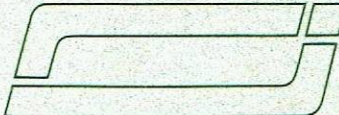


HL 201

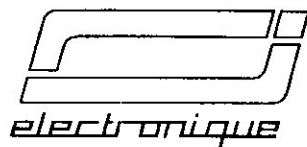
fréquencemètre

192

NOTICE TECHNIQUE



electronique



NOTICE TECHNIQUE

FREQUENCEMETRE HL 201

6, rue Le Châtelier 13015 MARSEILLE - Tél. (91) 60.94.31 - 60.95.05 - Télex 4005 18 Erjima
Siège Social : Rue Barri 84240 La Bastide-des-Jourdans - Tél. (90) 77.81.59 - Télex 431515 F

S.A.R.L. au Capital de 76.000 F - R.C. 720.200.674 Avignon - SIRET 720.200.674.00011



INTRODUCTION

DESCRIPTION

Le Fréquencemètre, type HL 201 est un appareil simple, de très faible encombrement, précis et fiable.

Il effectue la mesure des fréquences dans la plage 10 Hz à 200 MHz. Cette mesure est effectuée :

- en direct, pour les fréquences comprises entre 10 Hz et 20 MHz (entrée A).
- par l'intermédiaire d'un diviseur par 10 pour les fréquences comprises entre 10 MHz et 200 MHz (entrée B).

Quelle que soit l'entrée utilisée, le résultat de chaque mesure est mémorisé et affiché sur 6 indicateurs électroluminescents. Ce résultat est exprimé en Hz, KHz, MHz à la convenance de l'opérateur, la virgule est positionnée automatiquement en fonction du choix de l'unité de mesure.

Un système automatique d'économie d'énergie éteint l'affichage des zéros non significatifs.

La base de temps de l'appareil est pilotée par un oscillateur à quartz 10 MHz ayant une stabilité de $\pm 5.10^{-6}$ jour, ou sur option TCXO ayant une stabilité de $\pm 5.10^{-8}$ jour.

Le fréquencemètre peut être alimenté à partir d'un réseau alternatif 127 ou 220 Volts, ou à partir d'une tension continue de 12 Volts à ± 1 Volt.

APPLICATION

Cet appareil est particulièrement bien adapté pour les ateliers d'électronique chargés de la maintenance des émetteurs-récepteurs HF, VHF de radio-communication ou les radio-téléphones.

Sa simplicité et sa robustesse constituent les qualités essentielles d'un matériel pour l'équipement des chaînes de production. Il a également sa place dans les laboratoires d'études.

CARACTÉRISTIQUES

Fonction	: Fréquencemètre
Plage de mesure	: Entrée (A) de 10 Hz à 20 MHz Entrée (B) de 10 MHz à 200 MHz Entrée sélectionnée par inverseur
Affichage	: 6 indicateurs lumineux « état solide » Virgule flottante et unités de mesure affichées automatiquement. Dépassement (D) et zéros significatifs clignotants.
Précision	: ± 1 unité du dernier chiffre \pm précision de la base de temps.
Temps de comptage	: 10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s avec voyant porte (P).
Unité d'affichage	: Hz, KHz, MHz.
Sensibilité en sinusoïdal	: Entrée (A) 25 mV eff. de 10 Hz à 20 MHz Entrée (B) 25 mV eff. de 10 MHz à 100 MHz 50 mV eff. de 100 MHz à 200 MHz
Couplage d'entrée	: Alternatif
Impédance d'entrée	: Entrée (A) 1 M Ω /20 pF environ Entrée (B) 50 Ω
Surcharge admissible	: Entrée (A) 50 Vcc Entrée (B) 5 Vcc
Référence	: Oscillateur à quartz 10 MHz Stabilité 5.10^{-6} jour à température constante Option TCXO : stabilité $\pm 5.10^{-7}$ de 0 à + 50° C $\pm 5.10^{-8}$ jour ; $\pm 5.10^{-7}$ mois
Précision de calage de fréquence à la sortie d'usine	: 1.10^{-6}
Température de fonctionnement	: 0° C à + 45° C
Alimentation en alternatif	: 220 V et 127 V (commutateur interne) 50 Hz, consommation : 12 VA environ
Présentation	: coffret métallique, aluminium anodisé
Dimensions (h x l x L)	: 85 x 165 x 230 mm
Masse	: 2,5 kg
Accessoires joints	: 1 cordon d'alimentation secteur 1 notice d'emploi

UTILISATION

MISE EN SERVICE

A la livraison, le répartiteur « secteur » du fréquencemètre est placé sur la position 220 V. Il est donc indispensable, avant de raccorder l'appareil au réseau d'alimentation, de contrôler la tension de ce réseau et de replacer le répartiteur en conséquence. Pour l'adapter éventuellement au réseau 127 V, démonter la partie supérieure du coffret fixée par quatre vis, puis commuter l'inverseur situé à côté du transformateur, sur le circuit imprimé dans la position 127. L'appareil étant raccordé au réseau, placer l'interrupteur « A.M » sur la position « M » ; l'indicateur situé le plus à droite doit s'allumer en affichant un 0, indiquant ainsi la mise sous tension de l'ensemble des éléments constituant le fréquencemètre.

REMARQUE : le fusible en service est du type retardé d'une valeur de 0,2 A ; en cas de remplacement, il faut respecter rigoureusement les caractéristiques. En alimentation 127 V, cette valeur doit être portée à 0,4 A.

