aux brevets de pilotes auront intérêt à apprendre le contenu de cet ouvrage avant d'affronter les examens.

Les chapitres I (39 pages — 17 figures) et II (11 pages) sont consacrés aux radiocommunications et au trafic radio.

Le chapitre III (44 pages — 30 figures) traite de tous les procédés de radionavigation : A.D.F. - V.O.R. - I.L.S. - radiosondes - P.A. - D.M.E. - RADAR - LORAN - CONSOL - DECCA - V.D.F.... Ce chapitre est complété par quelques pages sur la navigation à inertie et les link-trainer.

Le chapitre IV est plus spécialement destiné à la navigation pour les pilotes de tourisme (A.D.F. et V.O.R.) 20 pages — 13 figures.

Enfin au chapitre V (15 pages) M. RAFFIN effleure le rôle de l'électronique en aviation hors les radiocommunications et la radionavigation et surtout dans l'avenir.

Un livre qui n'a pas son équivalent.

Un volume broché, format 15 x 21, 152 pages, Prix : 31 F

En vente à la :

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS

Tél. : 878.09.94/95

C.C.P. 4949-29 PARIS

(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 10 % pour frais d'envoi à la commande - En port recommandé + 2,40 F.)

Tableau d'équivalences opto et circuits intégrés linéaires

Photorésistances

Au tableau I on trouvera les caractéristiques des photorésistances Siemens.

Ces composants peuvent être utilisés dans de nombreuses applications, comme par exemple les suivantes : contrôle de flamme ; mesure de lumière (appareils photo-cinéma) ; déclenchement et régulation de l'éclairage, des rues, des places de travail ; signalisation de chantiers.

Dans ce tableau, on donne la tension de fonctionnement, pouvant varier entre 50 et 100 V, la résistance dans l'obscurité et celle de l'éclairage.

La variation de la résistance est considérable.

Par exemple, pour la FW9802, la résistance à l'obscurité est supérieure à 800 M Ω et celle à la lumière, de 18 k Ω . Les composants suivants sont également des transducteurs d'énergie lumineuse en énergie électrique : photorésistances, photodiodes, photodiodes différentielles, phototransistors, photoéléments.

Photodiodes au silicium

Sensibles à la lumière, les photodiodes au silicium sont utilisables dans des applications analogues à celles des photorésistances : barrières ; saisies d'angles, de longueurs ; positionnement ; sécurité ; antivols ; mesure de lumière ; appareils photo et cinéma ; automatisme ; régulation.

Dans le cas d'une photodiode au silicium, on aura à tenir compte des caractéristiques particulières de ce composant que l'on trouvera au **tableau II** ci-après.

Photorésistances (tableau I)

Type	Tension de fonctionnement V_a (V)	Résistance dans l'obscurité R_0 (Ω)	Résistance à l'éclairage R_{1000} (Ω)
RPY 60	100	$\geq 1 \cdot 10^8$	300 à 800
RPY 61	50	$\geq 1 \cdot 10^6$	300 à 800
RPY 62	100	$\geq 1 \cdot 10^8$	3500
RPY 63	50	$\geq 1 \cdot 10^6$	300 à 800
RPY 64	100	$\geq 1 \cdot 10^8$	3500
FW 9801	100	$\geq 8 \cdot 10^8$	6 k
FW 9802	200	$\geq 8 \cdot 10^8$	18 k

Photodiodes au silicium (tableau II)

Type	Tension inverse V_R (V)	Sensibilité S (nA/Lux)	Temps de montée du courant photoélectrique t_r (ns)	Courant d'obscurité à $T_{amb} = 25^\circ C$ I_d (μA)
BPY 12	20	> 100	< 500	0.5 (< 1)
BPX 60	32	50 (> 35)	1000	7 (< 300)
BPX 63	7	10	1000	0.15
BPX 65	50	6 (> 4)	< 1	1 (< 5)
BPX 90	32	40 (> 25)	—	5 (< 200)
BPX 91	32	50 (> 35)	1000	7 (< 300)
BPX 92	32	7 (> 4)	800	1 (< 100)
BPX 93	32	8 (> 5)	—	0.5 (< 50)

Photodiode différentielle au silicium (tableau III)

Type	Tension inverse V_R (V)	Sensibilité S (nA/Lux)	Temps de montée du courant photoélectrique t_r (ns)	Courant d'obscurité à $T_{amb} = 25^\circ C$ I_d (μA)
BPX 48	10	> 15	< 150	0.1 (< 0.2)

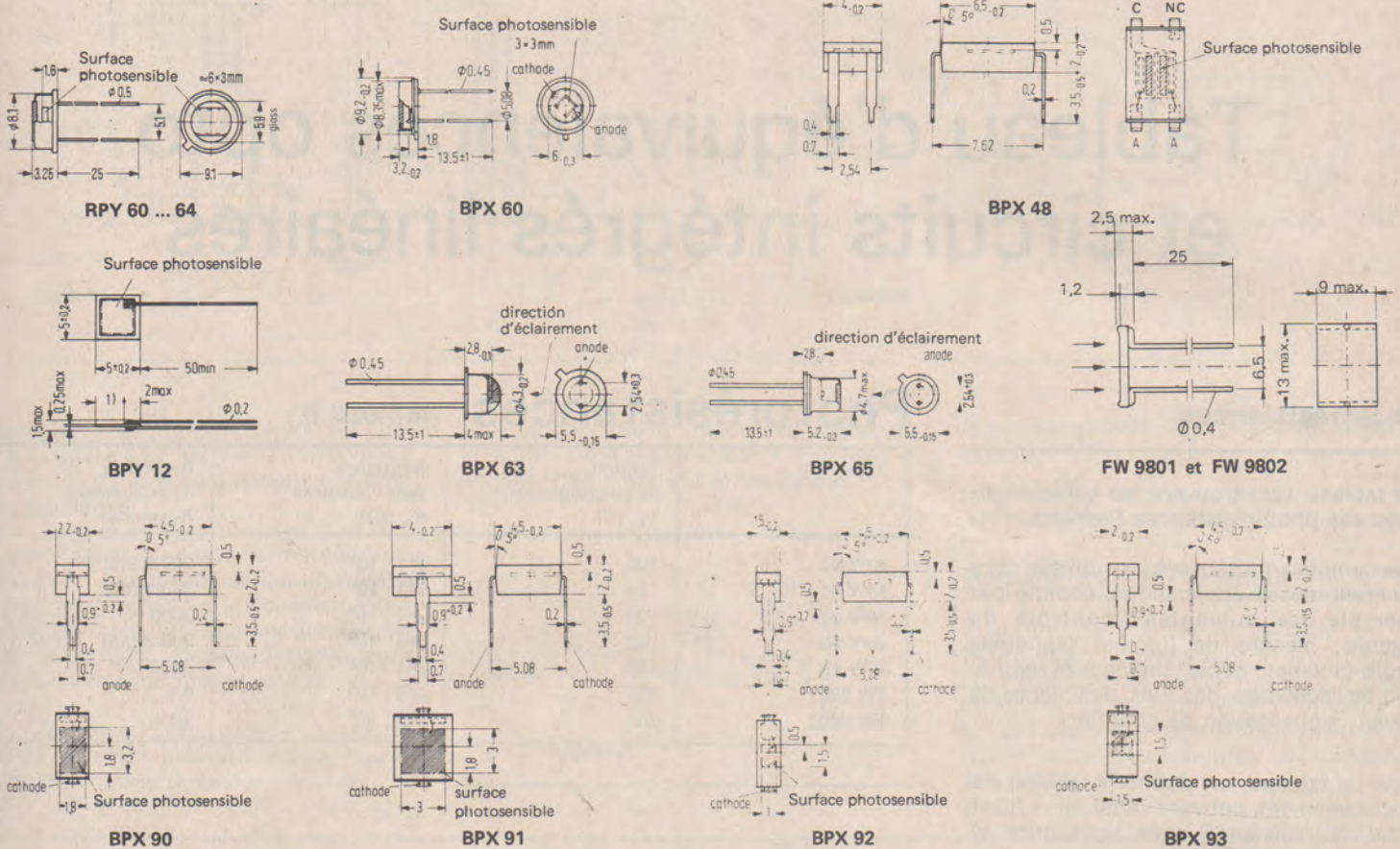


Figure 1

Photodiodes au silicium

Comme il s'agit de diodes, il faut connaître la tension inverse V_r qu'il ne faudra jamais atteindre et encore moins, dépasser.

La sensibilité S est donnée en nanoampères/lux. La connaissance du temps de montée du courant photoélectrique, t_r , permettra de déterminer la fréquence la plus élevée de fonctionnement du composant et de l'appareil dans lequel il est monté.

