

Schlumberger

MANUEL TECHNIQUE ET DE MAINTENANCE

Oscilloscope

5072

IMPORTANT

PRECAUTIONS A RESPECTER IMPERATIVEMENT SOUS PEINE
D'ENDOMMAGER GRAVEMENT LE TUBE CATHODIQUE.

- . Limiter la luminosité de la trace
(Potentiomètre "LUMIERE" réglé au minimum compatible avec
une bonne observation)
- . Ne jamais laisser un spot immobile sur l'écran
- . Ne jamais laisser en permanence un balayage ou un oscillogramme
fixe sur le tube, ou réduire de manière importante sa luminosité.
- . N'utiliser le mode "Mémoire" que lorsque c'est nécessaire.
- . En mode "Mémoire" la durée de visualisation d'un phénomène
enregistré ne doit jamais dépasser 1 heure
- . Utiliser de préférence l'effacement automatique à l'effacement
manuel.
- . Il est nécessaire, pour éviter des pertes de points mémorisés, de
réajuster périodiquement la tension du support de cible en fonction
du nombre d'heures de fonctionnement du tube mémoire.

Se reporter au processus indiqué page 20.

RECTIFICATIF

Série n° 704101

Table des matières : supprimer le paragraphe 3.7.7Figure 2 : - R112 devient 15 Ω Figure 4 : - R10 devient 7,5 k Ω Figure 5 : - Inverser les repères R54 et R55

- R2 devient 20 k Ω
- R10 devient 1 k Ω
- R31 devient 820 Ω
- R36 devient 47 k Ω
- R55 devient 2,43 k Ω
- R69 devient 9,76 k Ω
- R70 devient (de gauche à droite) : 500 k Ω , 300 k Ω , 100 k Ω
50 k Ω , 30 k Ω , 10 k Ω
- Rajouter C16 - 2,2 nF entre anode CR12 et masse.

Figure 6 : - Rajouter une diode CR42 entre C63 et sortie 10 de U8 (cathode côté U8)

- Court-circuiter la résistance R115
- R105 devient 750 k Ω

Nomenclature 7 5072-1021

- R10 devient 7,5 k Ω code : 01641-0750
- R112 devient 15 Ω code : 01670-0150

Nomenclature 7 5072-2031

- R36 devient 47 k Ω code : 01642-0470
- R44 devient 2,2 k Ω code : 01641-0220
- R69 devient 9,76k Ω code : 04131-0976
- R70 réseau - nouveau code : 88920-0008
- R105 devient 750 k Ω code : 01642-7500

TABLE DES MATIERES

800307

<u>PAGES</u>	<u>PLANCHES</u>
P1	Vue avant
P2	Vue de dessus
P3	Vue de dessous
P4	Circuit Z1
P5	Circuit Z2
	 <u>1. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES</u>
1	1.1 .- Généralités
2	1.2 .- Tube cathodique
	1.2.1. - Caractéristiques
	1.2.2. - Modes de fonctionnement
3	1.3 .- Déviation verticale
	1.3.1. - Modes de fonctionnement
	1.3.2. - Sensibilité et bande passante
4	1.3.3. - Entrées
	1.4 .- Déviation horizontale
	1.4.1. - Durées de balayage
	1.4.2. - Modes de balayage
5	1.5 .- Synchronisation
	1.5.1. - Source de synchronisation
	1.5.2. - Mode de liaison
	1.5.3. - Seuil et polarité
	1.5.4. - Niveau de synchronisation
	1.6 .- Mode XY
7	1.7 .- Sortie auxiliaire
	1.8 .- Alimentation
	1.9 .- Conditions d'environnement
	1.10.- Encombrement - Poids
8	1.11.- Accessoires
	 <u>2. - EMPLOI</u>
9	2.1 .- Mise en service
	2.1.1. - Poignée
	2.1.2. - Mise sous tension
	2.1.3. - Conditions de fonctionnement
10	2.2 .- Description des commandes panneau avant
	2.2.1. - Mise sous tension - Réglage de la trace
	2.2.2. - Modes d'utilisation - Mémoire
11	2.2.3. - Déviation verticale (Y)
12	2.2.4. - Déviation horizontale (X)
13	2.2.5. - Synchronisation
	2.3 .- Mode opératoire
	2.3.1. - Utilisation en oscilloscope conventionnel
	2.3.2. - Utilisation en oscilloscope mémoire

PAGES

3. - DESCRIPTION DES CIRCUITS

- | | |
|----|---|
| 21 | 3. 1. - Principe du tube mémoire bistable |
| 22 | 3. 2. - Principe général de l'oscilloscope |
| 23 | 3. 3. - Alimentation basse tension |
| 24 | 3. 4. - Alimentation haute tension |
| 25 | 3. 5. - Circuit de déviation verticale |
| 26 | 3. 5. 1. - Entrée voie A |
| 27 | 3. 5. 2. - Entrée voie B |
| 27 | 3. 5. 3. - Préamplificateur voie A |
| 27 | 3. 5. 4. - Préamplificateur voie B |
| 27 | 3. 5. 5. - Commutation des voies A et B |
| 27 | 3. 5. 6. - Amplificateur final Y |
| 31 | 3. 6. - Circuit de déviation horizontale |
| 32 | 3. 6. 1. - Synchronisation |
| 32 | 3. 6. 2. - Base de temps |
| 32 | 3. 6. 3. - Monocoup |
| 32 | 3. 6. 4. - Amplificateur horizontal |
| 32 | 3. 6. 5. - Circuit de commande d'allumage et de commutation des voies |
| 33 | 3. 7. - Circuit de commande de mémoire |
| 34 | 3. 7. 1. - Cycle d'effacement et de prépolarisation de la cible |
| 34 | 3. 7. 2. - Effacement automatique - Durée de visualisation |
| 35 | 3. 7. 3. - Vitesse d'enregistrement |
| 35 | 3. 7. 4. - Stockage |
| 35 | 3. 7. 5. - Veille |
| 35 | 3. 7. 6. - Mode conventionnel |
| 35 | 3. 7. 7. - Chauffage du canon d'arrosage |
| 36 | 4. - <u>MAINTENANCE</u> |
| 37 | 4. 1. - Entretien de la platine |
| 37 | 4. 2. - Accès aux organes internes |
| 37 | 4. 2. 1. - Démontage des deux capots et de la poignée |
| 37 | 4. 2. 2. - Démontage du circuit Z2 |
| 37 | 4. 2. 3. - Démontage du circuit Z1 |
| 37 | 4. 2. 4. - Démontage du tube cathodique |
| 38 | 4. 3. - Matériel nécessaire pour réaliser le dépannage et le réglage |
| 38 | 4. 4. - Réglage |
| 38 | 4. 4. 1. - Alimentation |
| 38 | 4. 4. 2. - Tube cathodique |
| 39 | 4. 4. 3. - Déviation horizontale |
| 39 | 4. 4. 4. - Déviation verticale |
| 40 | 4. 4. 5. - Mémoire |

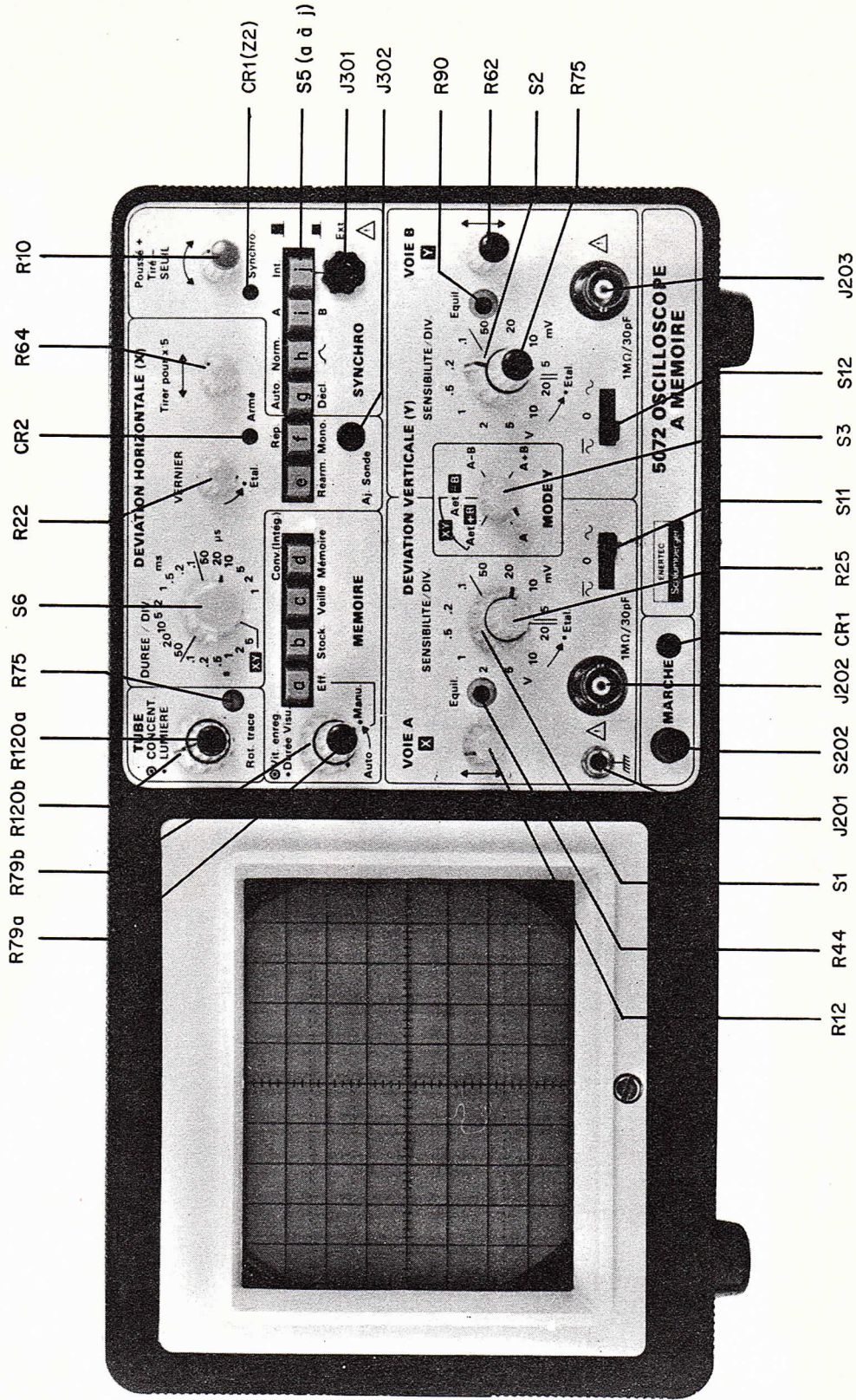
FIG.