FONCTIONNEMENT SUR BATTERIE

Pour mettre l'appareil en service, raccorder la prise ronde du panneau arrière (type 45102 Socapex) à une batterie ou une source de tension continue 12 V.

La mise sous tension est commandée comme précédemment à l'aide du commutateur « A.M ». Le fusible en service est du type à fusion retardée, valeur 2 A.

AFFICHAGE DU RESULTAT

Les unités de mesure et la virgule sont positionnées automatiquement les unes par rapport aux autres, suivant le choix de l'opérateur.

Il est normal que dans quelques cas ($F < 100$ KHz), le point décimal ne s'affiche pas.

L'allumage du point décimal est lié à l'afficheur correspondant. Si cet afficheur est éteint par absence d'information, l'action du circuit effacement se répercute aussi sur le point décimal.

Ceci est le résultat d'un choix : l'utilisation de l'effacement des zéros non significatifs permet une importante économie d'énergie, intéressante dans le cas de l'alimentation sur batterie.

Pour lever le doute, tourner le commutateur de la base de temps jusqu'à l'apparition du point décimal.

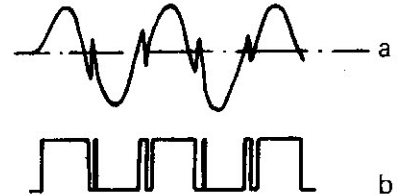
CONSIDÉRATION SUR LA PRÉCISION DES MESURES

La précision des mesures est fonction :

— de la précision de la base de temps ;

- de l'erreur « ± 1 coup » sur le dernier chiffre affiché, erreur due au principe même de l'appareil. Cette erreur est due au déphasage pouvant exister entre le signal d'ouverture de la porte de comptage, signal délivré par la base de temps et le signal à mesurer traversant cette porte pour être appliqué aux décades de comptage.
- de la forme du signal. Le fréquencemètre étant sensible à de très faibles niveaux et voyant des phénomènes transitoires rapides (du fait de sa plage étendue de fréquence), il est vivement recommandé à l'opérateur de s'assurer de la pureté du signal à mesurer.

Dans l'exemple ci-contre, nous voyons qu'après mise en forme du signal (a), nous obtenons des créneaux (b) dont la fréquence est différente de celle du signal.



Toutefois, une restriction est faite pour les signaux HF modulés en amplitude avec un taux de modulation $< 70\%$, la fréquence de ces signaux est correctement comptée.

IMPORTANT : l'amplitude des signaux appliqués aux entrées A et B ne doit pas être inférieure à la sensibilité nominale de l'appareil sous peine d'obtenir dans certains cas un comptage erroné.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

CONSTITUTION

L'appareil est composé de six sous-ensembles :

- une amplification et mise en forme des signaux appliqués à l'entrée BF de façon à les rendre assimilables par les circuits de comptage ;
- une amplification et une division par 10 des signaux appliqués à l'entrée HF de manière à permettre leur comptage, après mise en forme par le premier compteur ;
- une base de temps donnant une série de fréquences de référence à partir d'un pilote à quartz 10 MHz ;
- une porte électronique et ses circuits annexes appelés « fonctionnel » déterminant exactement la durée du comptage, sa cadence de répétition, le temps d'affichage, etc. . .
- des compteurs à décades affichant le résultat de la mesure directement dans le système décimal ;
- un circuit d'alimentation délivrant, à partir d'un réseau alternatif ou d'une batterie, les tensions nécessaires au fonctionnement des sous-ensembles précédents.

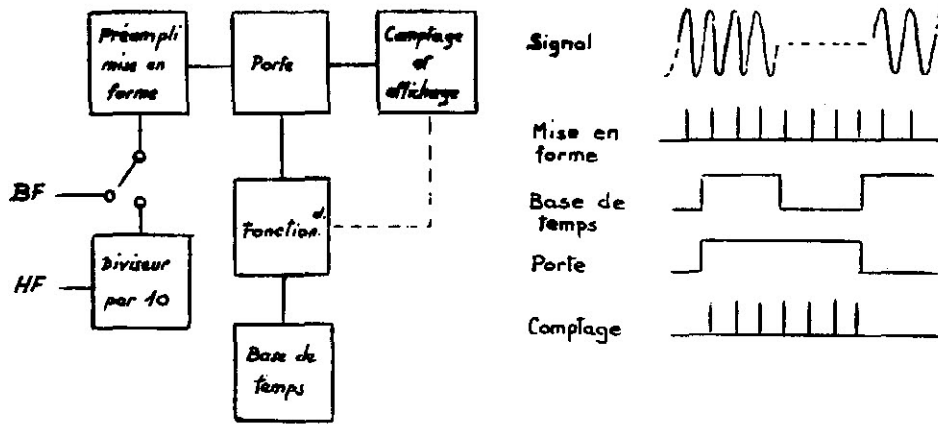


Schéma synoptique et diagramme de principe

DESCRIPTION DES CIRCUITS

PREAMPLIFICATEUR, MISE EN FORME (Entrée A)

Le préamplificateur comporte un transistor à effet de champ MPF 102 de façon à présenter une haute impédance d'entrée. Le MPF 102 est suivi d'un MM 1748 amplificateur dont la sortie attaque un 7400 ayant deux de ses portes NON-ET montées en trigger. Le seuil de ce trigger est réglable par un potentiomètre intérieur à l'appareil. (réglage effectué en usine).