Ce temps est donné en nanosecondes, par exemple $1000 \text{ ns} = \mu\text{s}$. Ainsi, si le signal à transmettre est tel que sa période soit grande par rapport à t_r , sa déformation sera moindre que si la période T était du même ordre de grandeur que t_r . Le courant d'obscurité I_d est donné à $T_{am} = 25^\circ\text{C}$. Il est très faible et se mesure en microampères.

A ces photodiodes, on associera la photodiode différentielle au silicium BPX 48 dont les caractéristiques sont données au tableau III.

Photodiode différentielle au silicium

Cette photodiode est utilisée principalement pour le positionnement et la mesure de la lumière.

Voici à la figure 1 les brochages et les dimensions des boîtiers des photodiodes mentionnées aux tableaux II et III.

Toutes les dimensions sont données en millimètres. Remarquer les ergots ou les repères qui permettent d'éviter toute erreur de branchement. Par exemple, pour le BPX 63, il est clair que l'anode est l'électrode la plus proche de l'ergot.

On disposera dans la collection de Siemens, d'un grand nombre de phototransistors comme on peut le voir au tableau IV qui donne les caractéristiques des composants individuels.

Phototransistors au silicium

Au tableau V, on donne les caractéristiques des groupements de 2 à 10 phototransistors au silicium également.

Groupes de phototransistors

Les principales caractéristiques à connaître sont : la tension inverse collecteur-émetteur V_{ce} , le courant photoélectrique I_p en mA. Le courant résiduel a été mesuré à 0 lux et $V_{ce} = 25 \text{ V}$. Ce courant désigné par I_{ceo} a été évalué en nA.

Parmi les applications des phototransistors, citons les suivantes. Pour les éléments individuels ; barrières lumineuses ; saisies d'angles ; de longueurs ; positionnement ; sécurités ; automatismes ; télécommande par impulsions de lumière.

Les groupements du tableau V sont utilisables dans les applications suivantes : mesures des longueurs, positionnement, lecture des cartes et des bandes perforées. Le BPX 77 contient deux transistors photosensibles T_1 et T_2 et deux autres non sensibles pour réaliser deux amplificateurs différentiels.

Voici à la figure 2, les brochages et les dimensions des boîtiers des phototransistors au silicium qui figurent aux tableaux IV et V.

Phototransistors au silicium (tableau IV)

Type	Tension inverse collecteur-émetteur $V_{CE} = (V)$	Courant résiduel collecteur-émetteur à $V_{CE} = 25 V$, $E_V = 0 \text{ lx}$ I_{CEO} (nA)	Courant photoélectr. I_p à $V_{CE} = 5 V$, $E_V = 1000 \text{ Lux}$ I_p (mA)
BP 101	32	5 (<100)	0.063 à 0.5
BP 102	32	5 (<100)	0.16 à 1.25
BPX 38	25	100 (<500)	0.4 à 3.2
BPX 43	50	5 (<200)	1.6 à 12.5
BPX 62	50	10 (<100)	0.4 à 3.2
BPX 78	40	100	0.3
BPX 81	32	25 (<200)	0.63 à 5.0
BPY 61	50	5 (<100)	0.8 à 3.6
BPY 62	32	5 (<100)	1.25 à 10.0

(tableau V)

Type [] nombre de phototransistors	Tension inverse collecteur-émetteur $V_{CE} (V)$	Courant photoélectr. à $V_{CE} = 5 V$; $E_V = 1000 \text{ Lux}$ I_p (mA)	Courant résiduel collecteur-émetteur $V_{CE} = 25 V$ $E_V = 0 \text{ Lux}$ I_{CEO} (nA)
BPX 77 [2]	40	0.3	100
BPX 82 [2]	32	0.41 à 6.3	25
BPX 83 [3]	32	0.41 à 6.3	25
BPX 84 [4]	32	0.41 à 6.3	25
BPX 85 [5]	32	0.41 à 6.3	25
BPX 86 [6]	32	0.41 à 6.3	25
BPX 87 [7]	32	0.41 à 6.3	25
BPX 88 [8]	32	0.41 à 6.3	25
BPX 89 [9]	32	0.41 à 6.3	25
BPX 80 [10]	32	0.41 à 6.3	25

Photoéléments (tableau VI)

Type	Tension à circuit ouvert à $E_V = 100 \text{ Lux}$ $10\ 000 \text{ Lux}$ V_L V_L (mV) (mV)		Sensibilité S ($\mu\text{A}/\text{Lux}$)	Tension inverse V_R (V)	Courant d'obscur. $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$ I_d (μA)	Températ. du rayont T (K)
BP 100	≥ 120	≥ 200	0.025 (≥ 0.018)	1.0	3 (≥ 10)	2856
BPX 79	≥ 220	≥ 310	0.135 (≥ 0.1)	1.0	0.3 (<50)	2856
BPY 11	≥ 180	$\geq 260^1$	0.04 (≥ 0.028)	1.0	1 (≥ 10)	2856
BPY 45	≥ 150	≥ 450	1.45 (≥ 1.0)	1.0	—	2856
BPY 47	≥ 150	≥ 450	1.3 (≥ 0.9)	1.0	—	2856
BPY 48	≥ 150	≥ 450	0.43 (≥ 0.3)	1.0	—	2856
BPY 63	≥ 150	≥ 450	0.65 (≥ 0.45)	1.0	—	2856
BPY 64	≥ 150	≥ 450	0.23 (≥ 0.16)	1.0	—	2856
TP 60	≥ 160	≥ 440	1.0 (≥ 4.1) 0.7	1.0	—	2856
TP 61	≥ 160	≥ 440	1.0 (≥ 4.1) 0.7	1.0	—	2856

¹) $E_V = 1\ 000 \text{ Lux}$

Diodes LED (ou LEDS)

Ces diodes ont un nombre illimité d'applications dont les suivantes : signalisation, marche-arrêt, alarme lumineuse, barrière lumineuse, éclairage des cartes et des bandes perforées, affichage d'une valeur analogique, cadran lumineux, positionnement de pièces mobiles (machines outils), automatismes.

Nous donnerons ici les caractéristiques de trois sortes de LED,

- (a) les infrarouges,
- (b) les rouges
- (c) les vertes.

Photoéléments

Le photoélément est analogue à une course de tension dont la valeur, à vide, croît logarithmiquement en fonction de l'éclairement et cela, d'une manière indépendante de sa surface sensible.

Le courant de court-circuit, par contre, croît linéairement avec la surface éclairée du photoélément.

Sa haute sensibilité est intéressante lorsqu'on ne dispose que de peu de lumière ou de faibles variations de lumière.

Voici au **tableau VI** les principales caractéristiques des photoéléments.

La tension à circuit ouvert est donnée par deux éclairagements : $E_V = 100 \text{ lux}$ et $E_V = 10\ 000 \text{ lux}$.

La sensibilité S est exprimée en $\mu\text{A}/\text{lux}$ et varie selon les types de $0,025 \mu\text{A}/\text{lux}$ jusqu'à $1,45 \mu\text{A}/\text{lux}$.

La tension inverse est de 1 V pour tous les modèles.

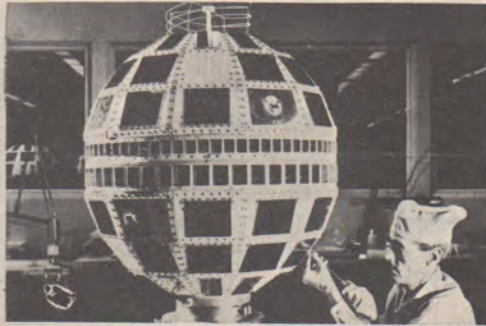
Le courant d'obscurité est donné à la température ambiante de 25°C et exprimé en microampères.

Pour tous ces modèles, la température du rayonnement est la même, 2856°K

Photoéléments

Passons maintenant à la seconde catégorie de composants optoélectroniques, ceux qui transforment le courant électrique en lumière.

Dans cette catégorie Siemens possède un très vaste choix de diodes électroluminescentes (LED).



quel électronicien serez-vous ?

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

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

cours progressifs par correspondance RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE

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

infra

INSTITUT FRANCE ÉLECTRONIQUE

24, RUE JEAN MERMOZ - PARIS 8^e - Tél. 225 74 65
Métro : Saint Philippe du Roule et F. D. Roquette - Champs-Élysées

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

Degré choisi :

NOM :

ADRESSE :

autres sections d'enseignement : Dessin Industriel, Aviation, Automobile
Enseignement privé à distance.