5. SCHEMAS

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | Synoptique - Interconnexion |
| 2 | Alimentation basse tension |
| 3 | Haute tension - tube |
| 4 | Amplificateur Y |
| 5 | Base de temps |
| 6 | Mémoire |

6. NOMENCLATURE

- | | |
|------------------------|--|
| 7 5072 0001 f | Code des commandes panneau avant et de quelques pièces courantes |
| 7 xxxx 0002 | Référence fabricant des éléments repérés "NO" dans la nomenclature |
| 7 5072 0020 | Accessoires |
| 7 5072 0050 | Habillage |
| 7 5072 0400/
1 et 2 | Identification- Equipement panneau avant - Assemblage |
| 1 5072 0601 | Tube cathodique |
| 1 5072 1022 | Entrées A et B - Z4 |
| 7 5072 1021/
1 à 6 | Amplificateur Y - Alimentation BT - Z1 |
| 7 5072 2031/
1 à 7 | Amplificateur X - Mémoire - Z2 |



P1

VUE AVANT

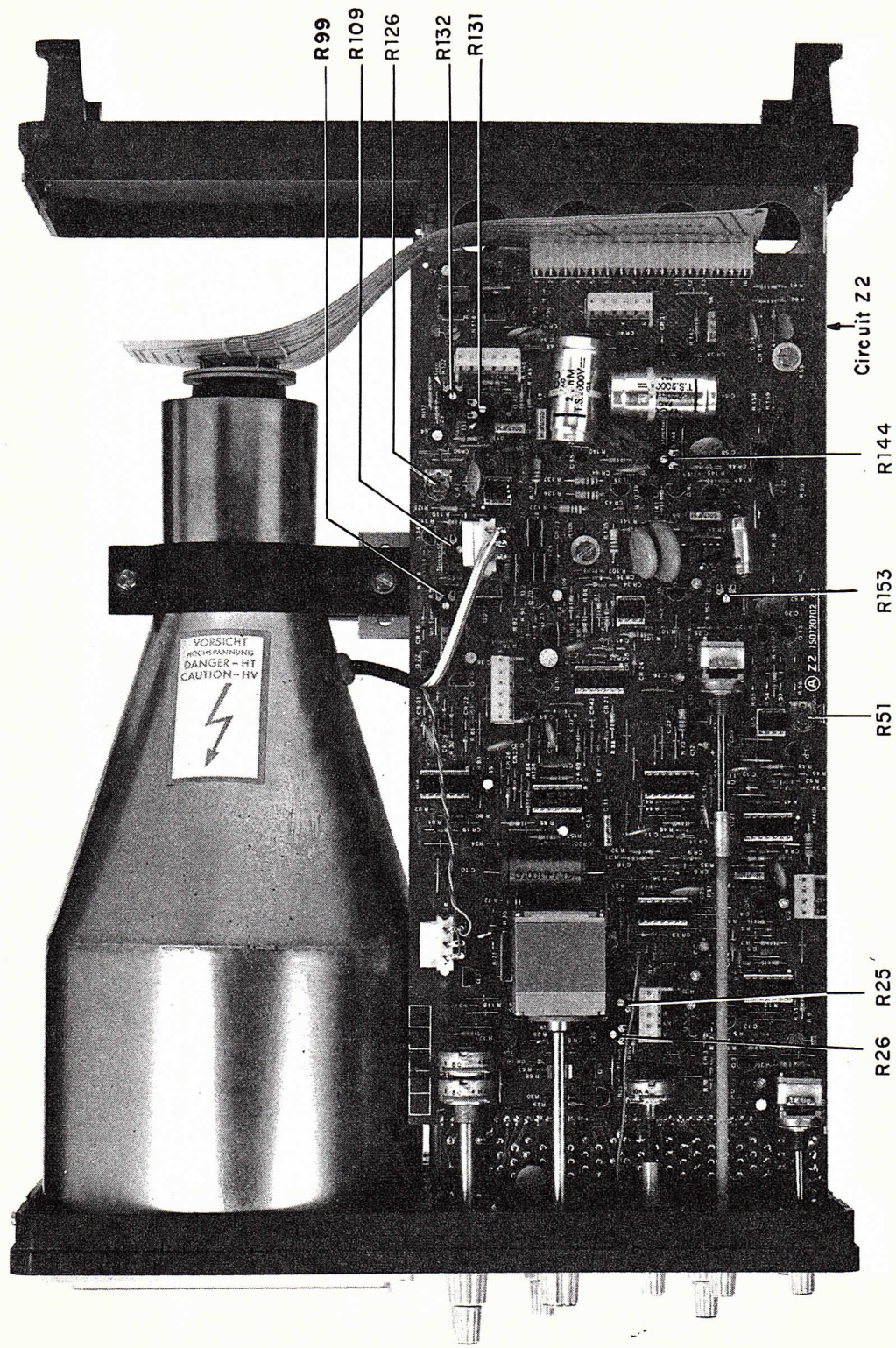
5072

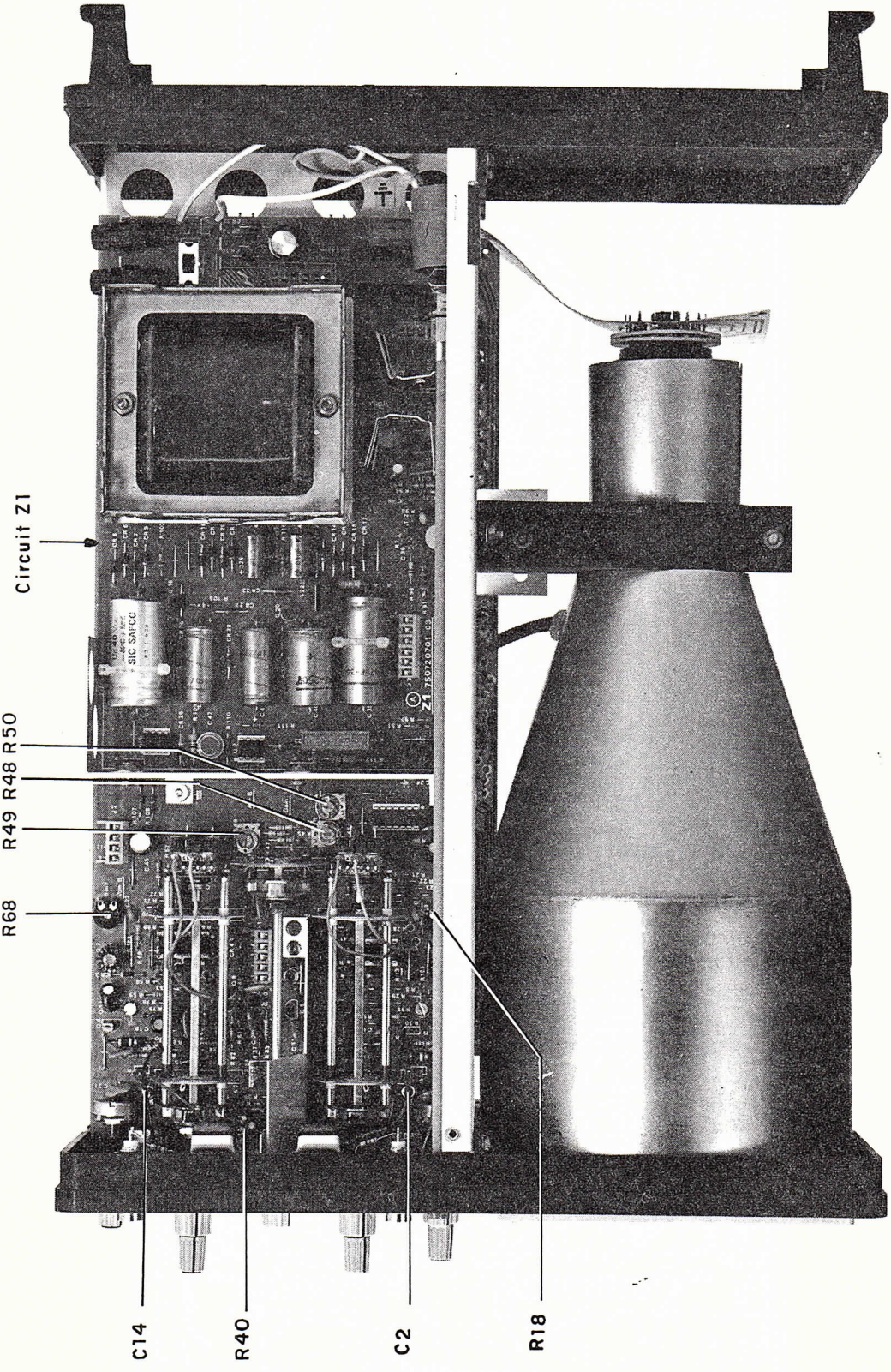
SPÉCIFICATIONS

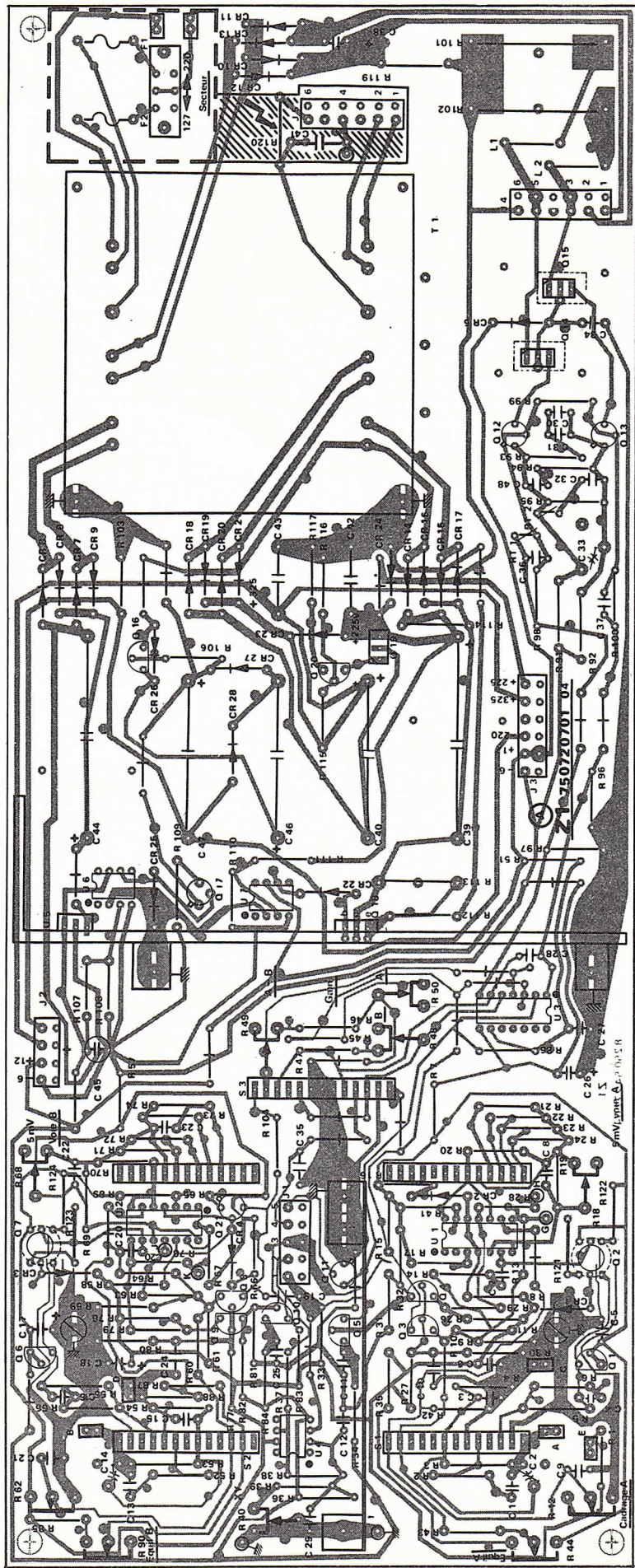
EMPL

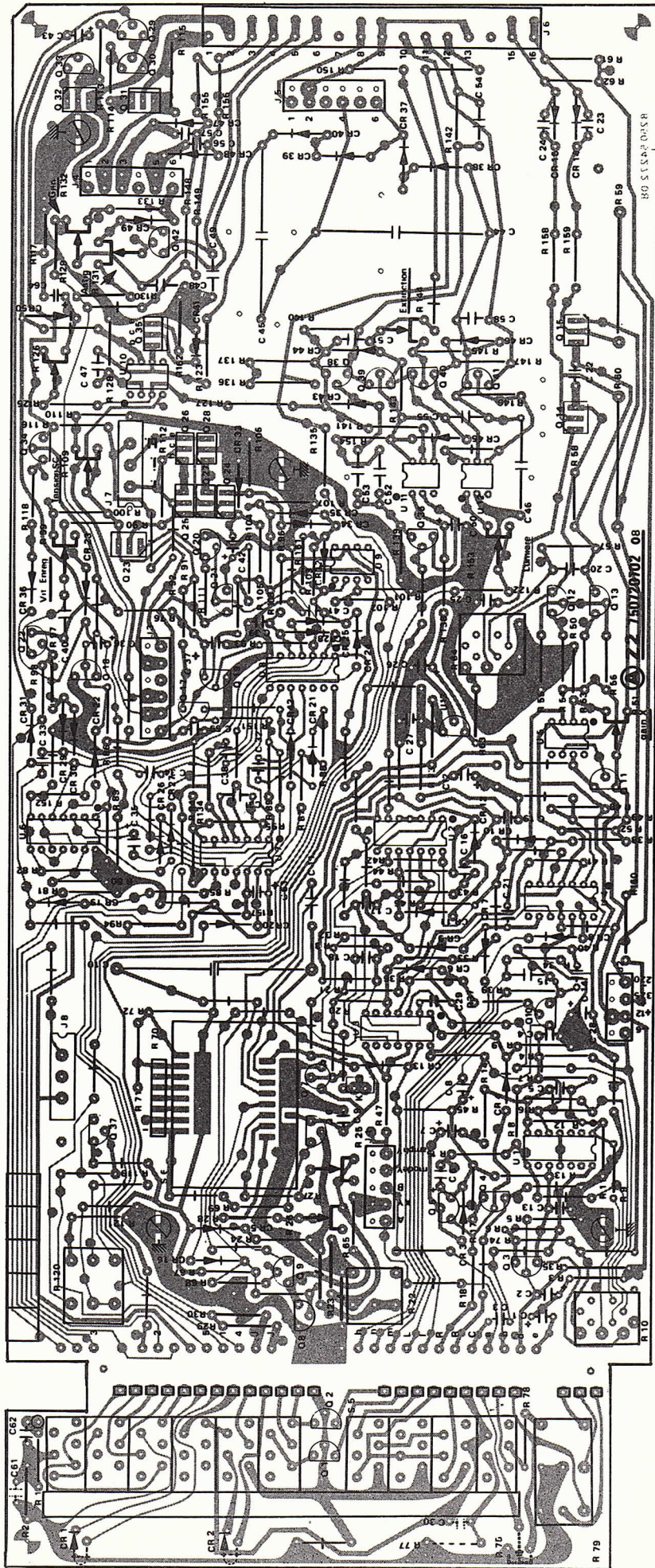
MAINTENANCE

SCHEMAS









1. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

1. 1. - GENERALITES

L'oscilloscope 5072 peut être utilisé aussi bien en oscilloscope conventionnel qu'en appareil à mémoire permettant de stocker les phénomènes en vue de leur examen direct ou de leur photographie. Son tube cathodique qui présente une grande surface d'observation est du type mémoire bistable. Sa vitesse d'inscription atteint $0,5 \text{ cm}/\mu\text{s}$.

En mode mémoire l'effacement peut être soit manuel, soit automatique après la fin du balayage avec retard réglable.

Le signal enregistré peut être stocké plus de 8 heures. Une fonction "intégration" permet d'enregistrer des phénomènes très rapides s'ils sont répétitifs. Un dispositif de veille permet d'enregistrer et de conserver des phénomènes aléatoires.

L'oscilloscope possède deux voies A et B de déviation verticale, de sensibilité $5 \text{ mV}/\text{div}$ et de bande passante 12 MHz. Il est possible d'observer soit le signal de la voie A seul, soit simultanément les signaux des voies A et B, soit la somme des signaux des voies A et B, le signal de la voie B pouvant être normal ou inversé.

La base de temps assure un balayage déclenché ou automatique avec seuil réglable. Elle est équipée d'un dispositif de monocoup. Le coefficient de déviation va de $5 \text{ s}/\text{div}$. à $1 \mu\text{s}/\text{div}$. Une expansion par 5 de la déviation permet d'observer le détail d'un phénomène.

La synchronisation peut être commandée extérieurement, ou intérieurement à partir des voies A ou B, sur front positif ou négatif du signal. Une position filtrée permet l'élimination de parasites.

De plus une position XY permet d'utiliser la voie A en déviation horizontale et la voie B en déviation verticale.

1.2. - TUBE CATHODIQUE

1.2.1. - Caractéristiques

- . Type : mémoire bistable
- . Vitesse d'inscription : 0,5 cm/ μ s
- . Ecran : réticule gradué en divisions de 1 cm
surface utile : 8 div x 10 div
- . Tension d'accélération : 2 kV
- . Horizontalité de la trace réglable par potentiomètre "Rot. Trace".

1.2.2. - Modes de fonctionnement

. Conventionnel

Représentation sans mémorisation sur couche P1.

. Mémoire

Tout phénomène de vitesse compatible avec la vitesse d'inscription est enregistré et maintenu sur l'écran.

Vitesse d'enregistrement réglable par potentiomètre jusqu'à 0,5 cm/ μ s.

Durée maximum de visualisation sans usure anormale du tube : 1 heure.

L'effacement peut-être :

- a) manuel, par action sur touche fugitive
- b) Automatique, après la fin du balayage, avec un retard réglable de 0,5 s à 10 s par potentiomètre "Durée Visu".

. Stockage

Mode permettant la conservation longue durée d'un phénomène enregistré.

Durée de stockage : jusqu'à 8 heures.

. Intégration