PREAMPLIFICATEUR ET DIVISEUR (Entrée B)

Le signal à compter est acheminé vers un amplificateur qui permet une bonne sensibilité jusqu'à 200 MHz et au-delà. Le signal amplifié est ensuite divisé par 10 par un diviseur intégré rapide (11C90). La sortie de cette décade attaque capacitivement le circuit de sélection des entrées.

BASE DE TEMPS

A) Pilote à quartz

Il est constitué d'un oscillateur du type Butler suivi d'étages buffer et mise en forme au niveau TTL. La fréquence peut être ajustée à l'aide du condensateur variable en série avec le quartz (réglage effectué en usine).

B) TCXO

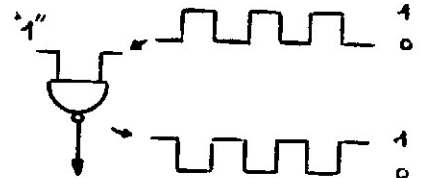
Sur option la référence de la base de temps est constituée d'un oscillateur à quartz compensé en température et de son alimentation.

Le 10 MHz fourni par le pilote est appliqué à une cascade de sept décades réalisée au moyen de circuits permettant d'obtenir les quatre fréquences qui déterminent les durées de comptage (commande de porte) soit : 10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s.

Il y a deux façons de monter les 7490 : en diviseur binaire pour pouvoir exploiter les sorties 1, 2, 4, 8 et en diviseur bi-quinaire (d'abord par 5 puis par 2) pour obtenir des signaux de sortie symétriques. C'est cette deuxième solution qui a été choisie ici.

Le choix de la fréquence nécessaire au déclenchement du fonctionnel se fait par des portes NAND montées en commutateur. Ces quatre portes sont regroupées dans un seul circuit SN 7400.

Avec l'état « 1 » sur une entrée et le signal sur l'autre, la porte délivre en sortie un signal identique mais inversé ; par contre, avec un « 0 » sur une entrée et le signal sur l'autre, la porte ne délivre qu'un « 1 » en sortie.



Une porte au choix reçoit le signal issu d'une décade sur l'une de ses entrées tandis que l'autre reçoit un signal de commande qui peut être « 0 » (par une résistance de 1 k Ω en retour à la masse) ou « 1 » par envoi de + 5 V.

Dans le premier cas la sortie de cette porte délivre un « 1 » ; dans le second cas, elle fournit le signal reçu à son entrée mais inversé. Ce montage est répété quatre fois pour les quatre fréquences (100 Hz, 10 Hz, 1 Hz, 0,1 Hz).

Les quatre sorties des quatre portes vont vers quatre entrées d'une NAND SN 7420. Dans tous les cas, il y a toujours trois « 1 » sur trois de ses entrées et le signal sur l'entrée restante. La sortie de cette porte SN 7420 délivre donc le signal choisi pour le déclenchement du fonctionnel.

Avantage de ce dispositif : un seul fil de commande par position depuis le commutateur, pas de point « chaud » à véhiculer mais seulement des niveaux continus.

FONCTIONNEL - COMMANDE DE PORTE ET TRANSFERT

Les trois circuits intégrés 7493, 7410, 7400 composant cet ensemble sont chargés de fournir à partir de la base de temps les différents signaux logiques nécessaires aux fonctions suivantes :

- A : ouverture et fermeture de la porte précédent le premier comptage
- B : transfert des informations contenues dans les compteurs vers les afficheurs mémorisés.
- C : remise à zéro des compteurs dans l'attente d'un nouveau comptage.

Contrairement aux circuits habituels utilisant pour les fonctions B et C la différenciation d'un signal d'horloge, il a été fait appel ici à une séquence plus longue.

En effet, le 7493 monté en diviseur par 12 est activé par le signal venant de la base de temps ; 10 ms, 100 ms, 1 s ou 10 s (au choix de l'opérateur).

- les dix premières impulsions commandent la porte de comptage et l'illumination du voyant porte (« P »).
- la onzième impulsion commande le transfert de l'information contenue dans les compteurs.
- la douzième impulsion commande la remise à zéro des compteurs.

Les circuits 7493, 7410, 7400 réalisent les combinaisons nécessaires à ces différentes séquences de fonctionnement.

AFFICHAGE

Les boîtiers TIL 306 (ou IEE 1705) présentant les afficheurs comportent également les circuits de comptage, mémorisation et décodage.

Seul le digit de droite TIL 308 (ou IEE 1706) ne comporte pas la partie comptage ; en effet, pour bénéficier pleinement en position HF du prédiviseur d'entrée, le premier compteur a une limite supérieure en fréquence de 50 MHz (74196).

EFFACEMENT ET DEPASSEMENT

Dans le bloc fonctionnel se trouve également un double « Flip-Flops » (7474) commandant la signalisation du dépassement (« D ») l'extinction des zéros non significatifs et leur clignotement lors d'un dépassement.

La virgule (point décimal) est commutée automatiquement ainsi que le choix de l'unité (voyant MHz, KHz, Hz).

COMMUTATION DES FONCTIONS

a) Commutateur A-B

Outre la sélection des entrées ce commutateur provoque le décalage d'un rang de la virgule des afficheurs.

b) Commutateur temps de comptage

il commande simultanément la sélection de la base de temps, les unités de mesure (Hz, KHz, MHz) et enfin le positionnement de la virgule.

c) Commutateur A-M.

il permet la mise en route de l'appareil, sur alimentation secteur ou batterie.