Diodes électroluminescentes (LED'S)

infra-rouges (Ga As) (tableau VII)

Type	Courant direct I_F (mA)	Puissance rayonnée à $I_F = 100$ mA ϕ_e (mW)	Temps de montée Temps de descente t_r, t_f (μ s)
CQY 17	100	1.1 à 7.1	1.0
CQY 18	100	0.8 à 5.0	1.0
LD 261	50	0.28 à 2.8	1.0
LD 262 (2) * à	50 par diode	0.32 à 2.50	1.0
LD 260 (10)			

rouges (Ga As P) (tableau VIII)

Type	Tension inverse V_R (V)	Courant inverse à $V_R = 3$ V I_R (μ A)	Courant direct à $T_{amb} = 25^\circ$ C I_F (mA)	Puissance lumineuse à $I_F = 20$ mA I_v (mcd)
LD 30 A	3	0.1	50	0.8 (>0.3)
LD 30 B	3	0.1	50	0.8 (>0.3)
LD 30 C	3	0.1	50	0.8 (>0.3)
LD 40/I	3	0.1	50	0.7 (>0.3)
LD 40/II	3	0.1	50	1.2 (\geq 0.8)
LD 41	3	0.1 (<10)	100	1.2 (>0.8)
LD 50/I	5	100	100	2 (>1)
LD 50/II	5	100	100	3 (>2)
LD 461	3	0.01 (<10)	50	1.0 (>0.3)
LD 462 (2) * à	3	0.01 (<10)	50	1.0 (>0.3)
LD 460 (10)		par diode		

vertes (Ga P) (tableau IX)

Type	Tension inverse V_R (V)	Courant inverse à $V_R = 3$ V I_R (μ A)	Courant direct à $T_{amb} = 25^\circ$ C I_F (mA)	Intensité lumineuse à $I_R = 20$ mA I_v (mcd)
LD 37	3	0.1 (<10)	40	1 (>0.3)
LD 57	3	0.1 (<10)	50	1.5 (>0.3)
LD 471 à 470*	3 par diode	0.1 (<10)	30 par diode)	1 (>0.3)

Si vous avez des suggestions... ou des critiques à nous formuler, ÉCRIVEZ-NOUS.

Notre revue est aussi la vôtre

D'une manière générale on verra d'après ces caractéristiques que le courant direct est compris entre 30 et 100 mA, le courant inverse, entre 0,1 et 100 μ A, la puissance lumineuse I_v (en millicandela) de l'ordre de 1.

A la figure 3, on donne les brochages des

diodes LED avec les dimensions en millimètres.

Restent à décrire les éléments d'affichage numérique, les photocoupleurs et les circuits intégrés utilisables avec les éléments optoélectroniques. Nous ne donnerons ici que les caractéristiques des photocoupleurs, celles des éléments d'affichage numérique et des CI étant réservé pour un autre article.

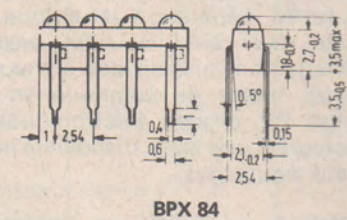
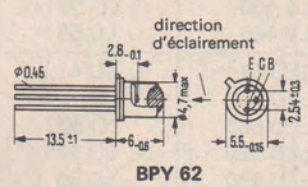
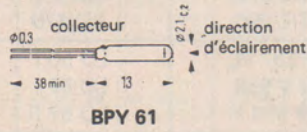
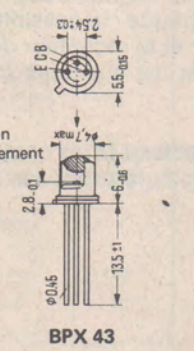
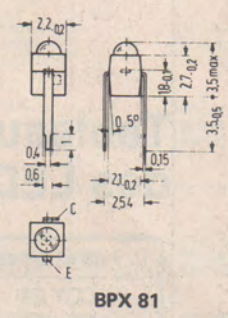
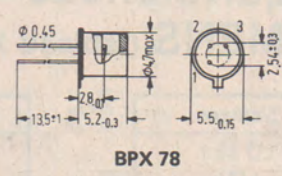
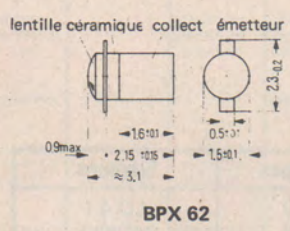
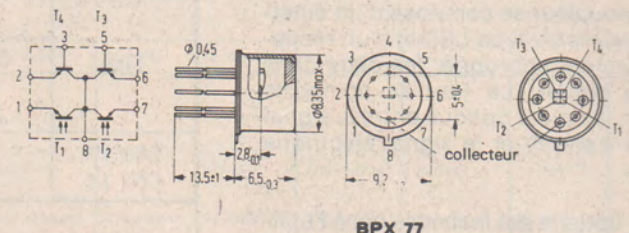
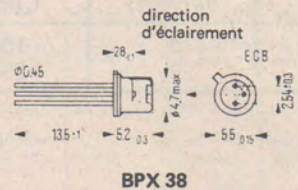
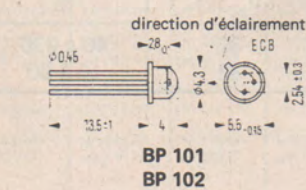


Figure 2

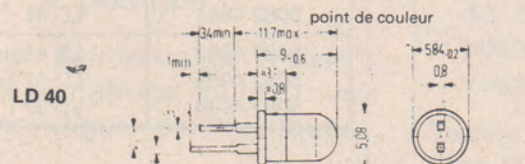
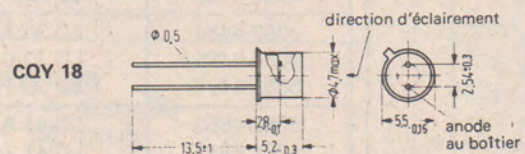
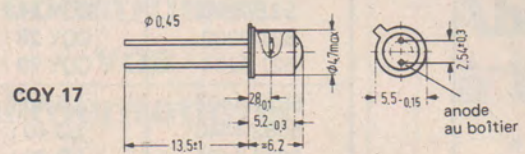
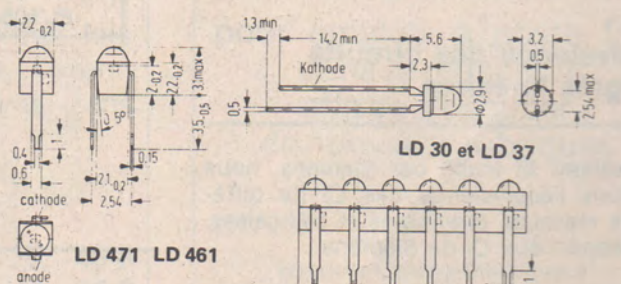
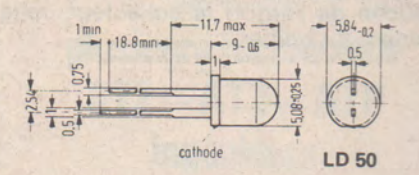
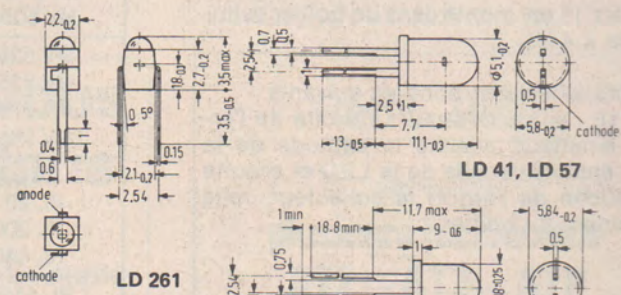


Figure 3



*Exemple d'une ligne contenant 6 diodes (LD 266 - LD 466 - LD 476)

Photocoupleurs

Un photocoupleur se compose d'un émetteur de lumière du type LED et d'un récepteur de lumière approprié, les deux dans un même boîtier. Le tout se comporte comme un isolateur optique entre le signal électrique d'entrée et le signal électrique de sortie.

Le circuit optique est inaccessible à l'utilisateur. Pour réaliser des photocoupleurs à circuit optique accessible, on choisira l'émetteur et le récepteur de lumière parmi les LED et les éléments inverses, décrits plus haut.

Voici au **tableau IX** les caractéristiques des photocoupleurs proposés par Siemens.

Photocoupleurs (tableau IX)

Type	Émetteur		Récepteur		Ouverture ($V_{CE} = 5 V$ en %)
	Courant direct I_F (mA)	Tension inverse V_R (volts)	Courant collecteur I_C (mA)	Tension collecteur V_{CE} (V)	
CNY 17	60	3	150	32	40 à 230
CNY 18	60	3	150	32	10 à 80

Photocoupleurs

Les applications des photocoupleurs sont, entre autres : séparation galvanique, isolation de deux circuits, filtre passe-bas (100 kHz), transmission des signaux (0 à 300 kHz), tables de commutation et de mélange BF, orgues électroniques pour projecteurs d'une salle, dispositifs insensibles aux couplages.

Le CNY 17 est monté en boîtier à six broches rectangulaires aux dimensions des boîtiers des CI.

Le CNY 18 est monté dans un boîtier cylindrique à 4 fils.

Les branchements sont les suivants :
CNY 18 : vu de dessous : à droite de l'ergot : émetteur, ensuite la cathode de la LED, ensuite l'anode de la LED et ensuite (à gauche de l'ergot) le collecteur, relié également au boîtier.