Mode permettant de mémoriser un phénomène rapide, de faible fréquence de répétition, ne pouvant être inscrit en un seul passage. Dans ce fonctionnement plusieurs balayages successifs sont utilisés pour accumuler les charges d'inscription sur la couche mémoire. La visualisation s'obtient alors en utilisant la fonction mémoire.

. Veille

Mode mettant l'oscilloscope en attente longue durée pour permettre l'enregistrement et la conservation de phénomènes aléatoires.

Durée de veille : jusqu'à 8 heures.

1. 3. - DEVIATION VERTICALE1. 3. 1. - Modes de fonctionnement

Choix effectué par commutateur "MODE Y" à 5 positions :

A : Voie A seule en service

A et + B : Mise en service simultanée des deux voies

. par commutation à fréquence fixe pour les durées 5 s/div. à 2 ms/div.

. par alternance des voies à chaque balayage pour les durées 1 ms/div. à 1 μ s/div.

A et - B : Mise en service simultanée des deux voies avec inversion de la voie B.

A + B : Somme des signaux des voies A et B

A - B : Différence des signaux des voies A et B

1. 3. 2. - Sensibilité et bande passanteSensibilité

- 12 gammes calibrées de 5 mV/div. à 20 V/div. en progression 1-2-5

- Précision d'étalonnage : $\pm 5\%$
 $\pm 7\%$ en mode A \pm B

- Réglage progressif du gain par vernier de rapport 2,5 permettant le recouvrement des gammes, avec verrouillage en position "étalonnée".

Bande passante à - 3 dB (avec 5 div. d'amplitude)

- 0 à 12 MHz en liaison \sim

- 2 Hz à 12 MHz en liaison \sim

1.3.3. - Entrées

Liaison :

- \curvearrowright : transmission directe du signal
- 0 : déconnexion du signal et mise à la masse de l'entrée
- \sim : élimination de la composante continue

Impédance d'entrée

- . Sans sonde : $1 \text{ M}\Omega \pm 2\%$ // 30 pF environ.
- . Avec sonde 1/10 : $10 \text{ M}\Omega$ // 17 pF environ.

Tension maximum admissible à l'entrée (avec ou sans sonde)

- $\pm 350 \text{ V}$ continu (comprenant les crêtes des signaux superposés)
- 700 V alternatif crête à crête ($F \leq 1 \text{ kHz}$)

1.4. - DEVIATION HORIZONTALE

1.4.1. - Durées de balayage

- 5 s/div. à $1 \mu\text{s/div.}$ en 21 positions - Progression 1-2-5.
Précision de l'étalonnage : $\pm 5\%$
- Expansion $\times 5$ du balayage amenant la durée min. à 200 ns/div.
Précision : ajouter $\pm 3\%$ à la précision en $\times 1$.
- Réglage progressif des durées par vernier de rapport 2,5 permettant le recouvrement des gammes, avec verrouillage en position "étalonnée".

1.4.2. - Modes de balayage

- Auto - Décl. :

En mode automatique le balayage a lieu même en l'absence de signal de synchronisation.

En mode déclenché le balayage attend un signal de synchronisation pour partir.

- Rép. - Mono. :

En mode répétitif le balayage peut s'effectuer en permanence ; en mode monocoup il ne s'effectue qu'une seule fois, avec touche fugitive et voyant de réarmement.

1.5. - SYNCHRONISATION

1.5.1. - Source de synchronisation

- Int. : Signal prélevé intérieurement soit sur la voie A, soit sur la voie B.
- Ext. : Signal appliqué sur la borne d'entrée extérieure.
 - . Impédance d'entrée : 100 k Ω environ
 - . Tension maximum admissible : \pm 200 V continu (comprenant les crêtes des signaux superposés), ou 400 V alternatif crête à crête ($F \leq 1$ kHz).

1.5.2. - Mode de liaison

- . Normal : liaison alternative : la gamme de fréquence d'utilisation va de 2 Hz à 12 MHz
- . \sim : liaison continue filtrée intégrant les fréquences élevées et permettant la synchronisation "trame" ou "ligne" d'un signal TV ou l'élimination de fréquences parasites superposées au signal.

1.5.3. - Seuil et polarité

Seuil de synchronisation réglable par potentiomètre, avec choix de déclenchement sur front ascendant (+) ou descendant (-) du signal.

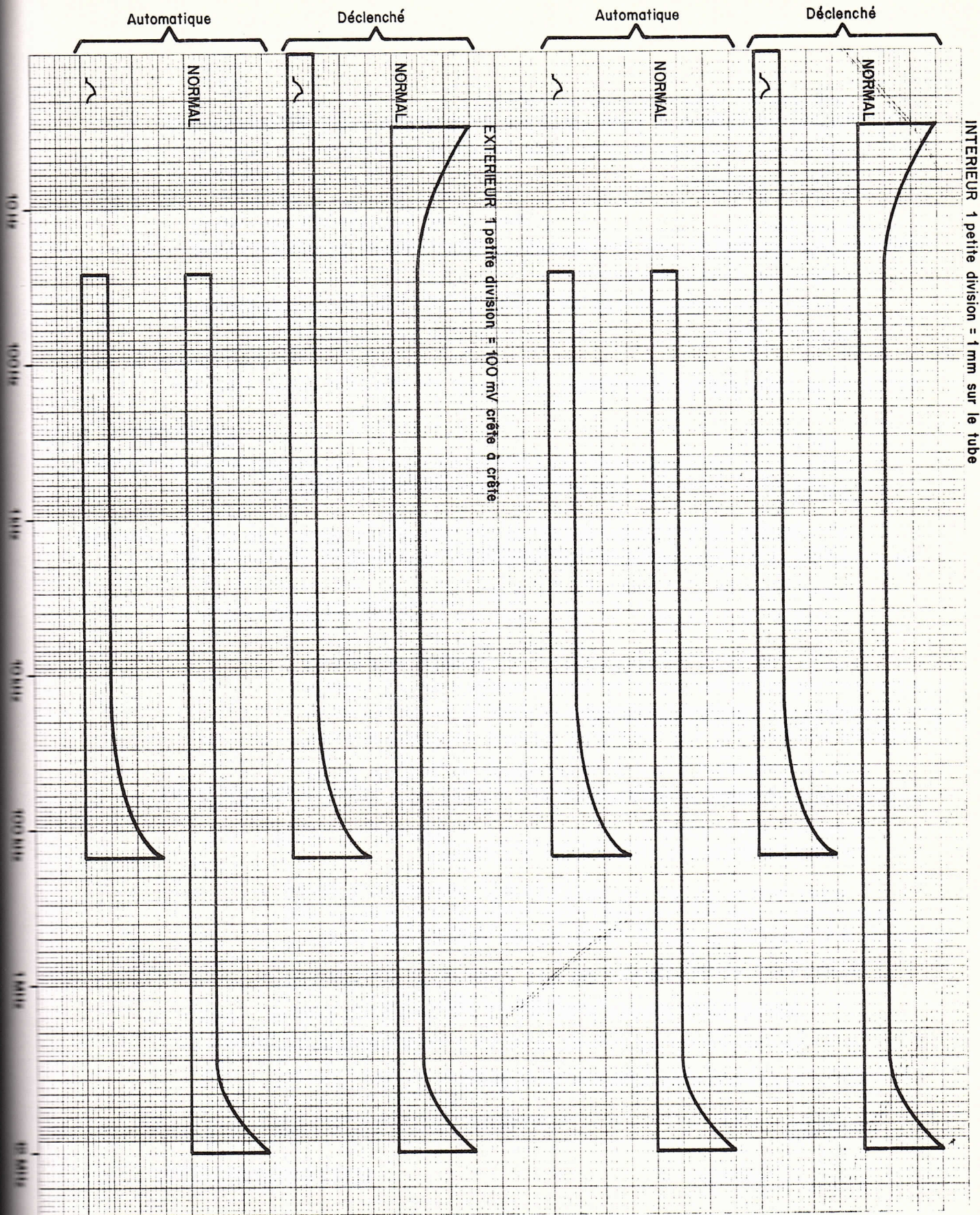
1.5.4. - Niveaux de synchronisation (voir courbes page 6)

1.6. - MODE XY

La voie A est utilisée en déviation horizontale et la voie B en déviation verticale.