ALIMENTATION

a) En alternatif

Le raccordement au secteur alternatif 220 V 50 Hz (ou éventuellement 127 V) s'effectue par une prise normalisée (2 + terre) suivi d'un fusible retardé 0,2 A (0,4 en 127 V) qui assure une protection contre les surcharges accidentelles éventuelles.

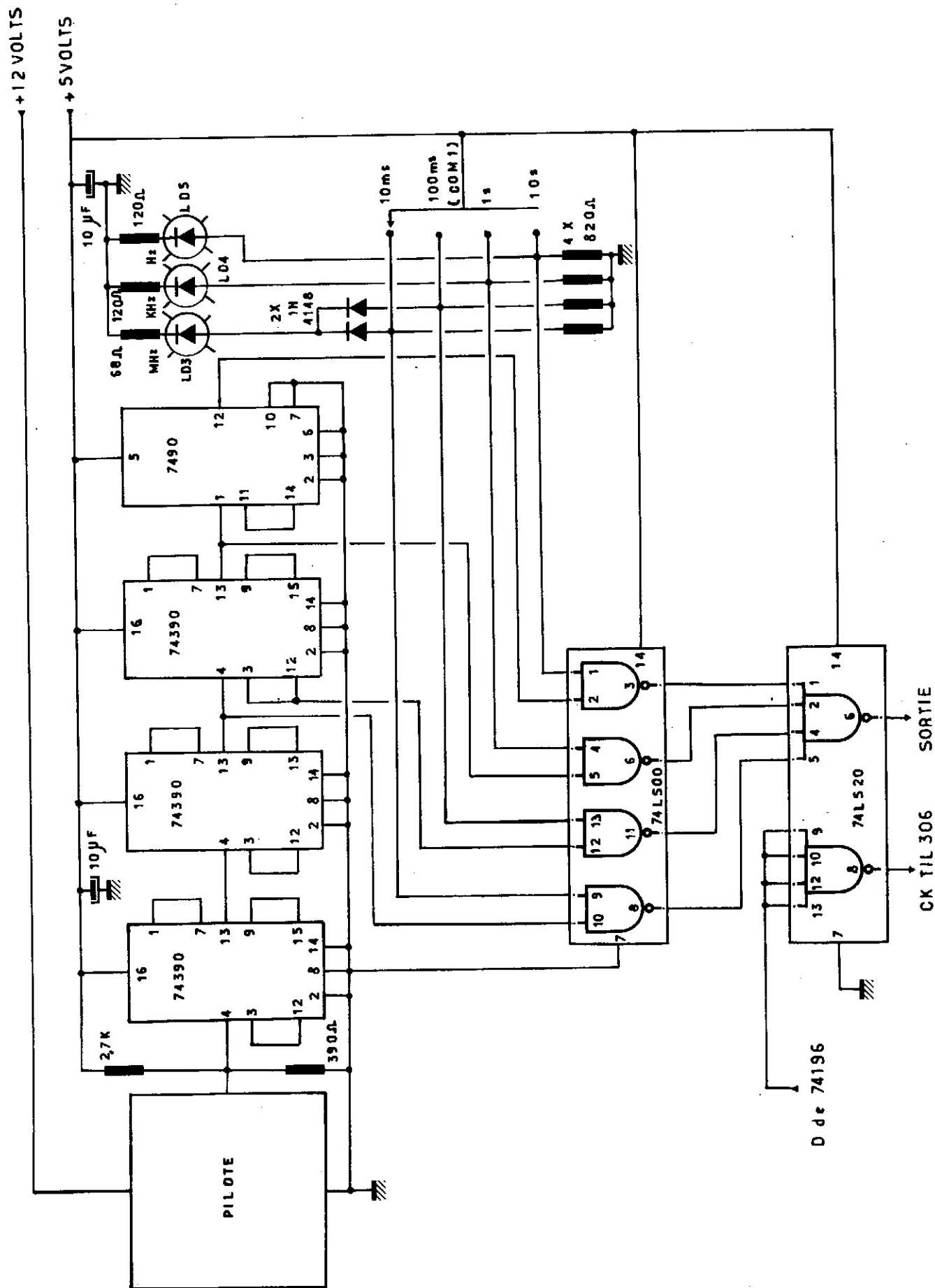
Le secteur est ensuite appliqué à un filtre qui protège le fréquencemètre contre les parasites industriels avant de traverser le commutateur « marche-arrêt » placé sur le panneau avant et le commutateur 127-220 V placé sur le circuit imprimé (à l'intérieur de l'appareil) pour être enfin appliqué au primaire du transformateur.

La tension redressée obtenue est appliquée d'une part à un circuit intégré régulateur de tension qui fournit le 5 V général nécessaire aux circuits intégrés TTL et ECL, d'autre part à un convertisseur de tension fournissant du 12 V régulé nécessaire au pilote et au préamplificateur d'entrée A.

b) En continu

Par une prise située sur le panneau arrière la tension de 12 V est appliquée à travers un fusible retardé de 2 A et une diode de protection, au circuit intégré régulateur de tension et au commutateur « marche-arrêt ».