Equivalence des circuits intégrés linéaires

Au **tableau XI** établi par Siemens, nous donnons l'équivalence des CI de différentes marques étrangères et françaises, par rapport aux CI de Siemens.

En principe, l'équivalence est à effectuer dans le sens suivant : marque X à Siemens.

Par exemple le μA 723 HC de Fairchild est équivalent au TDB 0723, mais **pourrait** être légèrement différent du ML 723 CT de Microsystem.

Tableau d'équivalences des LED SIEMENS (tableau X)

Autres types	Siemens
CQY 24	LD 41 I
CQY 54	LD I
CQY 85	LD 30 I
CQY 86	LD 37 I
CQY 87	LD 35 I
FLV 160	LD 41 II
FLV 360	LD 57 I
FLV 460	LD 55 I I
FLV 465	LD 55 I
M LED 655	LD 41 II
M LED 660	LD 41 I
M LED 665	LD 50 I
M LED 750	LD 57 I
M LED 850	LD 55 I
MV 5024	LD 41 II
MV 5053	LD 41 I
MV 5054 -1	LD 50 I
MV 5054-2	LD 50 II
MV 5253	LD 57 I
MV 5254	LD 57 I
MV 5754	CQY 50 II
MV 50104	CQY 26 II
RL-2	CQY 26 I
RL 20	LD I
RL 2000	CQY 41 II
RL 4403	CQY 41 I
RL 4440	LD 41 A
RL 4850	LD 41 A
RL 5054-1	LD 50 I
RL 5054-2	LD 50 II

Autres types	Siemens
TIL 220	LD 4 I
TIL 222	LD 57 I
TIL 224	LD 55 I
TIL 261	LD 461
à	à
TIL 269	LD 469
TIL 270	LD 460
TIL 271	LD 471
à	à
TIL 279	LD 479
TIL 280	LD 470
V 137 PL	LD 50 II
V V 556	LD 57 I
W 556 P	LD 57 II
XC 110 G	CQY 28 I
XC 556 G	LD 57 I
XC 556 G2	LD 57 II
XC 4850 G	LD 57 A
XC 5054 G	LD 57 A
521 9165	CQY 26 II
521 9200	CQY 26 I
521 9202	CQY 28 I
521 9204	CQY 29 I
5082 4403	LD 40 II
5082 4440	LD 40 I
5082 4481	LD 30 I
5082 4484	LD 30 A
5082 4486	LD 30 C
5082 4494	LD 30 I
5082 4850	LD 41 A
5082 4855	LD 41 I
5082 4881	LD 41 I
5082 4882	LD 41 II
5082 4955	LD 57 I
5082 4984	LD 37 I

La différence peut porter sur le boîtier (céramique, plastique) température de stockage ou de fonctionnement normal. Parfois, on trouve des améliorations. Il est donc utile, dans toutes les opérations

de remplacement de comparer les caractéristiques des composants considérés et de voir s'il n'y a pas lieu d'effectuer une retouche du montage électronique dans lequel on effectuera le remplacement.

Liste d'équivalence (tableau XI)

13. Liste d'équivalence

Siemens	Fairchild	National	Signetics	Texas Instr.	Silicon General	RCA	Microsystems	Motorola	Transitron	Raytheon	Sescosem	Teledyne	Boîtier	Temperature
TBB 0747	μA 747 HC	LM 747 CH	μA 747 CK	SN 72747 L	SG 747 CT	CA 3747 CT	ML 747 CT	MC 1747 CG		RC 747 T	SFC 2747 C	747 CE	TO 100 (10 pattes)	0 à + 70°C
TBB 0747 A TBC 0747	μA 747 DC μA 747 HM	LM 747 CM LM 747 H	μA 747 CA μA 747 K	SN 72747 N SN 52747 L	SG 747 CN SG 747 T	CA 3747 CE CA 3747 T	ML 747 CP ML 747 T	(MC 1747 CL) ML 747 T	(TOA 2747 J)	RC 747 DP RM 747 T	SFC 2747 EC SFC 1747 M	747 CJ 747 BE	TO 100	0 à + 70°C -55 à + 125°C
TBB 0748	μA 748 HC	LM 748 CH	μA 748 CT	SN 72748 L	SG 748 CT	CA 3748 CT	ML 748 CT	MC 1748 CG	TOA 2748 V	RC 748 T	SFC 2748 C	748 CE	TO 99 (8 pattes)	0 à + 70°C
TBB 0748 B TBC 0748	μA 748 TC μA 748 HM	LM 748 CN LM 748 H	μA 748 CV μA 748 T	SN 72748 P SN 52748 L	SG 748 T	CA 3748 T	ML 748 CS ML 748 T	MC 1748 G	TOA 2748 E TOA 1748 V	RM 748 T	SFC 2748 DC SFC 2748 M	748 BE	DIP 8 TO 99	0 à + 70°C -55 à + 125°C
TBB 1458 TBB 1458 B TBC 1458	1458 G 1458 PJ 1558 G	LM 1458 H LM 1458 N LM 1558 H	N 5558 T N 5558 V S 5558 T	SN 72558 L SN 72558 P SN 52558 L	SG 1458 CT SG 1458 CN SG 1558 T	CA 3458 T CA 3558 T	ML 1458 T ML 1458 S ML 1558 T	MC 1458 G MC 1458 P 1 MC 1558 G		RC 1458 T RC 1458 DN RM 1558 T	SFC 2458 C SFC 2458 DC SFC 2458 M	MC 1458 CG MC 1458 CP 1 MC 1558 G	TO 99 DIP 8 TO 99	0 à + 70°C 0 à + 70°C -55 à + 125°C
TDB 0555 TDB 0555 B TDC 0555		LM 555 CH LM 555 CN LM 555 H	NE 555 T NE 555 V SE 555 T	SN 72555 L SN 72555 P SN 52555 L				MC 1455 G MC 1455 P 1 MC 1555 G		RC 555 T RC 555 DN RM 555 T			TO 99 DIP 8 TO 99	0 à + 70°C 0 à + 70°C -55 à + 125°C
TDB 0556 A			NE 556 A							RC 556 DP		D 555 CJ	DIP 14	0 à + 70°C
TDB 0723 TDB 0723 A TDC 0723	μA 723 HC μA 723 DC μA 723 HM	LM 723 CH LM 723 CN LM 723 H	μA 723 CL μA 723 CA μA 723 L	SN 72723 L SN 72723 N SN 52723 L	SG 723 CT SG 723 CN SG 723 T		(ML 723 CT) (ML 723 CP) (ML 723 CT)	MC 1723 CG (MC 1723 CL) MC 1723 G	TVR 2723 V TVR 2723 E TVR 1723 V	RC 723 T RC 723 D RM 723 T	SFC 2723 C SFC 2723 EC SFC 2723 M	723 CE 723 CJ 723 BE	TO 100 DIP 14 TO 100	0 à + 70°C 0 à + 70°C -55 à + 125°C
TDB 7800 TDB 7800 T TDC 7800	μA 7800 KC μA 7800 UC μA 7800 KM	LM 340 K LM 340 T			SG 7800 CK (SG 7800 CT)			MC 7800 CK MC 7800 CP	7800 KC 7800 UC 7800 KM	RC 7800 LK RC 7800/ TO 220	SFC 2800 R SFC 2800 E		TO 3 (3 pattes) TO 220 TO 3	0 à + 70°C 0 à + 70°C -55 à + 125°C
TAA 521 TAA 521 A	μA 709 HC μA 709 DC	LM 709 CH LM 709 CN	N 5709 T N 5709 A	SN 72709 L SN 72709 N			ML 709 CT ML 709 CM	MC 1709 CG MC 1709 CP2	TOA 2709 V TOA 2709 E	RC 709 T RC 709 D	SFC 2709 C SFC 2709 EC	μA 709 CE μA 709 CL	TO 99 (8 pattes) DIP 14	0...+ 70°C 0...+ 70°C
TAA 522	μA 709 HM	LM 709 H	S 5709 T	SN 52709 L			ML 709 T	MC 1709 S	TOA 1709 V	RM 709 T	SFC 2709 M	μA 709 BE	TO 99	-55...+ 125°C
TBA 221 TBA 221 A TBA 221 B TBA 221 W	μA 741 HC μA 741 DC μA 741 TC	LM 741 CH LM 741 CN14 LM 741 CN8	N 5741 T N 5741 A N 5741 V	SN 72741 L SN 72741 N SN 72741 P	SG 741 CT SG 741 CN SG 741 CM		ML 741 CT ML 741 CP ML 741 CS	MC 1741 CG MC 1741 CP2 MC 1741 CP1	TOA 2741 V TOA 2741 E	RC 741 T RC 741 DP RC 741 DN	SFC 2741 C SFC 2741 EC SFC 2741 DC	μA 741 CE μA 741 CJ μA 741 CP	TO 99 DIP 14 DIP 8 Mini 8	0...+ 70°C 0...+ 70°C 0...+ 70°C 0...+ 70°C
TBA 222	μA 741 HM	LM 741 H	S 5741 T	SN 52741 L	SG 741 T		ML 741 T	MC 1741 G	TOA 1741 V	RM 741 T	SFC 2741 M	μA 741 BE	TO 99	-55...+ 125°C

construisez vos alimentations

un ouvrage
● simple
● clair
● pratique

qui vous permettra de réaliser
des alimentations pour tous
vos montages électroniques

En vente à la Librairie
Parisienne de la Radio
43, rue de Dunkerque
75010 PARIS

Abonnez-vous à Radio-Plans

- Vous ne payez que dix numéros sur les douze qui vous sont envoyés
- Vous recevez chez vous, lors de chaque parution, l'exemplaire de votre revue sans vous déplacer.