Caractéristiques en "x1" et verniers sur "Etal".

- Sensibilité X : la déviation X est définie par la position du commutateur de sensibilité de la voie A.
- Précision : \pm 5 %
- Déphasage entre voies X et Y : $\leq 3^\circ$ de 0 à 50 kHz en liaison \sim ,



NIVEAU NECESSAIRE POUR ASSURER LA SYNCHRONISATION

1.7. - SORTIE AUXILIAIRE

Une sortie sur panneau avant délivre une impulsion de même durée que le balayage.

- . Polarité du signal : positive
- . Amplitude : 1 V environ

Cette sortie est utilisée pour régler les sondes passives dans les conditions suivantes :

- . Durée du balayage : 1 ms/div.
- . Sensibilité Y : 50 mV/div. (sonde 1/10)
5 mV/div. (sonde 1/100)

1.8. - ALIMENTATION

- Fréquence du réseau : 48 - 63 Hz
- Tensions nominales : 127 - 220 V
- Limite de variations : $\pm 10\%$
- Consommation : 60 VA environ

1.9. - CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

- Température :
Température de fonctionnement : 0°C à + 50°C
Performances assurées : + 10°C à + 40°C
Température de stockage : - 20°C à + 70°C
- Essais humidité :
85% d'humidité relative, à + 40°C pendant 10 jours
- Essais vibrations :
Fréquence : 0 à 23 Hz
Amplitude $\pm 0,5$ mm
Durée : 10 minutes sur chaque axe.

1.10. - ENCOMBREMENT - POIDS

Hauteur	150 mm
Largeur	300 mm
Profondeur	450 mm
Masse	7 kg environ

1.11. - ACCESSOIRES

Livrés avec l'appareil

- Manuel technique
- Capot de protection 53207
- Parasoleil PS2303

Livrés sur option

- Sonde atténuatrice 1/10
- Cordon coaxial type CL2R (fiche BNC + fiche banane \varnothing 4 mm)
- Cordon coaxial type CL43 (2 fiches BNC)
- Raccord en Té BNC-FF/M type 141780
- Charge coaxiale 50 Ω type R405005
- Adaptateur BNC/2 douilles bananes type 191453
- Appareil photographique
- Parasoleil PS 2304
- Dispositif de mise en rack type 53303.

2. - EMPLOI.

2.1. - MISE EN SERVICE

2.1.1. - Poignée

La poignée a deux positions d'utilisation :

- une position pour le transport de l'appareil
- une position dans laquelle elle fait office de béquille pour faciliter l'utilisation.

Tirer sur la poignée pour modifier sa position.

2.1.2. - Mise sous tension

L'appareil admet deux tensions réseaux : 127 V et 220 V dans une plage des variations de $\pm 10\%$.

Le répartiteur secteur se trouve à l'intérieur de l'appareil sur la carte Z1, ainsi que deux fusibles retardés.

Calibre des fusibles :

0,63 A pour la tension 127 V

0,4 A pour la tension 220 V

La durée de préchauffage nécessaire pour atteindre l'équilibre thermique est de 20 minutes.

2.1.3. - Conditions de fonctionnement

L'oscilloscope 5072 est refroidi par convection naturelle.

Il peut supporter une température ambiante de 0° à + 50°C. Les performances indiquées sont garanties de + 10°C à + 40°C. L'appareil peut être stocké entre - 20°C et + 70°C.

2.2. - DESCRIPTION DES COMMANDES PANNEAU AVANT (voir planche P1)2.2.1. - Mise sous tension - Réglage de la trace

S202 CR1	MARCHE	Touche commandant l'interrupteur réseau Voyant témoin de la mise sous tension
R120/a	TUBE LUMIERE	Potentiomètre de réglage de la luminosité de la trace.
R120/b	CONCENT.	Potentiomètre de réglage de la définition de la trace.
R75	Rot. trace	Potentiomètre d'ajustage de l'horizontalité de la trace.


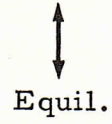

2.2.2. - Modes d'utilisation - Mémoire

S5/d	Conv. (intég.) Mémoire	Touche inverseuse permettant le choix d'utilisation de l'oscilloscope : - Utilisation en oscilloscope conventionnel - Utilisation en oscilloscope à mémoire. L'intégration consiste à effectuer plusieurs balayages successifs en mode conventionnel pour accumuler les charges d'inscription, puis à passer en mode mémoire pour la visualisation.
S5/c	Veille	Fonction "Veille" mettant l'oscilloscope en attente longue durée pour piégeage et conservation de phénomènes aléatoires.
S5/b	Stock.	Fonction "Stockage" assurant la conservation longue durée d'un phénomène enregistré.
S5/a	Eff.	Touche fugitive de commande d'effacement manuel. Cette commande assure aussi la réinitialisation du balayage et le réarmement du "monocoup".



R79 a	Durée VISU Auto ↘ • Manu	Potentiomètre permettant de régler le retard d'effacement automatique après la fin du balayage (0,5 à 10 secondes). Un verrouillage en position extrême gauche assure le fonctionnement en effacement manuel.
R79 b	Vit. enreg.	Potentiomètre de réglage de la vitesse d'inscription (jusqu'à 0,5 cm/μs).

2.2.3. - Déviation verticale (Y)


S3	MODE Y A A et + B A et - B A + B A - B	Commutateur à 5 positions sélectionnant le mode de fonctionnement des voies - Voie A seule en service - Voies A et B en service simultanément par : . Commutation à fréquence fixe pour les durées 5s à 2 ms/div. . Alternance à chaque balayage pour les durées 1 ms à 1 μs/div. - Commutation des voies A et B avec inversion de la voie B. - Somme des signaux appliqués aux voies A et B. - Somme des signaux avec inversion de la voie B permettant une mesure différentielle.	
Voie A	Voie B	1 MΩ/30 pF ~ 0 ~	Embasse coaxiale d'entrée du signal (X ou Y sur J202, Y sur J203).
J202	J203		Commutateur de choix du mode de liaison du signal d'entrée : Liaison directe Déconnexion du signal et mise à la masse de l'entrée Elimination de la composante continue.
S11	S12		Commutateur 12 positions permettant le choix du coefficient de déviation.
S1	S2	SENSIBILITE/ DIV.	

Voie A	Voie B		
R25	R75		Vernier de réglage progressif du gain permettant le recouvrement des gammes. Le commutateur est étalonné pour la position extrême gauche du vernier.
R12	R62		Potentiomètre de cadrage vertical de la trace
R44	R90		Potentiomètre à axe fendu permettant d'avoir un cadrage vertical identique sur toutes les positions du commutateur de sensibilité
J201			Douille de masse de diamètre 4 mm.

2.2.4. - Déviatiion horizontale (X)

S6	DUREE/DIV. XY		Commutateur à 22 positions permettant le choix du coefficient de balayage. Sur la position extrême gauche de S6 la déviation horizontale est assurée par la voie A et la déviation verticale par la voie B (Pour cette fonction le commutateur "MODE Y" doit être sur une des deux positions "XY").
R22	VERNIER 		Potentiomètre de réglage progressif de la durée de balayage entre les gammes. S6 est étalonné en position extrême gauche du vernier.
R64	tirer pour x5 		Potentiomètre de cadrage horizontal de la trace. Lorsque le bouton est en position tirée l'amplitude du balayage est multipliée par 5, et le coefficient de balayage est multiplié par 0,2.
S5f	Rép - Mono.		Choix entre un balayage répétitif et un balayage unique.
S5e	Réarm.		Touche fugitive de réarmement du monocoup.
CR2	Armé		Voyant indiquant le réarmement.
J302	Ajust. sonde		Prise auxiliaire délivrant un signal rectangulaire de durée égale à celle du balayage et d'amplitude 1 V. Ce signal permet d'ajuster une sonde passive dans les conditions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> . Vitesse du balayage 1 ms/div. . Sensibilité Y : 50 mV/div. (sonde 1/10) 5 mV/div. (sonde 1/100)

2.2.5. - Synchronisation

S5/g	Auto-Décl.	Choix du mode de fonctionnement de la base de temps : . Automatique : le balayage a lieu même en l'absence de signal de synchronisation. . Déclenché : le balayage attend un signal de synchronisation pour partir.
S5/h	Norm. - 	Choix entre un mode de liaison normal ou filtré du signal de synchronisation. Le mode filtré permet de synchroniser un signal TV en "ligne" ou en "trame", ou d'éliminer certaines fréquences parasites.
S5/i	A - B	Choix de la voie Y sur laquelle est prélevé le signal de synchronisation en mode interne.
S5/j	Int - Ext	Choix entre un mode de synchronisation interne ou externe.
J301	Ext.	Borne d'entrée du signal extérieur de synchronisation.
R10	SEUIL	Potentiomètre réglant le niveau de déclenchement sur le signal de synchronisation.
	Poussé + Tiré -	Ce déclenchement se produit sur un front montant du signal lorsque le bouton est poussé, et sur un front descendant lorsqu'il est tiré.
CR1	Synchro.	Voyant signalant la synchronisation de la base de temps.

2.3. - MODE OPERATOIRE

Les manipulations décrites ci-après permettent de se familiariser avec l'appareil.

2.3.1. - Utilisation en oscilloscope conventionnel

a) Choix des commandes

Oscilloscope à l'arrêt

Touche S5/d sortie (Mode conventionnel)

Tube cathodique

Lumière à fond à gauche

Concent. position médiane

Déviatiion verticale

Mode Y A et + B
 Cadrage position médiane
 Liaison d'entrée : 0
 Sensibilité/div.: . 2 V } (Voies A et B)

Déviatiion horizontale

Durée/div. . 2 ms/div.
 Vernier à fond à gauche (Etal.)
 Cadrage position médiane
 Expansion x5 "sans" (bouton poussé)

Synchronisation

Les touches S5/f, g, h, i et j étant sorties les fonctions suivantes sont réalisées :

- balayage automatique et répétitif
- synchronisation non filtrée (normale), intérieure, prélevée sur la voie A.

b) Mise sous tension

- Vérifier que la tension secteur correspond à celle indiquée par l'inverseur "répartiteur secteur" situé à l'intérieur de l'appareil sur la carte Z1.
- Connecter l'appareil au réseau
- Appuyer sur la touche "MARCHE". Le voyant doit s'allumer. Attendre 1 à 2 minutes.

c) Réglage de la trace

- Tourner progressivement le potentiomètre "LUMIERE" dans le sens des aiguilles d'une montre pour faire apparaître deux traces.
- Connecter un signal sinusoïdal ou rectangulaire issu d'un générateur sur la borne d'entrée de la voie A.
 L'amplitude de ce signal doit être comprise entre 500 mV et 1 V crête à crête et sa fréquence comprise entre 1 kHz et 5 kHz.
- Mettre le commutateur liaison d'entrée $\overline{\sim} 0 \sim$, voie A sur la position \sim .
- Synchroniser le signal en tournant le bouton SEUIL R10
- Améliorer la finesse de la trace en agissant sur le bouton "CONCENT."

d) Equilibrage

- Mettre les commutateurs " $\overline{\sim}$. 0 . \sim " sur "0". Les deux traces de la voie A et de la voie B apparaissent sans signal.
- Pour chaque voie en manoeuvrant le commutateur de sensibilité, agir sur le potentiomètre "Equil" pour que le passage de la position 0,1 V/div. à la position 0,2 V/div. n'entraîne aucun déplacement vertical de la trace.

e) Utilisation du balayage déclenché

Rester dans le même mode de fonctionnement qu'au paragraphe précédent.