- BASE DE TEMPS -

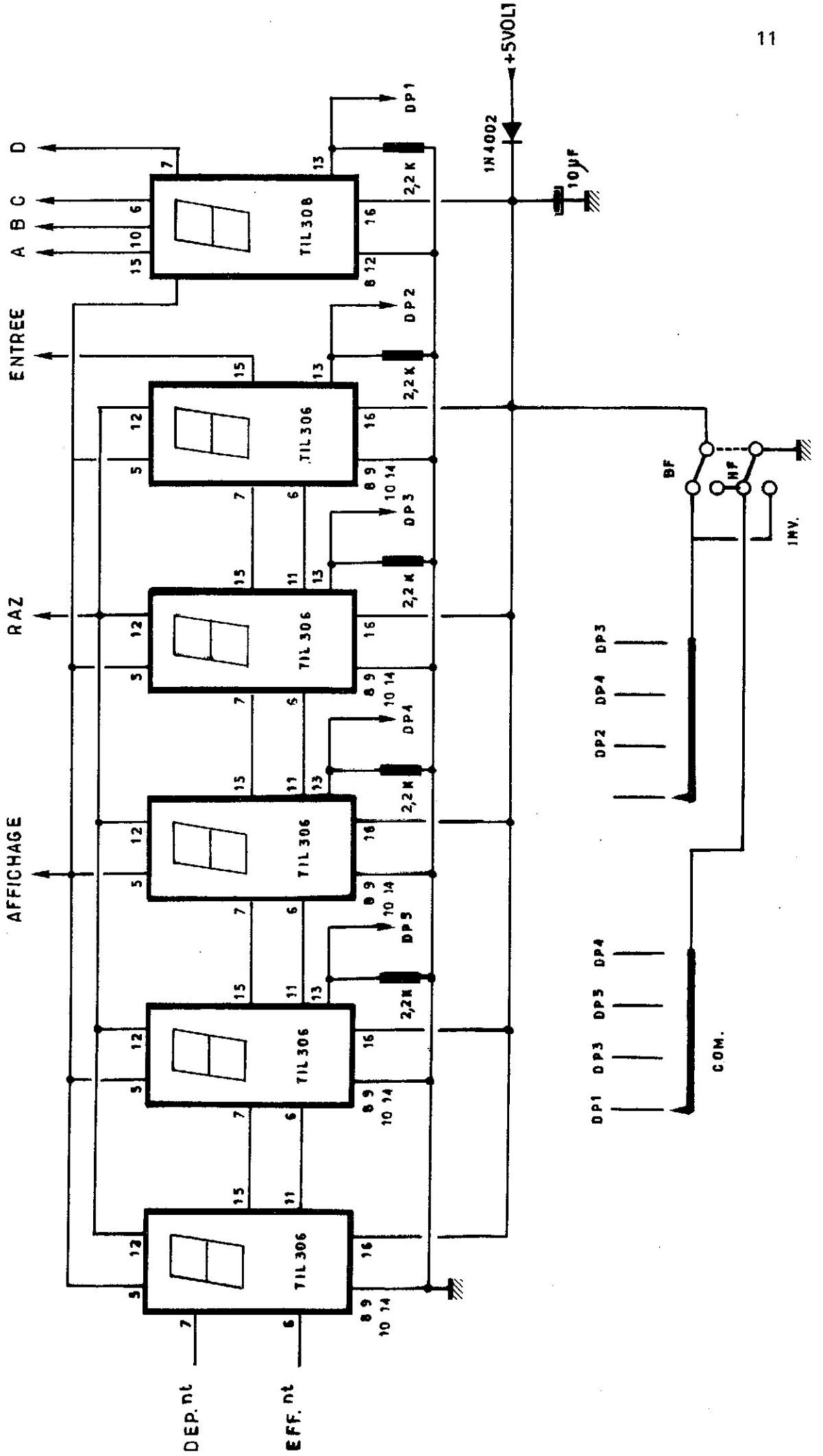


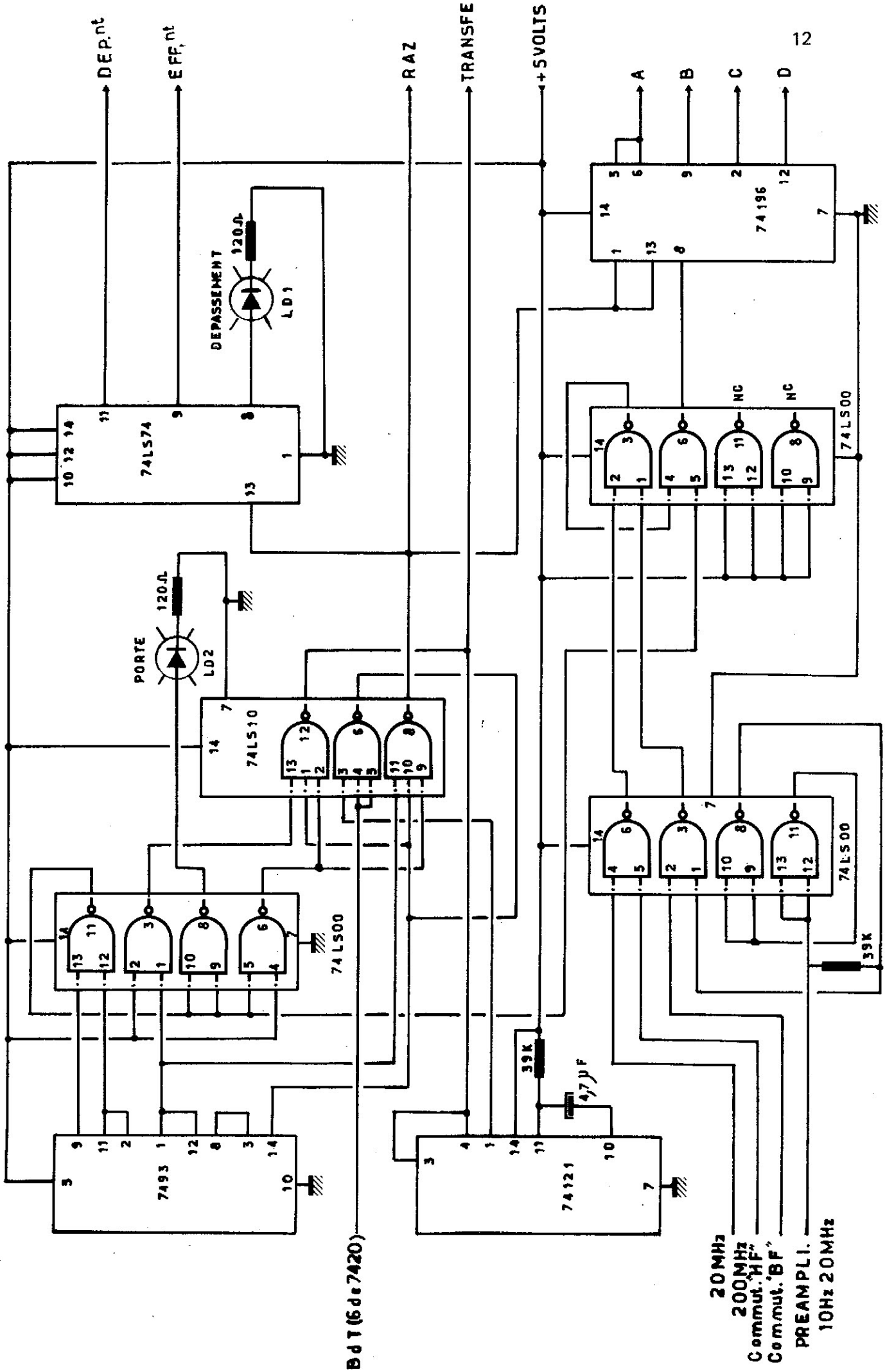
D de 74196

CK TIL 306

SORTIE