Tarif :
1 an (12 numéros)
France 45 F
Etranger..... 60 F

Envoyez pour chaque demande vos
nom, prénoms et adresse ainsi qu'un
chèque libellé à l'ordre de **Radio Plans**

Radio-Plans

RECHERCHE

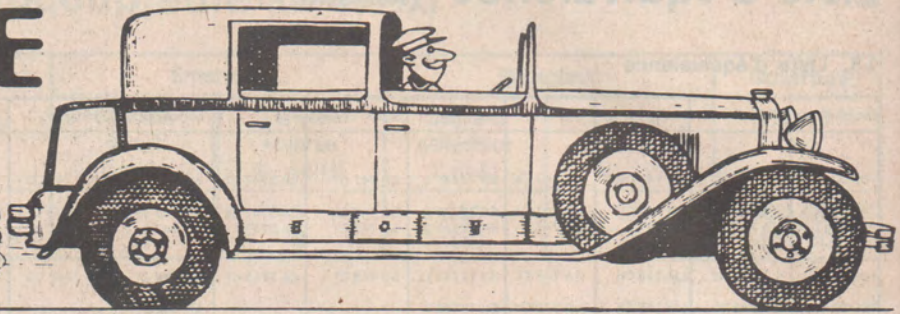
plusieurs techniciens
AT2 – AT3 – ATP
ingénieurs

pour emplois à poste fixe
dans sa rédaction
afin de s'occuper
de nouvelles rubriques

●
Envoyer CV et prétentions à
J.-C. ROUSSEZ
Radio-Plans
2 à 12, rue de Bellevue
75019 PARIS

ELECTRONIQUE

et



du nouveau dans l'automobile...

le système central électronique

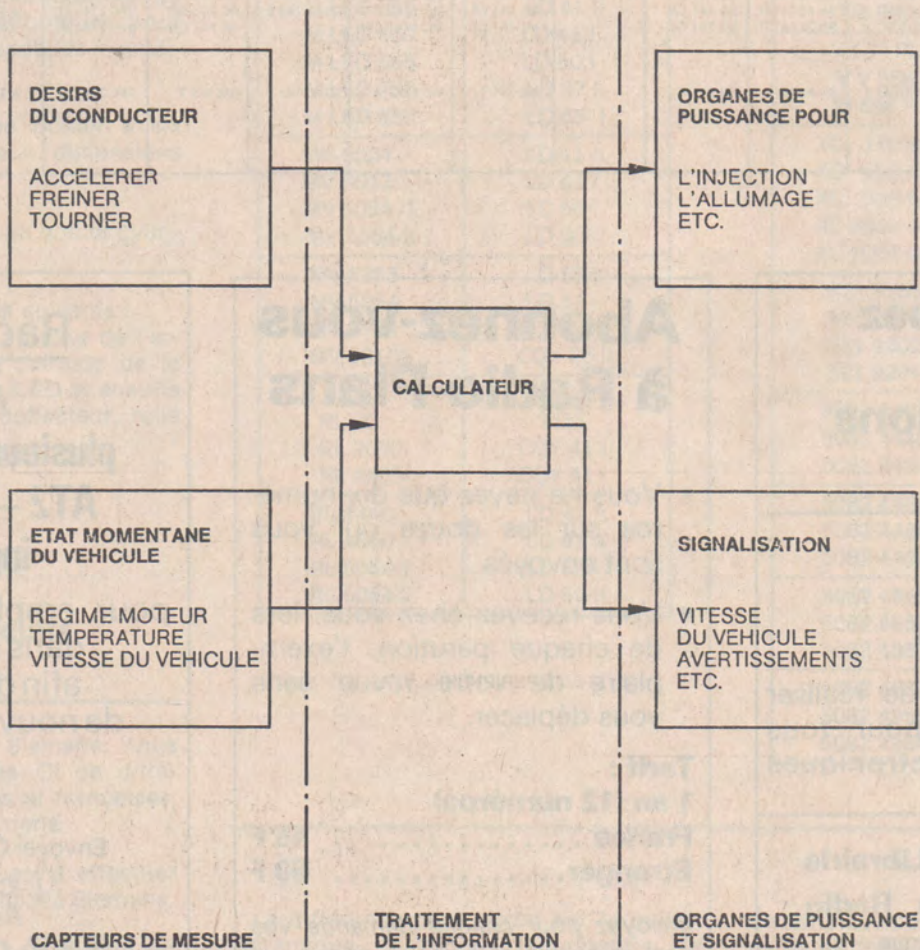


Figure 1

L'électronique a été introduite dans l'automobile en 1958 pour les alternateurs des véhicules utilitaires. Mais c'est en 1967 que l'on vit pour la première fois un ensemble électronique important avec « l'injection électronique ». Depuis, d'autres systèmes très élaborés ont été mis au point de façon à améliorer et fiabiliser certains organes des véhicules. Citons l'allumage électronique, les régulateurs de tension, les centrales clignotantes, les régulateurs de vitesse, les détecteurs d'anomalie de fonctionnement.

Le prix des composants électroniques n'ayant cessé de baisser, ces appareillages deviennent de plus en plus compétitifs par rapport aux équipements traditionnels. Dans le même temps, la technologie a fait d'énormes progrès, surtout dans la miniaturisation. Nous nous proposons de traiter dans cet article le nouveau système Central Electronique, mis au point par la société Robert Bosch GmbH, qui fait appel à une technologie de pointe : l'intégration LSI (Large Scale Integration).

Les avantages du procédé

Le système central électronique peut regrouper plusieurs fonctions agissant sur les organes suivants :

- Injection d'essence
- Allumage
- Sélection des vitesses
- Antiblocage

- Limitation de régime
- Régulateur de vitesse
- Blocage du différentiel.

Le regroupement des fonctions sur un système central permet de mettre en commun les capteurs de mesure, l'alimentation, ainsi que les câbles de liaison et le boîtier mécanique.

On peut inclure également par ce procédé

les systèmes de surveillance de l'état du véhicule tels que :

- Niveau des liquides (carburant, huile, eau du radiateur, eau du lave-glaces, liquide des freins)
- Température des liquides
- Pression des liquides
- Epaisseur des garnitures de freins
- Etat des lampes
- Pression des pneus.