- Mettre l'entrée voie A sur " \sim " : le signal de la voie A apparaît.
- Enfoncer la touche "Auto-Décl."
- Actionner le bouton "SEUIL"
- Le signal est synchronisé lorsque son amplitude est supérieure au niveau de seuil choisi. Lorsque le niveau du seuil dépasse l'amplitude du signal, la trace disparaît : le balayage est en attente de synchronisation.

f) Utilisation du balayage automatique

Sortir la touche "Auto-Décl.". Le seuil a la même action qu'en mode déclenché. Toutefois lorsque le niveau du seuil dépasse l'amplitude du signal, la trace ne disparaît pas mais le signal défile : il n'est plus synchronisé et le balayage relaxe.

Intérêt du mode automatique :

Lorsqu'un signal est synchronisé, il permet de connaître le niveau 0 de référence. Pour cela mettre l'entrée " $\overline{\sim}$ 0 \sim " sur la position "0" : le signal disparaît. Il n'y a plus de synchronisation mais le balayage relaxe et la trace horizontale qui apparaît indique la position du niveau zéro.

Limite d'utilisation du mode automatique

Dans la majorité des cas l'appareil peut être utilisé en automatique. Toutefois pour observer des signaux BF de fréquence < 25 Hz il est indispensable d'utiliser le mode "déclenché".

g) Utilisation du balayage monocoup

Mode Y : "A"

- Appliquer sur l'entrée A un signal sinusoïdal d'amplitude 4 divisions environ et le synchroniser intérieurement en balayage "Déclenché".
- Enfoncer la touche "Mono" : la trace disparaît.
- Appuyer sur la touche "Réarm" : un seul passage du signal se produit sur l'écran.
- Déconnecter le signal de l'entrée A (ou ce qui revient au même : mettre le commutateur d'entrée en position "0").
- Appuyer à nouveau sur la touche "Réarm" : le voyant "Armé" s'allume indiquant que le balayage est prêt à partir dès l'arrivée du premier signal de synchronisation.
- Ramener le signal sur l'entrée A : le déclenchement unique se produit et le voyant s'éteint.

h) Utilisation du mode XY

Les deux voies étant en service ("A et + B") et les cadrages des voies A et B étant centrés, tourner le commutateur DUREE/DIV à fond à gauche en position "XY".

- Le signal de la voie B est alors appliqué à l'amplificateur vertical (Y) avec la sensibilité indiquée par le commutateur "Sensibilité/div" S2.
- Le signal de la voie A est envoyé à l'amplificateur de déviation horizontale (X) avec la sensibilité indiquée par le commutateur "Sensibilité/div" S1. Le cadrage horizontal est alors assuré par le potentiomètre R64 "←→"

i) Fonctionnement étendu "x5"

Passer en fonctionnement monotrace (Voie A seule) "Déclenché", avec une durée de balayage de 0,2 ms/div. Pour observer un détail du signal il peut être agréable d'avoir un balayage plus rapide; toutefois si le détail se trouve dans la deuxième moitié du balayage, en passant à une durée inférieure (soit 0,1 ms/div) il disparaît de l'écran.

Une solution consiste à utiliser l'expansion du balayage. Pour cela tirer le bouton de cadrage horizontal (\longleftrightarrow) : l'amplitude du balayage est multipliée par 5 et la durée de balayage devient $\frac{0,2 \text{ ms/div.}}{5} = 0,04 \text{ ms/div.}$

A l'aide du bouton de cadrage il est possible d'explorer toute la durée du balayage, soit $0,2 \text{ ms} \times 10 = 2 \text{ ms}$. Ne pas oublier que lorsqu'on passe en mode expansé "x5" la durée totale du balayage ne change pas, seule son amplitude passe de 10 div. à 50 div. Le bouton de cadrage permet d'explorer n'importe quelle partie de ces 50 divisions.

2. 3. 2. - Utilisation en oscilloscope à mémoire

Attention :

- . Ne jamais laisser le spot immobile en un point.
- . Eviter de laisser un balayage ou un oscillogramme fixe sur l'écran.
- . Choisir chaque fois que c'est possible l'effacement automatique plutôt que l'effacement manuel.

a) Enregistrement d'un phénomène

- . En mode conventionnel, synchroniser sur la voie A, en "Décl.", "Int." un signal sinusoïdal 1 kHz, d'amplitude 5 div. environ puis supprimer le signal d'entrée en positionnant S11 sur "0".
 - . Passer en mode monocoup (touche S5/f enfoncée)
 - . Potentiomètre "Vit. enreg" à fond à gauche
Potentiomètre "Durée Visu" à fond à gauche sur "Manu"
Passer en mode "Mémoire" en enfonçant la touche S5/d.
 - . Effectuer un effacement préalable en appuyant sur la touche S5/a "Eff." : l'écran s'illumine entièrement puis s'éteint.
- L'appareil est alors prêt à enregistrer le signal, dès le déclenchement du balayage.
- . Réappliquer le signal en positionnant l'entrée A sur " $\overline{\sim}$ ". La sinusoïde apparaît sur l'écran. Elle a été enregistrée et reste visualisée même en supprimant le signal d'entrée.

b) Effacement

Le phénomène ainsi enregistré reste visualisé aussi longtemps qu'une nouvelle commande d'effacement n'a pas lieu.

ATTENTION : LA DUREE DE VISUALISATION NE DOIT JAMAIS DEPASSER 1 HEURE, SOUS PEINE DE DESTRUCTION DE LA COUCHE MEMOIRE.

Effacement automatique

Sortir le bouton "Durée Visu" de sa position extrême gauche ("Manu"). Le mode d'effacement est alors automatique: il est commandé par le balayage sans qu'il soit nécessaire d'agir sur la touche "Eff.", après une durée de visualisation que l'on peut faire varier, par R79 a, de 0,5 sec à 10 sec environ.

Nota : en mode "Mono" réarmer préalablement le monocoup pour qu'un premier balayage se produise et amorce ainsi le cycle d'effacement automatique. Par la suite le monocoup sera automatiquement réarmé à chaque effacement.

c) Stockage d'un phénomène enregistré

Enfoncer la touche S5/b "Stock" : le signal inscrit disparaît et peut être ainsi conservé longtemps (jusqu'à 8 heures). Pour le faire réapparaître il suffira de retirer la touche "Stock".

En position "Stock" les commandes de l'oscilloscope (balayage, inscription, effacement) sont inhibées. Le signal sera à nouveau visualisé en retirant la touche "Stock".

d) Intégration

Lorsqu'un signal est trop rapide pour être enregistré en un seul passage, s'il est répétitif, utiliser le mode intégration :

- . En mode "Mono" faire un effacement
- . Passer en mode "conventionnel" (S5/d tirée)
- . Appuyer plusieurs fois sur la touche "Réarm" ou retirer la touche "Mono" pendant un temps suffisant pour que s'effectuent plusieurs balayages.
- . Revenir en mode "Mémoire" pour visualiser le signal qui vient de s'accumuler sur la couche mémoire.

e) Vitesse d'enregistrement

Si un signal ne peut pas être enregistré avec le potentiomètre "LUMIERE" au maximum et la "Concentration" convenablement réglée, le potentiomètre "Vit. enreg." permet d'augmenter la vitesse d'enregistrement en réalisant une "prépolarisation" de la couche mémoire.

Cette prépolarisation étant cumulative elle n'est facilement utilisable que pour un balayage unique.

Pour régler le potentiomètre "Vit. d'enreg." :

- . Tourner le potentiomètre "Durée Visu" à fond à droite pour fonctionner en effacement automatique avec la durée de visualisation minimum.
- . En mode "Mono" faire un effacement
- . "LUMIERE" au max. tourner progressivement le potentiomètre "Vit. enreg." jusqu'à apparition du phénomène mémorisé ; optimiser alors la concentration.

On atteint ainsi plus de 0,5 cm/ μ s.

La vitesse d'enregistrement étant donnée par la formule $\pi \times f \times A$ (f = fréquence du signal et A = amplitude du signal) il est possible de mémoriser un signal demandant une vitesse d'enregistrement supérieure à 0,5 cm/ μ s en diminuant son amplitude.

f) Veille

Ce mode de fonctionnement étant identique au mode "Stockage" peut être utilisé jusqu'à 8 heures après mémorisation d'un signal. Cependant le balayage n'étant pas bloqué cela permet de faire des enregistrements sur des durées atteignant 8 heures alors que la durée normale d'utilisation est limitée à une heure en mode mémoire classique.

Il est ainsi possible d'enregistrer des perturbations (perturbographie).

En mode déclenché répétitif les phénomènes s'accumulent sur la couche mémoire. La visualisation est obtenue en relâchant la touche "Veille" (S5 c).

g) Réajustage périodique de la tension du support de cible

Pour éviter des pertes de points mémorisés, la tension du support de cible doit être retouchée périodiquement en fonction du nombre d'heures de fonctionnement du tube mémoire.

Ce réglage s'effectue par le potentiomètre R109 situé sur le circuit Z2, près du connecteur J7 (3 fils blanc, jaune, rouge).

Mode : Monocoup

Durée : 1 ms/div.

Effacement : automatique

LUMIERE : minimum

Vit. enreg. : minimum (sans prépolarisation)

Durée VISU : environ 2 secondes.

Régler R109 pour faire juste apparaître un halo sur les bords du tube à la fin de la période de visualisation.

3. - DESCRIPTION DES CIRCUITS

3.1. - PRINCIPE DU TUBE MEMOIRE BISTABLE

Ce tube comprend d'une part un canon d'inscription classique comportant une cathode, un wehnelt, des électrodes de concentration et d'astigmatisme et des plaques de déviation verticale et horizontale. Il comprend d'autre part deux canons auxiliaires d'entretien comportant chacun une cathode et un wehnelt fonctionnant sous faible tension et délivrant un large faisceau d'électrons qui arrose en permanence l'écran sur toute sa surface.

La couche fluorescente du tube ou cible est composée d'une grande quantité de particules de phosphore isolées les unes des autres et fixées sur un fin support conducteur et transparent. Un collecteur proche du support de cible est porté à une tension positive (+ 325 V)

Chaque particule de la couche peut basculer entre deux états stables :

- si elle reçoit des électrons lents elle se polarise négativement jusqu'à un équilibre voisin du potentiel de cathode : c'est l'état bas ;
- si elle reçoit des électrons rapides, l'impact entraîne une émission secondaire d'électrons qui la polarise positivement jusqu'à une valeur voisine du collecteur (+ 325 V) : c'est l'état haut.

En l'absence de faisceau d'inscription les électrons d'arrosage atteignent lentement la cible dont toutes les particules sont maintenues à l'état bas : la luminescence de l'écran est alors très faible et uniforme (fond de teint). Lorsque se produit un balayage, les particules frappées par le faisceau d'inscription basculent à l'état haut. Les électrons du faisceau d'arrosage ont alors un rôle d'entretien : accélérés vers les zones inscrites (positives) de la couche, ils maintiennent celles-ci à l'état haut et assurent en permanence la visualisation du signal enregistré. Par contre les autres parties de l'écran sont maintenues à l'état bas par les électrons lents qui les atteignent.

Le rôle du collecteur est d'évacuer d'une part les électrons issus de l'émission secondaire, et d'autre part les électrons lents n'ayant pu atteindre la cible.

L'effacement consiste à appliquer au support de cible une tension fortement positive qui, transmise capacitivement à la cible a pour effet d'en faire basculer positivement toutes les particules ; il y a inscription totale et illumination de tout l'écran. La tension est ensuite abaissée brusquement ce qui, toujours capacitivement, fait basculer négativement toute la cible : c'est l'effacement. Le support de cible est alors ramené à son potentiel de fonctionnement, lentement pour laisser aux électrons d'arrosage le temps de maintenir la couche en position basse. Celle-ci se trouve alors à nouveau en position d'attente pour une nouvelle inscription.

Il est possible, en agissant sur cette tension de prépolarisation, de faire varier la vitesse d'enregistrement du tube mémoire.

3.2. - PRINCIPE GENERAL DE L'OSCILLOSCOPE

Le synoptique (fig. 1) indique les circuits qui composent l'oscilloscope et donne à l'utilisateur une vue d'ensemble du fonctionnement de l'appareil. Le détail du fonctionnement sera abordé lors de l'examen de chaque schéma.