- COMPTAGE AFFICHAGE -

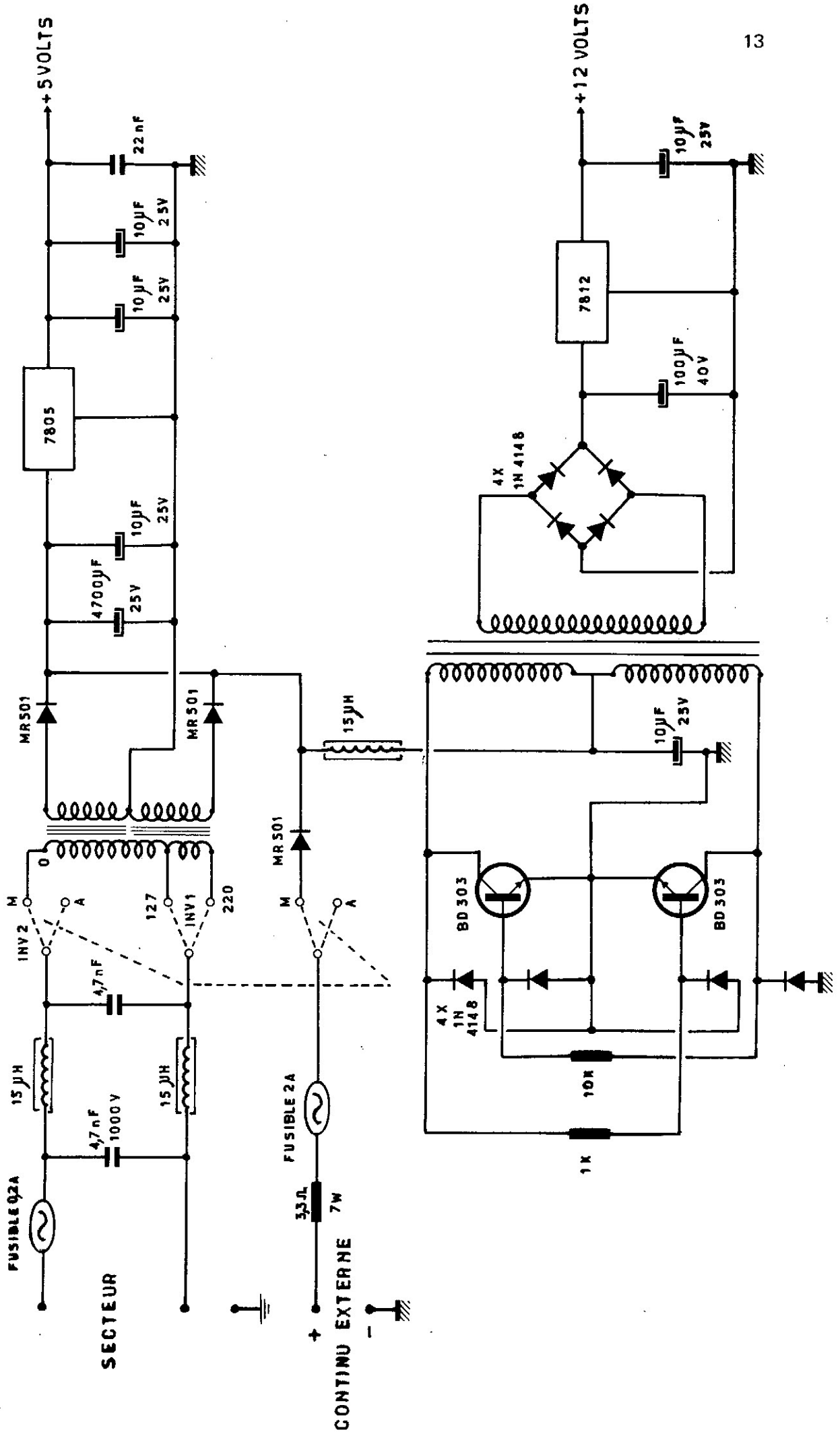




Bd T (6 de 7420)

20MHz
200MHz
Commut. HF
Commut. BF
PREAMPLI.