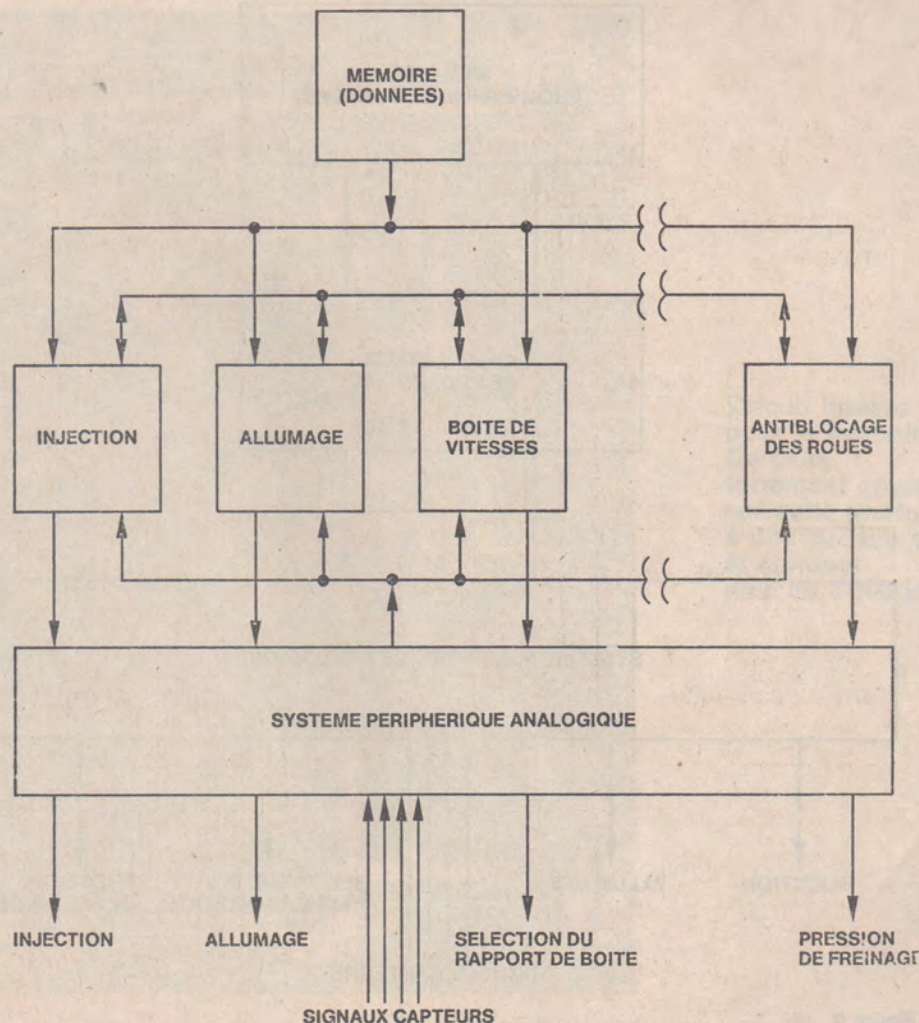


Figure 2

Afin d'éviter au conducteur une surabondance d'informations, la signalisation ne fonctionne durant le parcours que si l'état critique est atteint.

Les informations apparaissent sur une unité centrale de signalisation. Elles sont réparties en 3 catégories selon leur signalisation pour le véhicule. L'identification du degré d'urgence se fait sur l'unité centrale de signalisation à l'aide d'un signal lumineux clignotant suivant un code particulier.

La société Robert Bosch a mis au point des capteurs de mesure dont les signaux peuvent être exploités digitalement avec un minimum d'éléments. Ces capteurs peuvent également être utilisés lors du diagnostic effectué par une station-service.

Les signaux actuellement les plus utilisés sont directement accessibles à partir des différentes informations fournies par le véhicule tel que :

- vitesse du véhicule
- régime du moteur
- état kilométrique
- température du moteur
- pendule (à partir de la fréquence d'horloge)
- consommation instantanée de carburant
- tension de la batterie.

Synoptique de fonctionnement

La centrale électronique (calculateur) reçoit deux types d'informations comme on peut le voir sur la **figure 1**. D'une part, on introduit les informations fournies par le conducteur du véhicule (accélération, freinage, rotation du volant) et d'autre part les signaux en provenance des capteurs placés sur les principaux organes mécaniques (régime du moteur, température des liquides, vitesse).

Ces informations sont traitées par le calculateur qui commande les automatismes électroniques (injection, allumage, freinage) et les indicateurs de bon ou mauvais fonctionnement (vitesse, niveaux, pressions, températures).

Les deux solutions proposées

Bosch développe deux solutions différentes du Système Central Electronique.

1. **Les calculateurs spécifiques** : ils se composent de plusieurs unités de calcul spécialisées. Ces unités sont intégrées sur un seul circuit LSI et remplissent chacune une fonction particulière, par exemple injection, allumage, sélection du rapport de la boîte de vitesse. Le synoptique d'un tel système est donné à la **figure 2**.

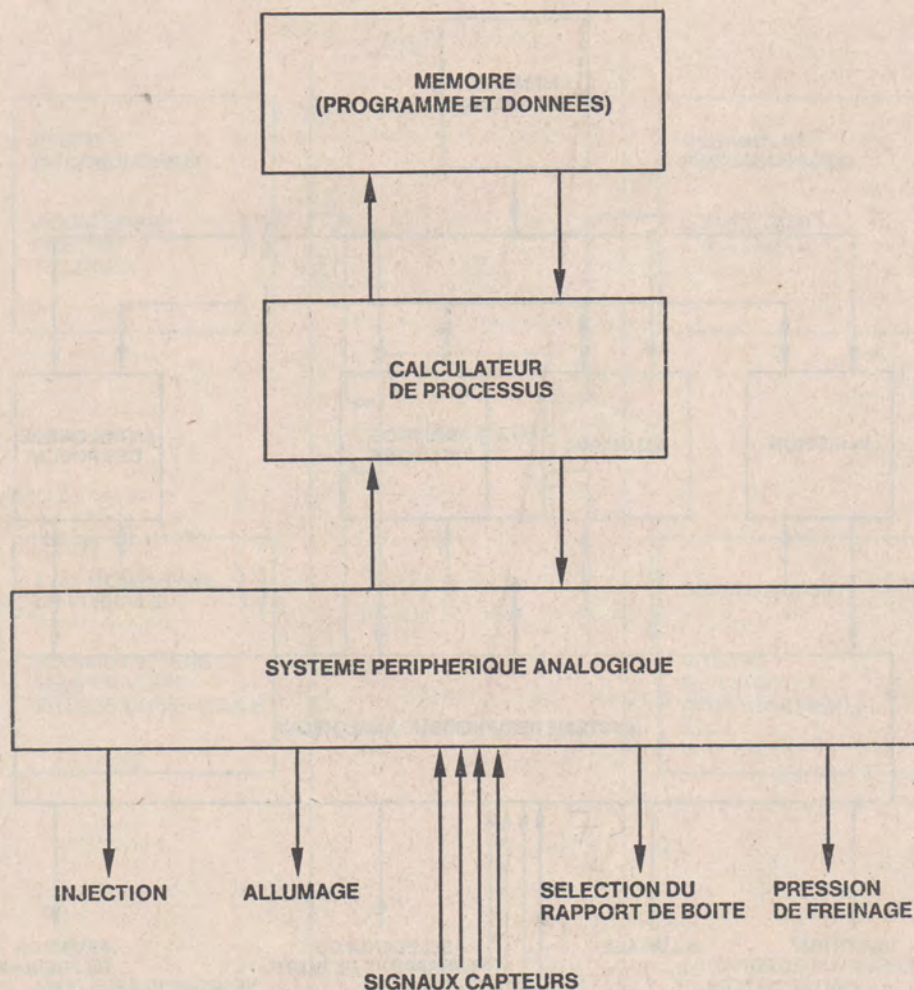


Figure 3

Les capteurs et la périphérie correspondante fournissent les informations qui concernent le fonctionnement du véhicule et les intentions du conducteur comme nous l'avons vu précédemment.

La mémoire centrale contenant les données propres au véhicule (courbes caractéristiques et constantes) ainsi que d'autres éléments centraux sont utilisés pour faire fonctionner ensemble les différents calculateurs.

La périphérie transforme les signaux des capteurs (par exemple le débit d'air, les températures ou les pressions) en fréquences ou en intervalles de temps qui peuvent être traités par les calculateurs. Cette périphérie, branchée entre capteurs et centrale électronique convertissent donc des informations analogiques en informations digitales. D'autres éléments de cette périphérie effectuent la fonction inverse pour les signaux de sortie des calculateurs de façon à obtenir des informations analogiques (amplifiées en puissance d'ailleurs) capables de commander certains organes du véhicule.

2. **Le calculateur de processus** : il utilise une unité unique pour tous les systèmes. Dans ce cas, la mémoire centrale contient, en plus des données, le programme de calcul. Son schéma synoptique est donné à la **figure 3**. Ce système est très souple car il est possible de modifier le programme de calcul par un codage différent de la mémoire.

Le « microprocessor » aura ainsi une application importante et de grande envergure dans le domaine automobile.

Quelques circuits déjà intégrés sont également à l'essai sur un véhicule.