La carte Z 1 comporte l'alimentation basse tension et les circuits de déviation verticale (atténuateurs et préamplificateurs des voies A et B, commutateur de voies, et amplificateur final Y).

La carte Z 2 comporte les circuits de déviation horizontale (synchronisation, base de temps et amplificateur final X), l'alimentation haute tension du tube cathodique, ainsi que les circuits de commande de la fonction mémoire.

Un circuit souple Z 3 assure la liaison au culot du tube cathodique.

3.3. - ALIMENTATION BASSE TENSION (Z. 1 - Fig. 2)

Les tensions d'alimentation sont élaborées à partir du réseau alternatif par le transformateur T 1. Un répartiteur S 4 câblé sur Z 1 permet d'adapter l'oscilloscope à la tension du réseau : 127 V ou 220 V.

Les fusibles F 1 et F 2 protègent l'appareil.

Le transformateur comporte 6 enroulements secondaires qui fournissent respectivement :

- la haute tension destinée à l'alimentation de cathode du tube cathodique,
- la tension alternative de chauffage du canon d'inscription,
- les alimentations -6 V et + 12 V redressées par le pont de diodes CR 6 à CR 9 et réglées l'une par rapport à l'autre par le circuit intégré U 5. Le pont de résistances R 107 - R 108 ainsi que l'amplificateur U 6 et le ballast Q 17 fixent leur potentiel par rapport à la masse.
- l'alimentation + 225 V redressée par les diodes CR 14 à CR 17 et réglée par le comparateur U 7 et le ballast Q 18.
- l'alimentation + 325 V accrochée au + 225 V, redressée par les diodes CR 18 à CR 21, et réglée par le comparateur Q 20 et le ballast Q 19.
- la tension 4,3 V redressée par les diodes CR 10 à CR 13. Cette alimentation qui est flottante est destinée au chauffage des canons d'arrosage.
- la tension - 220 V qui utilise l'enroulement fournissant le + 225 V, et qui bénéficie de la régulation de cette alimentation. Le transistor Q 16 et la diode CR 26 permettent de ne transmettre à la diode de redressement CR 28 (via C 46) que la partie d'alternance comprise entre 0 V et + 225 V.

3.4. - ALIMENTATION HAUTE TENSION (Z 2 - Fig. 3)

La haute tension - 2 000 V est obtenue à partir d'un enroulement secondaire du transformateur T 1 et d'un doubleur constitué par les diodes CR 37 à CR 40 et les capacités C 44 - C 45. Elle est réglée par l'amplificateur comparateur U 10 et le ballast Q 35 (la référence étant la masse), et ajustable par R 132. A partir de cette haute tension sont alimentées diverses électrodes du tube cathodique.

La tension de polarisation du wehnelt, transmise par le suiveur Q 41, est prélevée aux bornes de la diode Zener CR 46. Elle est réglable au niveau de la masse par le potentiomètre LUMIERE R 120 a dont l'action est ajustable par R 153.

Le coupleur optique U 12 permet de transposer cette commande au niveau $- 2\ 000\ V$ en faisant varier le courant dans la résistance R 146.

De même le créneau d'allumage fourni par Q 36 est transmis à la cathode du tube cathodique par l'intermédiaire du coupleur optique U 11 qui fait conduire ou coupe Q 39. Son amplitude (39 V) est définie par la diode Zener CR 44. Le transistor Q 38 commandé en alternatif transmet le front raide pour avoir une extinction rapide.

Le recul de la tension cathode-wehnelt est ajustable par R 144, via Q 40.

La tension de concentration obtenue par le diviseur R 135 - R 136 R 137, est réglable (toujours à bas niveau) par le potentiomètre R 120 b.

Les tensions de géométrie et d'astigmatisme, obtenues par ponts diviseurs entre le $+ 225\ V$ et le $- 220\ V$, sont réglables respectivement par R 131 (via Q 42) et R 132.

3.5. - CIRCUIT DE DEVIATION VERTICALE (Z 1 - Z 4 - Fig. 4)

3.5 - 1 - Entrée voie A :

L'entrée voie A est constituée par un commutateur de liaison, un atténuateur haute impédance et un adaptateur d'impédance.

1°) Le commutateur de liaison d'entrée S 11, situé sur le circuit Z 4, est à trois positions :

- . la position $\bar{\sim}$ assure une liaison directe entre l'entrée J 202 et l'atténuateur ,
- . la position 0 déconnecte l'entrée et met l'atténuateur à la masse ce qui permet de repérer la niveau 0,
- . la position \sim intercale entre J 202 et l'atténuateur la capacité C.1 (0, $1\ \mu F$) qui élimine la composante continue du signal.

Sur Z 4 se situe en outre le voyant de mise en marche CR 1.

2°) L'atténuateur haute impédance S 1 a comporte une liaison directe pour les sensibilités $5\ mV/div$ à $0,2\ V/div$ et une cellule d'atténuation $1/100$ pour les sensibilités $0,5\ V/div$ à $20\ V/div$. L'impédance d'entrée constante est équivalente à une résistance de $1\ M\Omega$ en parallèle avec une capacité de $30\ pF$ environ.

3°) L'adaptateur d'impédance Q 2 composé de deux transistors à effet de champ présente une haute impédance d'entrée pour une faible impédance de sortie. L'un des deux transistors est monté en suiveur et l'autre est utilisé comme générateur de courant constant. Les deux TEC sont montés avec la même polarisation grille et se compensent ainsi thermiquement. L'étage est protégé contre les surtensions par la résistance R 5 et le transistor Q 1.

3. 5. 2. - Entrée voie B

Les circuits d'entrée voie B sont identiques à ceux de l'entrée voie A : le commutateur de liaison, sur Z 4, est S 12 ; l'atténuateur haute impédance est commuté par S 2a ; le circuit adaptateur d'impédance est Q 7.

3. 5. 3. - Préamplificateur voie A

Le préamplificateur se compose d'un circuit intégré U 1 monté en étage symétriseur couplé à deux transistor dans un montage "base à la masse" Q 3 et Q 4. Le signal de sortie est prélevé sur le collecteur de Q 3 pour être transmis à l'étage de commutation. Le potentiomètre R 12 par action sur le courant de Q 3 assure le cadrage de la trace.

L'autre sortie (collecteur Q 4) fournit le signal de synchronisation via l'étage suiveur Q 5.

Le gain d'un tel étage peut être modifié en faisant varier le rapport de la résistance de collecteur de Q 3 sur la résistance de contre-réaction entre émetteurs de U 1a et U 1c. Ceci est réalisé par le commutateur S 1b qui, en association avec l'atténuateur haute impédance S 1a, permet de sélectionner le coefficient de déviation verticale.

Un potentiomètre d'équilibrage R 44 ajuste la tension de base de l'étage préamplificateur : lorsque les émetteurs sont équipotentiels, il n'y a plus de décadage en fonction de l'atténuateur basse impédance.

Le vernier R 25, entre collecteurs de U 1a et U 1c assure une variation progressive de gain.

Le signal de la voie A est fourni à l'amplificateur X lorsque l'oscilloscope fonctionne en XY. Il est prélevé sur le signal de synchronisation (émetteur de Q 5) et amplifié par le circuit intégré U 4, dont le gain est ajustable par R 40.

3. 5. 4. - Préamplificateur voie B

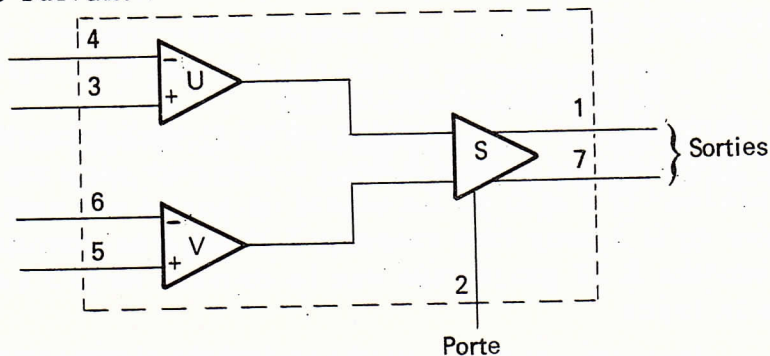
Les circuits du préamplificateur de la voie B sont identiques à ceux de la voie A, à l'exception du préamplificateur X qui n'existe pas en voie B.

Le signal est amplifié par l'étage symétriseur U 2 couplé aux transistors Q 8 - Q 9, le cadrage étant assuré par le potentiomètre R 62. La sensibilité est sélectionnée par S 2 b, l'équilibrage des diverses positions étant ajusté par R 90.

Le signal de synchronisation est prélevé et transmis par Q 9 et le suiveur Q 10.

3. 5 - 5 - Commutation des voies A et B

Un circuit intégré U 3 réalise complètement cette fonction. Son synoptique est le suivant :



Mode " A " : le signal A appliqué sur l'entrée + du canal U est seul transmis par la porte de sortie S.

Mode " A et + B " : les signaux A et B appliqués respectivement sur l'entrée + des canaux U et V sont transmis à tour de rôle par la porte S. La commutation commandée sur l'entrée 2 via Q 11 se fait au rythme d'un oscillateur fixe pour les faibles vitesses de balayage, et au rythme du balayage pour les vitesses élevées.

Mode " A et - B " : même fonctionnement que ci-dessus, mais le signal B est appliqué sur l'entrée - (inverseuse du canal V).

Mode " A - B " : le canal U, seul utilisé, reçoit le signal A sur son entrée + et le signal B sur son entrée -.

Mode " A + B " : les signaux A et B sont appliqués ensemble sur l'entrée + du canal U.

3. 5 - 6 Amplificateur final Y

C'est un étage symétrique de type cascode dont les transistors du bas sont Q 12 - Q 13 et les transistors du haut Q 14 - Q 15.

3. 6. - CIRCUITS DE DEVIATION HORIZONTALE (Z 2 - Fig. 5)

3. 6 - 1 - Synchronisation

La touche S5j permet de choisir comme source de synchronisation soit un signal externe (appliqué sur j 301), soit un signal interne dont l'origine (voie A ou voie B) est alors sélectionnée par S5i.

La touche S5h permet d'assurer un mode de transmission normal-alternatif (via C1 - C2), ou continu-filtré par court-circuit de C1 - C2 et mise en service de la constante R6 - C3.

Le circuit U 1 est un comparateur de mise en forme qui reçoit le signal sur son entrée - par l'intermédiaire du suiveur Q 3, et le restitue aux niveaux logiques TTL. Le niveau de comparaison est choisi par le potentiomètre de SEUIL R 10 qui commande l'autre entrée. L'inverseur couplé à ce potentiomètre permet de prélever le signal soit sur la sortie 7 de U 1 ("Poussé +") soit sur la sortie 8 ("Tiré - ") ce qui permet de commander la bascule de balayage U 3a sur un front ascendant ou descendant du signal d'entrée.