10Hz 20MHz

- ALIMENTATION -



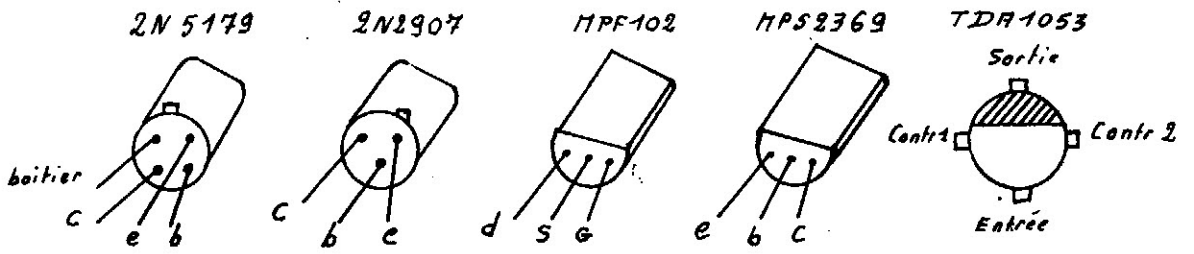
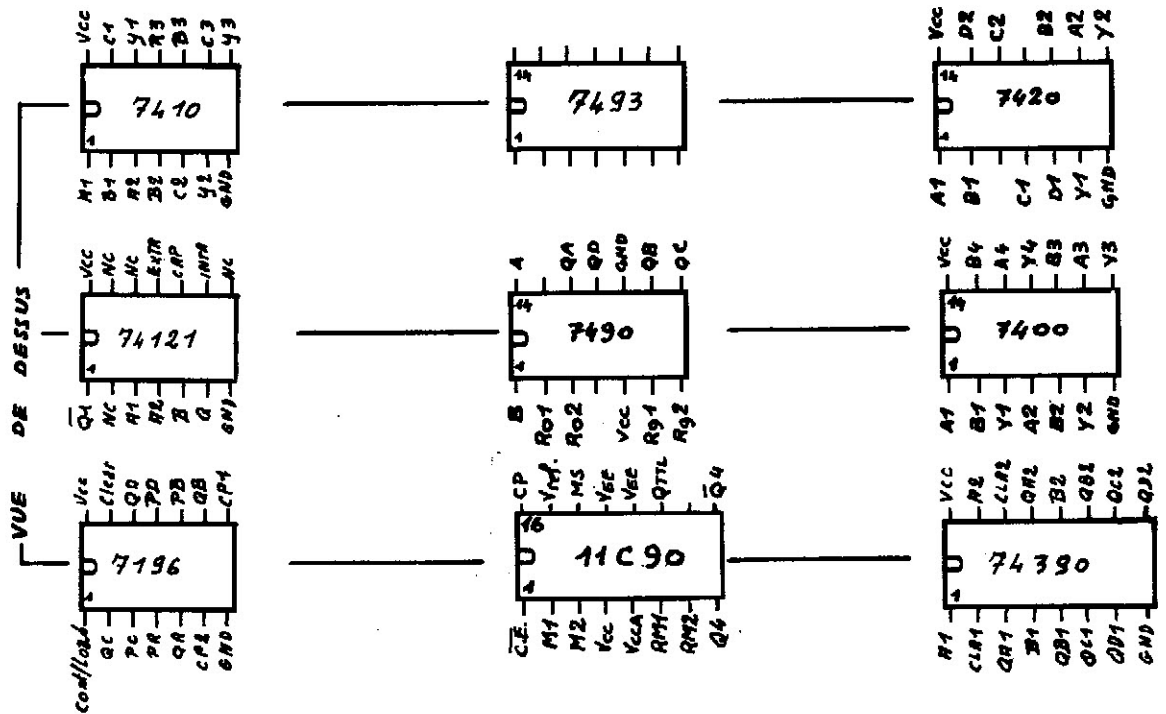
NOMENCLATURE