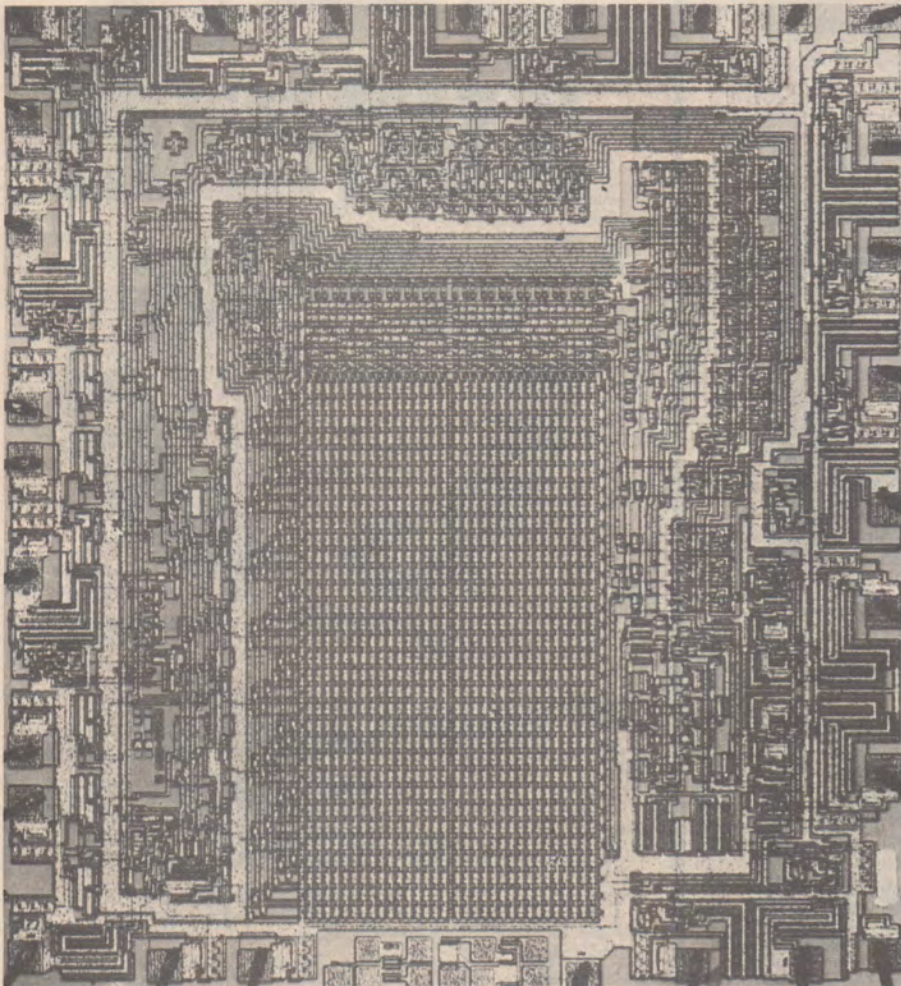
Le chip de la mémoire centrale, que l'on peut voir sur la photographie, couvre une surface de 9 mm^2 et contient environ 3 000 transistors.

J.C.R.

Technologie utilisée

Le système des calculateurs spécifiques a été réalisé en composants standard MOS et a été essayé depuis quelque temps sur un véhicule prototype. Les circuits des différents systèmes sont actuellement dans la phase d'intégration.

Bibliographie : documents Robert Bosch.



Circuit intégré pour la mémoire centrale. Ce chip, fortement grossi sur cette photographie a une surface de 9 mm^2 et contient plus de 3 000 transistors.

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER	6-7
AUDAX	10
CIBOT RADIO	3 ^e couv. et 4 ^e couv.
D.E.P.	14
ECOLE CENTRALE D'ELECTRONIQUE	9
ELECTRONIC COMPOSANT SERVICE	3
EURELEC	35-36-37
HIFI	17
H.P.	82
INFRA	74
INSTITUT ELECTORADIO	11
INSTITUT SUPERIEUR RADIO	70
I.T.E.	82
L.D.R.T.	16
LECTRONI-TEC	30
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO	5-8- 12-16-70
OFFICE DU KIT	18
PENTASONIC	13
SAGA	4-5
UNIECO	2 ^e couv.-15
TRIO	16



devenez un RADIO-AMATEUR !

pour occuper vos loisirs tout en vous instruisant. Notre cours fera de vous un EMETTEUR RADIO passionné et qualifié Préparation à l'examen des P.T.T.

GRATUIT ! Documentation sans engagement.
Remplissez et envoyez ce bon à

INSTITUT TECHNIQUE ELECTRONIQUE
Enseignement privé par correspondance **35801 DINARD**

NOM : (majuscules SVP) _____

ADRESSE : _____

RPA 68

UN NUMÉRO HORS SÉRIE DU

HAUT-PARLEUR

qui doit figurer dans
votre collection

- ◆ le point de l'audiovisuel 76
- ◆ des nouveautés étonnantes
- ◆ le panorama des appareils existants

LE HAUT-PARLEUR

AUDIO SPECIAL TUNING

RÉCLAMEZ-LE
A VOTRE
MARCHAND
DE JOURNAUX

75
47
15
130

CIBOT

« KITS »

● CONSTRUISEZ-LES VOUS-MEME ●

136, boulevard DIDEROT, 75012 PARIS
C.C. Postal 6616-59 Paris
Téléphone : 346-63-76 ● 343-66-90
343-13-22 ● 307-23-07

JOSTY « KITS »

Catalogue illustré sur demande

- AF 20 - AMPLI BF 2 watts 83 F
- AF 25 - MIXER 39 F
- AF 30 - PREAMPLI correcteur 37 F
- AF 305 - ENSEMBLE INTERPHONE 95 F
- AF 310 - AMPLIFICATEUR BF Universel 15 watts 94 F
- GP 304 - KIT REGLAGE DE TONALITE et de puissance avec préampli pour ampli AF 310 73 F
- AT 5 - DISPOSITIF D'ALLUMAGE ELECTRONIQUE des feux de position. Peut être utilisé en thermostat par adjonction d'une résistance CTN 49 F
- AT 25 - INTERRUPTEUR d'intervalles pour ESSUIE-GLACES 65 F
- AT 30 - INTERRUPTEUR cellule photosensible 75 F
- AT 50 - GRADATEUR 400 watts 54 F
- AT 56 - GRADATEUR 2 200 watts 80 F
- AT 65 - MODULATEUR DE LUMIERE 3 voies 166 F
- GU 310 - REGLAGE DE TONALITE 393 F
- GU 330 - TREMOLO ELECTRON 82 F
- HT 61 - RECEPTEUR à diode 47 F
- HF 305 - CONVERTISSEUR DE FREQUENCE CE pour la bande amateur des 2 mètres (144 à 146 MHz) 113 F
- HF 310 - TUNER FM 184 F
- HF 325 - RECEPTEUR FM de qualité professionnelle pr branchement sur ampli, magnéto, électrophone 317 F
- HF 330 - DECODEUR STEREO pour HF 310 et HF 325 107 F
- HF 375 - TUNER FM 48 F
- HF 395 - PREAMPLIFICATEUR 21 F
- MI 302 - TRANSISTORS Tester 98 F
- MI 360 - MULTIVIBRATEUR 21 F
- NT 300 - ALIMENTATION stabilisée 146 F
- NT 305 - CONVERTISSEUR de tension 63 F
- NT 310 - ALIMENTATION SECTEUR 65 F
- NT 315 - ALIMENTATION SECTEUR 125 F
- AF 300 - AMPLIFICATEUR 3 watts Alimentation : 9/18 volts 97 F
- AF 80 - AMPLIFICATEUR 0,5 watt Alimentation : 4 à 6 volts 66 F

- ### « KITS » IMD
- KN 1 - ANTIVOL électronique 56 F
 - KN 2 - INTERPHONE à circuit int. 64 F
 - KN 3 - AMPLI, téléphonique à circuit intégré 64 F
 - KN 4 - DETECTEUR de métaux 30 F
 - KN 5 - SIGNAL injecteur 34 F
 - KN 6 - DETECTEUR photo-électrique 88 F
 - KN 7 - CLIGNOTEUR électronique 44 F
 - KN 9 - CONVERTISSEUR de fréquences AM/VHF (118/130 MHz) 36 F
 - KN 10 - CONVERTISSEUR de fréquences FM/VHF (150 MHz) 38 F
 - KN 11 - MODULATEUR de lumière psychédélique (3 canaux) 149 F
 - accessoires 75 F
 - coffret bois 74 F
 - KN 12 - MODULE ampli 4,5 watts 53 F
 - KN 13 - PREAMPLI pr cell. magnét. 38 F
 - KN 14 - CORRECTEUR tonalité 39 F
 - KN 15 - TEMPORISATEUR 88 F
 - KN 16 - METRONOME 39 F
 - KN 17 - OSCILLATEUR pr MORSE 38 F
 - KN 18 - INSTRUMENT à musique 59 F
 - 261 - MANIPULATEUR pour apprendre le MORSE 16 F

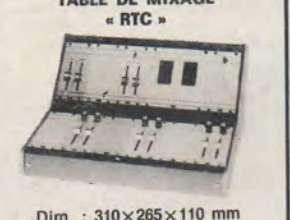
OK « KITS »