3. 6 - 2 - Base de temps

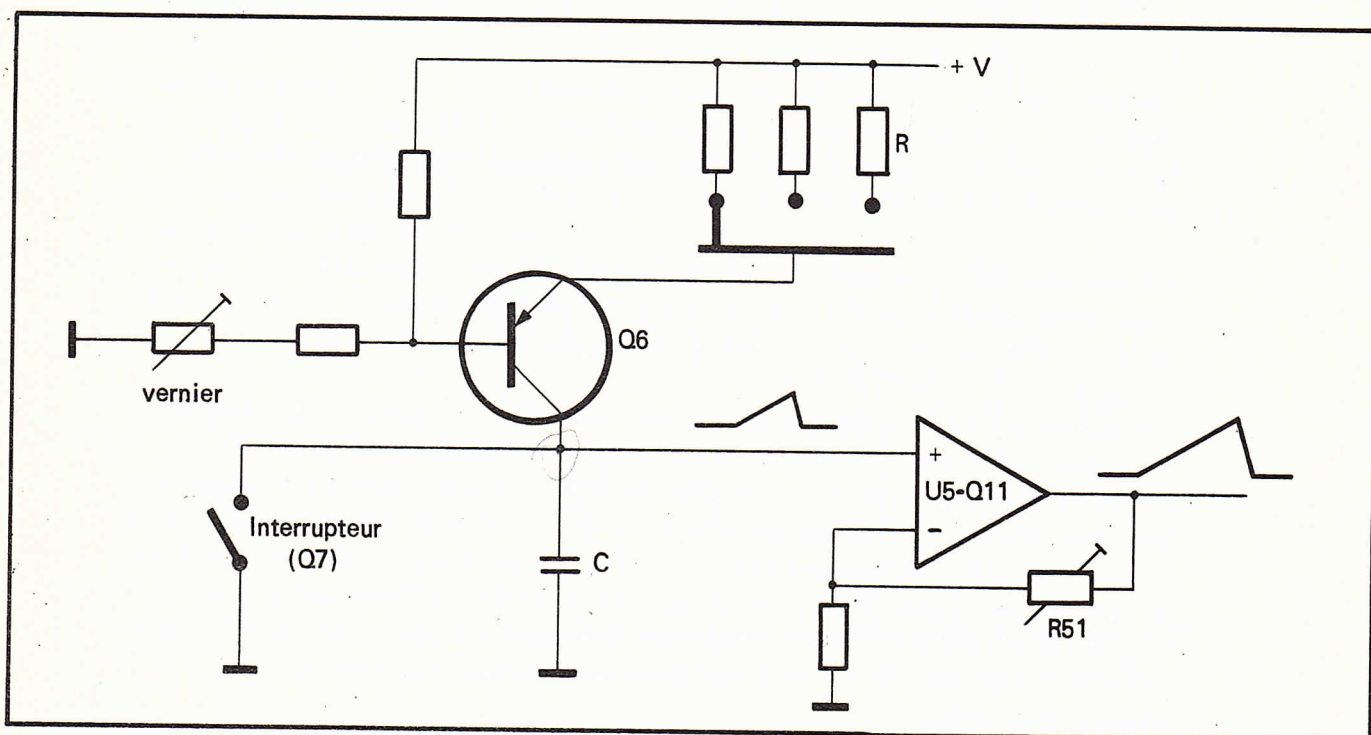
La base de temps est constituée par :

- une bascule de commande de type D,
- un générateur de dent de scie à courant constant,
- un système de détection du niveau haut et du niveau bas du balayage,
- un commutateur de durées de balayage.

Fonctionnement du balayage :

Le schéma simplifié du générateur de dent de scie à courant constant est donné ci-après. La capacité C de balayage (C 9, C 10 ou a courant constant par le transistor Q 6. Le courant est déterminé par la valeur de la résistance d'émetteur (commutée par S 6) et la tension de base du transistor.

En position "étalonnée", des résistances de rapport 1 - 2 - 5 sont commutées. En position non étalonnée le vernier R 22 agit sur la tension de base et la modifie dans un rapport 2,5.



La décharge du condensateur de balayage, assurée par un interrupteur à transistor Q 7, provoque le retour du balayage. La tension en dent de scie est transmise par un amplificateur à très haute impédance d'entrée (U5 - Q 11) et le gain réglable (R 51) permet d'ajuster la durée du balayage pour 10 divisions.

Le cycle de commande de l'interrupteur Q 7 est réalisé par une bascule de type D (U 3a) et un comparateur double (U 4). Il faut envisager plusieurs modes de fonctionnement :

- automatique sans signal de synchronisation,
- déclenché avec signal de synchronisation,
- automatique avec signal de synchronisation.

1° Fonctionnement automatique sans signal de synchronisation

En " Auto " l'entrée \bar{R} (remise à zéro) est maintenu au niveau 0. L'entrée horloge C ne reçoit pas de signaux. La bascule U3 a est uniquement commandée par l'entrée \bar{S} (remise à 1). La figure ci-après montre que sans signal de synchronisation, le balayage relaxe :

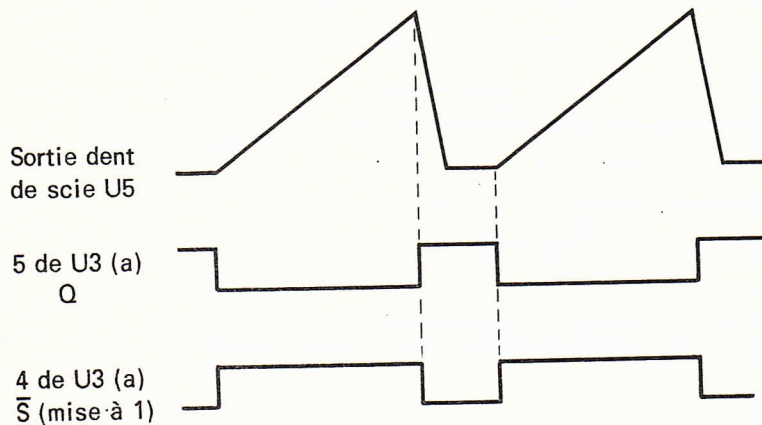


Table de vérité

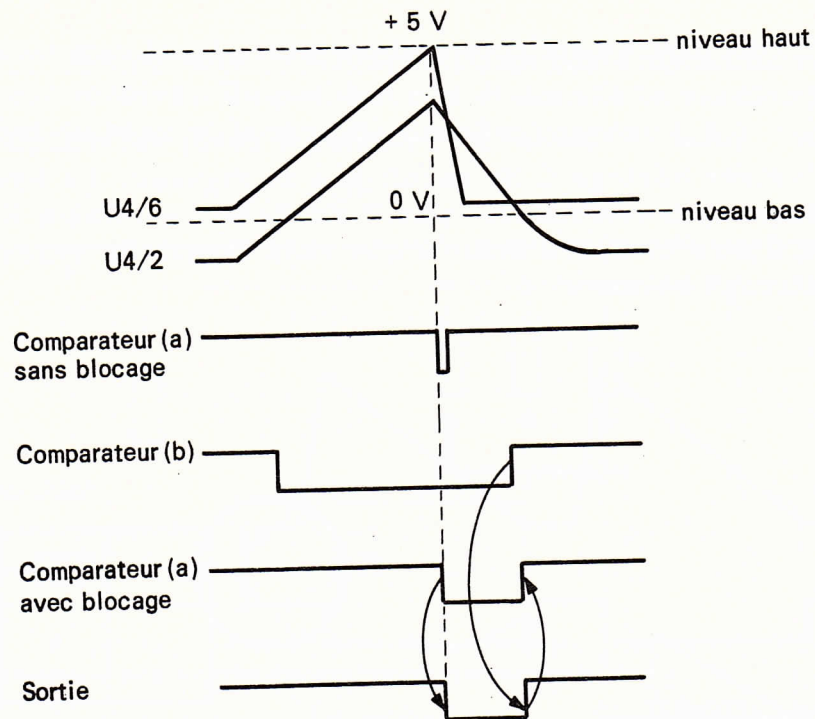
D	\bar{R}	\bar{S}	Q
x	0	0	1
x	0	1	0

Lorsque Q est à 0 le balayage se produit. Lorsque Q est à 1 il y a retour du balayage. Les deux niveaux 0 et 1 sont obtenus par un comparateur double U 4.

U 4 a détecté le niveau haut de la dent de scie, et U 4 b détecte le niveau bas, avec un retard dû à C 19 (+ C 12) qui définit le temps mort du balayage. Ces deux comparateurs, montés en " OU fantôme " fonctionnent comme l'indique le diagramme ci-après. (voir page 30).

Le tracé du comparateur (a) sans "blocage" permet de mieux comprendre le fonctionnement.

Le signal de blocage obtenu en inversant le signal Q par la porte U 2d empêche via CR 9 le rebasculement avant la fin du temps mort.

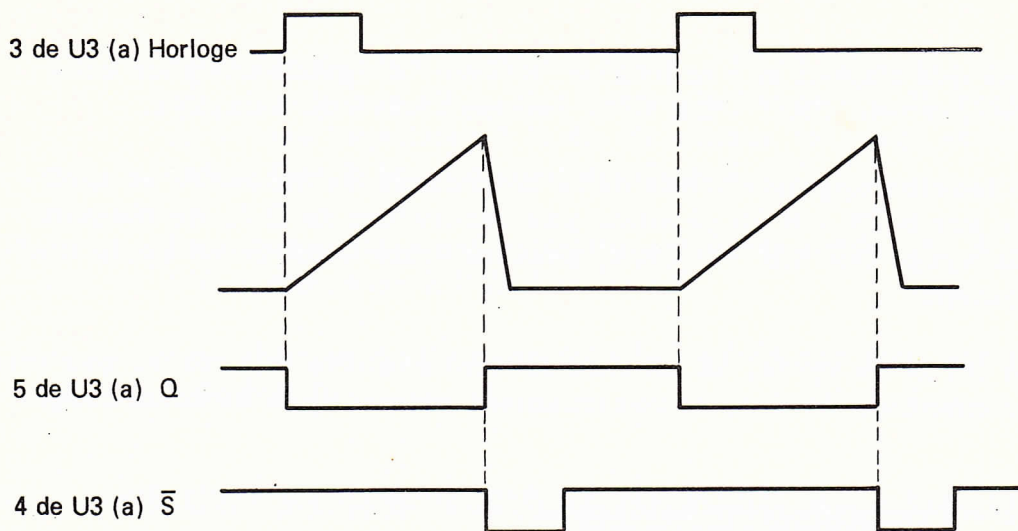


2° Fonctionnement déclenché avec signal de synchronisation

L'entrée \bar{R} est alors maintenue à l'état 1. Pour que la bascule change d'état et que la sortie Q prenne la valeur de D (état 0), l'entrée \bar{S} doit être à l'état 1, mais le basculement ne se produira que pour un signal positif sur l'horloge. Le balayage ne partira donc qu'à l'arrivée d'un signal de synchronisation sur l'entrée C.

Table de vérité

D	\bar{R}	\bar{S}	C	Q
x	1	0	x	1
0	1	1	↑	0



3° Fonctionnement automatique avec signal de synchronisation

Ce fonctionnement est rendu identique au fonctionnement déclenché par le transistor Q 5 qui, recevant une impulsion de synchronisation, conduit et charge la capacité C 8 mettant à l'état 1 l'entrée \bar{R} de U 3a.

Si l'impulsion est suivie par d'autres, \bar{R} reste à 1. Si les impulsions cessent, \bar{R} passe à l'état 0 au bout d'un certain temps défini par la constante $R 19 - C 8$ et le balayage relaxe.

Lorsque Q 5 conduit il alimente via R 18 le voyant CR1 signalant la synchronisation.

3. 6 - 3 Monocoup

Lorsque la touche S5f est sur "Mono", le transistor Q 10 est coupé et la tension en U 4/3 est telle que lorsqu'un balayage se produit, à la fin du retour le comparateur U 4 ne peut basculer.

En appuyant sur la touche "Réarm" la capacité C 15 se charge à - 6 V et au moment du relâchement de cette touche une impulsion positive est adressée à U 4/3, entraînant le basculement du comparateur et donc le réarmement du balayage.

Noter que l'appui sur la touche "Réarm" a également pour effet de forcer (via CR 7 - CR 8) la remise à zéro du balayage.

Une tension négative issue de la commande de mémoire et appliquée sur R 29 - R 30 permet, par saturation de Q 2, de bloquer le balayage (via CR 7 - CR 8) pendant toute la durée du cycle d'effacement.

A la fin de ce cycle, la tension devient positive et assure, par mise en conduction de Q 1, le réarmement automatique du monocoup.

3. 6 - 4 Amplificateur horizontal

Ce circuit a pour but de donner au balayage l'amplitude nécessaire pour assurer la déviation du faisceau du tube cathodique. De plus il symétrise le balayage et réalise la fonction "expansion x 5" -

Il est constitué par un amplificateur symétrique Q 14 - Q 15 alimenté à courant constant par Q 12 - Q 13 - Les résistances de contre-réaction R 58 et R 57 déterminent le gain en X 1 et X 5. La tension de base de Q 14 est réglée par le potentiomètre de cadrage R 64. Les diodes Zener CR 14 et CR 15 assurent en sortie le décalage continu nécessaire pour amener le potentiel des plaques X au niveau de la masse.