QUANTITÉS	DESIGNATION		RÉFÉRENCE	FOURNISSEUR
1	Résistance 7 W	3,3 ohms	RB 57	SFERNICE
2	Résistance 1/4 W 5 %	8,2 "		
1	" "	10 "		
2	" "	27 "		
1	" "	47 "		
1	" "	68 "		
3	" "	100 "		
4	" "	120 "		
1	" "	150 "		
1	" "	270 "		
2	" "	390 "		
1	" "	470 "		
5	" "	820 "		
5	" "	1 Kohms		
1	" "	1,5 K		
1	" "	1,8 K		
1	" "	2 K		
5	" "	2,2 K		
1	" "	2,7 K		
1	" "	3,3 K		
1	" "	3,9 K		
1	" "	4,3 K		
1	" "	5,6 K		
4	" "	10 K		
1	" "	39 K		
1	" "	47 K		
1	" "	1 MΩ		
1	Potentiomètre ajustable	470 Ω	T 7YA	SFERNICE
1	" "	2,2 K	T 7YA	SFERNICE
1	Condensateur polyester	1000pF/400V	PF 68	PRECIS
2	" "	4,7nF/1000V	PF 70	PRECIS
1	" "	470nF/250V	B 32511	SIEMENS
1	Condensateur céramique	15pF	C 331	COGECO
1	" "	22pF	"	"
1	" "	68pF	"	"
1	" "	220pF	"	"
2	" "	470pF	"	"
1	" "	1nF	"	"
2	" "	4,7nF	"	"
14	" "	10nF	"	"
2	" "	22nF	"	"
1	Condensateur tantale «goutte»	4,7μF/25V		
1	" "	10μF/25V		
1	" "	47μF/6,3V		
1	" "	100μF/4V		

QUANTITES	DESIGNATION	REFERENCE	FOURNISSEUR
3	Condensateurs électrochimiques 100µF/40V	Alsic	SIC - SAFCO
1	" " 4700µF/25V	B 41293	SIEMENS
1	Diode	1N 4002 ou 1N 4004	SESCOSEM
12	"	1N 914 ou 1N 4148	Sescossem, Motorola
1	"	MBD 502	MOTOROLA
3	"	MR 501	MOTOROLA
5	Diodes électroluminescentes	LD 30 A	SIEMENS
2	Transistors	BD 303	SESCOSEM
2	"	MPF 102	MOTOROLA
1	"	2N 2907	SESCOSEM
1	"	MPS 2369	MOTOROLA
3	"	2N 5179	MOTOROLA
1	Circuit intégré	7400 N	TEXAS, NS
3	"	74 LS 00 N	
1	"	74 LS 10 N	
1	"	74 LS 20 N	
1	"	74 LS 74 N	
1	"	7490 N	
1	"	7493 N	
1	"	74121 N	
1	"	74196 N	
3	"	74390 N	
1	"	11C90 DC	FAIRCHILD
1	Régulateur de Tension	7812 CP	MOTOROLA
1	"	7805KC ou MLM309K	
1	Circuit intégré	TDA 1053	ITT
1	Afficheur	TIL308 ou IEE1706	TEXAS, SOURIAU
5	"	TIL306 ou IEE1705	" "
1	Pilote « TCXO » 10 MHz	A 31	K.V.G.
1	Inverseur	1586 - 1 R	METALLO
2	Inverseurs	7201SYCQ	C et K
1	Commutateur 3 circuits 4 positions	RBP12-A-3C-4P-NC	JEANRENAUD
3	Selfs surmoulées	15µH	COREL
6	Selfs	VK 200	COREL - DRALOWID
1	Transformateur d'alimentation	N° 6567	SARE
1	Transformateur N30 OL 22x13	FO14 A	ERJI
1	Circuit imprimé « Base » DFTM	1031 RJ	
1	" " « Affichage » DFTM	1032 RJ	
1	Support de circuit intégré 2x8 broches	C93 - 1602	TEXAS
6	" " " "		OUEST ELECTRONIC CONNECT

QUANTITES	DESIGNATION	REFERENCE	FOURNISSEUR
1	Longeron droit type HL 201		
1	Longeron gauche type HL 201		
1	Coquille supérieure type HL 1000		
1	Coquille inférieure type HL 1000		
2	Grilles d'aération		
1	Ensemble béquille + pieds avants	BP 931 PP 27	OPELEC
2	Pieds arrière	PP 18	OPELEC
1	Face avant type HL 201		
1	Face arrière type HL 201 continu-secteur		
1	Radiateur type HL 201 SEEM CO 341 P	78AO1	SEEM
1	Prise secteur 2 + Terre à souder		
1	Socle batterie 8508	850-A-00E3-8-3APNZ	SOURIAU
2	Socle coaxial BNC	UG/1094/U	
2	Cosses pour socle coaxial		
2	Bague « W »	020342	RUSSEMBERGER
1	Bouton	020342	ELMA
1	Capuchon	040301	ELMA
1	Flèche	041302	ELMA
1	Fenêtre plexiglass rouge		
2	Porte fusible		
1	Fusible 0,2 A temporisé		
1	Fusible 2 A temporisé		
1	Clou à souder		
4	Entretoises métal. Ø 3 L 10		
4	Rivets borgnes 4x10	A 62	
8	Vis inox tête fendue bombée	3 x 6	
2	Vis Tête cylindrique	3 x 10	
7	Vis tête H	3 x 8	
2	Vis tête H	3 x 15	
4	Vis tête H	3 x 40	
2	Vis tête fendue bombée	3 x 10	
4	Vis inox tête cylindrique	3 x 8	
2	Vis inox " "	3 x 10	
24	Rondelles éventails Ø 3		
5	Rondelles bakelite Ø 3		
18	Ecrous de 3 - 150		
1	Cosse à souder Ø 3		
Divers	Fil, manchon helavia		
1	Cordon secteur surmoulé		RUSSEMBERGER
1	Notice technique HL 201		
1	Emballage individuel		

— BROCHAGE —



— BRANCHEMENT ALIMENTATION —