- OK 10 - DE ELECTRONIQUE à circuits intégrés - Affichage par 7 LED 59 F
- OK 17 - HORLOGE à circuits intégrés - 6 afficheurs à 7 segments avec aliment. 220 V 249 F
- OK 21 - MODULATEUR DE LUMIERE - 3 canaux à triacs 3x 1 300 watts 115 F
- OK 24 - CHENILLARD à 3 voies à circuits intégrés et triacs 3x 1 300 watts 199 F
- OK 25 - GRADATEUR DE LUMIERE à triacs - 1 300 watts avec filtre 65 F
- OK 27 - PREAMPLI CORRECTEUR Baxandal MONO à circuit intégré PRIX 59 F
- OK 28 - PREAMPLI CORRECTEUR Baxandal STEREO à circuit intég. PRIX 105 F
- OK 31 - AMPLIFICATEUR 10 W à circuit intégré 99 F
- OK 32 - AMPLIFICATEUR 30 W avec refroidisseur 129 F
- OK 36 - MODULATEUR 1 voie au gradateur 1 300 watts, 2 réglages PRIX 95 F
- OK 37 - MODULATEUR 1 voie + 1 voie inversé - 2x1 300 watts PRIX 79 F
- OK 38 - MODULATEUR 2 voies + 1 voie inversée - 3x1 300 W PRIX 129 F
- OK 56 - MODULATEUR 1 voie déclenché par le son - Avec son micro magnét. 155 F
- OK 58 - MANIPULATEUR ELECTRONIQUE pour apprendre le code Morse - COMPLET avec manipulateur et alphabet Morse PRIX 89 F
- OK 59 - CLIGNOTEUR 1 voie de 1 300 watts - Réglable 125 F
- OK 60 - CLIGNOTEUR 2 voies de 1 300 watts - Réglable 159 F

R.T.C. COMBI-PACK

- #### ALIMENTATIONS STABILISEES
- NL 7410 - 9 à 27 V - 0,2 A 110 F
 - NL 7227 - 6 à 18 V - 0,5 A 94 F
 - NL 7222 - 6 à 18 V - 1 A à 1,5 A 137 F
- #### H 6815 - DETECTEUR ELECTRONIQUE de lumière et d'obscurité, de chaud et de froid 50 F
- #### H 6714 - ALARME SONORE avec interrupteur, à cellule photo-résistante 91 F
- #### A 6828 - DISPOSITIF D'ALLUM. DES FEUX DE POSITION avec cellule LDR 23 F
- #### H 6906 - AMPLIFICATEUR d'interphone 99 F
- #### NL 7917 - AMPLI-PREAMPLI STEREO - 2x9 watts sur 4 Ω 302 F
- #### NC 7330 - MODULATEUR DE LUMIERE 3 voies 1 200 watts 336 F
- CATALOGUE « RTC » sur demande

NOUVEAU ! TABLE DE MIXAGE « RTC »



- Dim. : 310x265x110 mm
Caractéristiques professionnelles
Combinaisons multiples
- NL 420 K - Pupitre nu 190 F
 - NL 740 BL - Plaque nue remplaçant un module 8 F
 - NL 7410 - Alimentation stabilisée 9/27 V, 0,2 A 110 F
 - NL 7305 - Préampli stéréo micro 116 F
 - NL 7307 - Préampli stéréo auxil. (tuner, magnéto, PU crist.) 104 F
 - NL 7306 - Préampli stéréo HI-FI pour PU à cellule magnét. 96 F
 - UL 7309 - Unité de mélange pour 6 canaux stéréo ou 12 canaux mono 43 F
 - NL 7314 - Indicateur de niveau à 2 VU-METRES lumineux 146 F
 - NL 7311 - Comm. de tonal. 103 F
 - NL 7412 - AMPLI SUIVEUR STEREO pour commande de l'ampli stéréo de puissance - Avec commande de volume, potentiomètre de balance et commutateur mono/stéréo 105 F
- Exemples de réalisations :
- PUPITRE
+ ampli suiveur mélangeur
+ 3 préamplis
+ 3 commandes de tonalité des 3 préamplis
+ alimentation stabilisée
+ 4 plaques nues

CHARGEURS DE BATTERIES KITS

- UK 620 Chargeur de batteries au nickel-cadmium 1 : 2 12 V c.c.
- Tension de sortie :
Tensions de sortie : 1,2-12 Vcc
Canaux de charge stabilisée : 2, 5, 10, 15, 22, 50 mA
Alimentation : 220 V c.a.
Prix 95 F

- UK 670 - Chargeur de batterie en tampon
Alimentation : 220 V c.a.
Tension de sortie à vide : 16 V
Courant de charge : 200 mA maxi
Prix 140 F

★ APPAREILS B.F.

- UK 110 - Ampli stéréo 2x5 watts 270 F
- UK 120 - Ampli HI-FI 12 watts 96 F
- UK 157 - Emetteur à sonde de TV 76 F
- UK 162 - Récepteur boucle de TV 156 F
- UK 185 - Ampli stéréo 2x20 watts 880 F
- UK 190 - Ampli 50 watts RMS 420 F
- UK 195 A - Ampli 2x50 watts RMS
- UK 502 U - Radio-récept. sur écouteur PO-GO
2 transistors
Alimentat. : 6 V
Très sensible
Dim. : 65x60x35 mm 58 F

PLUS DE 200 KITS CATALOGUE ET TARIF sur simple demande

★ APPAREILS POUR RADIO-AMATEURS ET C.B.

- UK 365 - Récepteur super-hétérodyne CB - 27 MHz
Permet de capter tous les 12 canaux de la gamme CB
Sortie pour casque (2 000 Ω) ou pour branchement à un ampli
— Gamme de fréquences : 26,965/27,255 MHz
— Sortie BF : 300 mV
— Sensib. : 1 μV, S/B 6 dB
— Alim. : 110/240 V. Accus
— Prises antenne extérieure 52/75 Ω
— Réglage graduel de la syntonie
— Echelle lumineuse grad. des 23 canaux
PRIX 390 F

- UK 525 C - Tuner VHF
Fonctionne dans la bande de VHF, grande sélectivité et sensibilité. Permet une très bonne réception des émissions des services aériens, taxis, météo, pompiers, etc., et des radio-amateurs sur la fréquence de 144 MHz
Se branche sur un ampli BF
— Gamme : 120/160 MHz
— Sensib. p. 50 mV : 2 μV
— Impédance sortie : 5 kΩ
— Consommation : 3,8 mA
— Alimentation : 9 V c.c.
PRIX 222 F

- UK 370 Amplificateur linéaire HF
Ampli de puissance pouvant être utilisé avec tous les émetteurs-récepteurs de faible puissance
— Gamme : 27-30 MHz
— Ampli de puissance : 15
— Type de l'ampli mono : grille à la masse
— Puiss. maxi de commande pour commut. d'antenne : < 1,5 watt HF
— Puiss. maxi de pilotage à l'entrée : 3 watts HF
— Puiss. de sortie fonctionnement intermittent en BF : 35 watts
— Impédance d'entrée et de sortie : 52 Ω
— Aliment. : 117/240 V c.c.
PRIX 764 F

- UK 965 - Convertisseur 27 MHz/1,6 MHz 282 F
- UK 385 - Wattmètre HF 10 watts (26-30 mA) (144-146 MHz) 240 F

- UK 545 TUNER AM/FM
Gamme reçue de 26 à 150 MHz
Aliment. 9 V - 0,003 A 150 F
- UK 960 - Convertisseur 144-146 MHz (2 mètres) Z + MHz - Alimentat. 12 V, 0,026 A 290 F

- UK 612 - Convertisseur 12 V c.c./117-220 V c.a. 50 watts
Tension d'entrée de la batterie : de 12 à 14 V c.c.
Tension de sortie : 117 à 220 V c.a. à ± 15 %
Fréquence de sortie réglable de 50 à 60 Hz
Puissance nominale :
- s/charge résistive : 50 W
- s/charge inductive : 35 W
PRIX 428 F

- UK 570 S - Générateur de signaux BF de 10 Hz à 800 kHz en 5 gammes
Alimentation : 110 à 240 V
Tens. maxi de sortie : 1,5 V
Atténuat. à variation continue - Impédance maxi de sortie : 1 000 Ω
PRIX 409 F

- UK 602 - Réducteur électronique de tension de 24 V c.c. à 14 V c.c. 2,8 A
Tens. d'entrée 24 V c.c.
Tens. de sortie : 14 V c.c.
PRIX 83 F

- UK 875 - Allumage électronique à décharge capacitive pr moteur à combustion
Economie de carburant
Economie de bougies
notamm. aux vitess. élevées
Mot. beaucoup plus nerveux
— Alimentation : 9-15 V c.c.
PRIX 222 F

- UK 707 Temporisateur électron. pr essuie-glace et pr dispositifs électroniques temporisables
— Alimentation : 12 V c.c. (10/16 V c.c.)
— Temps d'entrée en action 3-50 s
— Relais incorporé pour commande de 2 circuits séparés :
- 1 en posit. circuit fermé
- 1 en posit. circ. ouvert
— Dim. : 75x35x35 mm
— Poids : 100 g
PRIX 119 F
- UK 230 Amplificateur d'antenne pour auto-radio
Augmente considérablement la sélectivité et la sensib. — Gammes AM/FM
— Consomm. : 5 à 10 mA
— Alimentat. : 9, 15 V c.c.
PRIX 54 F
- UK 823 - Alarme antivol voiture de construction extrêmement simple
L'alarme ne se déclenche qu'au bout de 8 secondes et fonctionne pendant 1 minute, l'alarme étant de nouveau prête à fonctionner
Alim. : 12 V 140 F