En mode "XY", le contact 5 du commutateur de balayage S 6 bloque le balayage (via CR 16) et ferme l'interrupteur Q 9 qui transmet alors à l'amplificateur horizontal (via U 5 - Q 11) le signal de la voie A issu de U 4 (Z 1 - Fig. 4). En mode "balayage" ce signal XY est court-circuité à la masse par Q 8

3. 6 - 5 - Circuit de commande d'allumage et de commutation des voies

Ce circuit se compose de deux portes : U 2a - U 2c et d'une bascule type D : U 3b. Les deux portes sont montées en relaxation dans le cas du fonctionnement en commuté (durées de balayage de 2 ms à 5 s/div. : $U 2/9 = 1$)

Lorsque le balayage part, l'entrée 1 de U 2 monte à 1 et le circuit relaxe. Les impulsions en 3 de U 2 déclenchent sur leur front avant la bascule U 3b qui fournit en \bar{Q} les signaux de commutation Y.

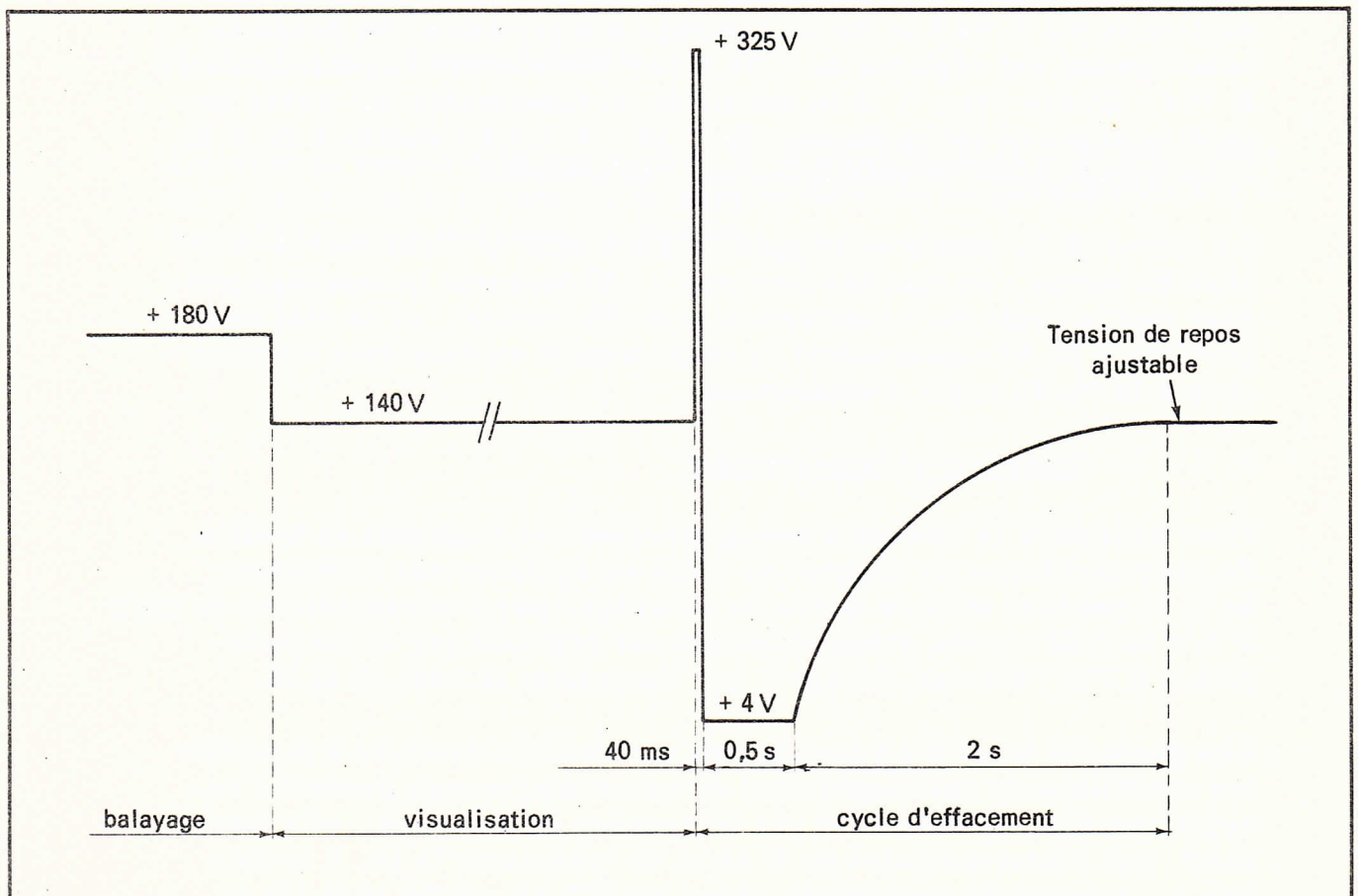
Pour les durées 1ms à 1μ s/div., U2/9 = 0 et le relaxateur ne fonctionne plus. Par contre la bascule U 3b reçoit en 11 une impulsion à la fin de chaque balayage et les voies A et B fonctionnent en alterné.

La commutation est supprimée sur les modes A, A - B et A + B par mise à 0 de l'entrée R.

Les signaux d'allumage du tube cathodique sont prélevés en 3 de U 2.

3. 7. - CIRCUIT DE COMMANDE DE MEMOIRE (Z 2 - Fig. 6)

3. 7. 1. - Cycle d'effacement et de prépolarisation de la cible.



- 34 -

Les transistors Q 23 à Q 28 commandent le support de cible (fil jaune de J 7).

Lorsqu'on enfonce la touche S 5a "Eff.", une impulsion négative due à la décharge de C 30 est appliquée à U 7b. Cette porte constituée avec U 7a un monostable délivrant en U 7/3 une impulsion à 0 V d'une durée de 30 ms environ. Celle-ci bloque Q 23 (via Q 20) et sature Q 25 - Q 26, portant le support de cible à + 325 V.

La retombée du monostable fait conduire Q 23 dans R 112. Mais à ce courant s'ajoute celui de Q 24 (commandé par Q 21) pendant le temps de charge de C 42. Le support de cible tombe donc brusquement à 0 V puis remonte progressivement vers sa polarisation de repos en un temps défini par la constante C 42 - R 105. Cette tension de repos, ajustable par R 109, doit être retouchée périodiquement en fonction du vieillissement du tube mémoire.

3. 7 - 2 - Effacement automatique - Durée de visualisation

Lorsque l'interrupteur "Auto-Manu" (couplé à R 79a) est sur "Auto", les portes U 6a et U 7c fonctionnent en monostable. Celui-ci est déclenché via C 34 à la fin du balayage d'inscription. Sa durée de basculement est réglable de 0,5s à 10 s environ par le potentiomètre R 79a "Durée Visu.". A la retombée du monostable une brève impulsion négative est appliquée via C 38 - R 134 à l'entrée 5 de U 7b; commandant ainsi automatiquement l'effacement.

Le circuit U 9, monté en trigger, a pour rôle de transmettre à la base de temps : un état bas (environ - 6V) bloquant le balayage pendant tout le cycle de visualisation et d'effacement, et un état haut (environ + 12 V) commandant le réarmement automatique du monocoup à la fin du cycle d'effacement.

3. 7 - 3.- Vitesse d'enregistrement

Pour accroître la vitesse d'enregistrement on augmente la tension de prépolarisation du support de cible en agissant sur l'émetteur de Q 23 pendant toute la durée du balayage, par l'intermédiaire de U8/2 U 8/6 et Q 22. Cette prépolarisation est réglable par le potentiomètre R 79b "Vitesse Enreg." qui commande la base de Q 22.

Les portes U 6c et U 6d constituent une bascule destinée à modifier les conditions de fonctionnement du canon d'arrosage pendant l'enregistrement. Commandée par le créneau de balayage, elle intervient par l'intermédiaire de U 6b et du transistor Q 18, à la fois sur la tension du support de cible (via CR 23 - R 90 et Q 23) et sur celle de cathode (via CR 36 - R 118 et l'ensemble Q 32 - Q 33 - Q 34).

3. 7 - 4 - Stockage

Lorsque la touche "Stock" (S 5b) est enfoncée la fonction d'inscription du tube est bloquée (via Q 37 - Fig. 3) ainsi que la commande d'effacement (via U 7/1). En outre le trigger U 7d, fonctionnant en oscillateur, fournit un signal de rapport cyclique 1/20e qui, via Q 17, entraîne le hachage de la tension du support de cible. Cette tension n'étant maintenue que pendant 1/20e du temps, l'accélération du faisceau d'arrosage est diminuée d'autant, ainsi donc que la visualisation du phénomène enregistré. Mais celui-ci peut alors être conservé beaucoup plus longtemps sans risque de détérioration du tube.

3. 7 - 5 - Veille

Lorsque la touche "Veille" (S 5c) est enfoncée, le hachage de la tension du support de cible est le même qu'en "Stockage"- Mais l'inscription du tube n'est pas bloquée ce qui permet aux phénomènes de s'enregistrer et d'être conservés longtemps (sans visualisation).

3. 7 - 6 - Mode conventionnel

Lorsque la touche S 5d est sortie, U 7d n'oscille plus et le transistor Q 17 saturé porte la tension du support de cible en permanence à 0 V, ce qui bloque le faisceau d'arrosage.

4. MAINTENANCE

CET APPAREIL METTANT EN OEUVRE DES TENSIONS ELEVEES AGIR AVEC PRECAUTIONS UNE FOIS LE CAPOT ENLEVE, POUR PREVENIR TOUT ACCIDENT.

Le présent chapitre a pour but de fournir à l'utilisateur quelques renseignements lui permettant de dépanner ou de retoucher les réglages de son appareil en cas de nécessité (échange d'un composant par exemple).

Toutes les 1000 heures de fonctionnement environ, contrôler les divers étalonnages de l'appareil.

4. 1. - ENTRETIEN DE LA PLATINE

La platine avant peut se ternir au cours des manipulations. Pour la nettoyer, dévisser les boutons de commande des potentiomètres et des contacteurs et laver la plaque photographiée, soit à l'eau savonneuse, soit au pétrole. POUR CETTE OPERATION PROSCRIRE TOUS LES PRODUITS A BASE D'ACETONE, DE TRICHLORE, DE BENZINE OU D'ALCOOL qui attaquent la peinture et les inscriptions sérigraphiées.

4. 2. - ACCES AUX ORGANES INTERNES

4. 2. 1. - Démontage des deux capots et de la poignée

Retirer les 4 vis latérales ainsi que la vis fixant le capot inférieur au châssis. Les 4 pieds sont solidaires du capot inférieur, ainsi que la poignée dont chaque oreille d'articulation est fixée par deux vis à tête hexagonale.

4. 2. 2. - Démontage du circuit Z2 (face supérieure)

- Dévisser sur la platine avant les 8 boutons de commandes (tube, déviation horizontale, synchro et mémoire).
- Retirer, (côté Z2) les barrettes des 5 connecteurs J1, J2, J3, J4, J5 reliant Z1 à Z2, ainsi que le circuit souple du connecteur arrière J6.
- Déconnecter le fil du point K (à côté de la tige du potentiomètre de cadrage) ainsi que les prises J7 et J8 reliant Z2 au tube cathodique.

- Dessouder le fil de la borne de masse (panneau avant)
 - Dévisser les vis de fixation de la carte (3 vis 3mm + 2 vis imperdables 4 mm)
 - Dégager le circuit vers l'arrière
4. 2. 3. - Démontage du circuit Z1 (face inférieure)
- Dévisser sur la platine avant les 7 boutons de commandes (déviation verticale)
 - Côté Z2 : retirer les barrettes des 5 connecteurs J1, J2, J3, J4, J5, reliant Z1 à Z2, et dévisser (sans les retirer) les 2 vis imperdables de 4 mm
 - Déconnecter les 2 fils réseau à l'arrière de Z1 ainsi que les 5 fils de liaison à la platine avant et dessouder le fil de la borne de masse.
 - Dévisser la vis fixant l'équerre médiane au châssis, ainsi que la vis située sur la petite équerre entre les deux commutateurs.
 - Retirer les 2 vis de fixation de la carte
 - Dégager le circuit vers l'arrière.
4. 2. 4. - Démontage du tube cathodique
- Déconnecter le culot du tube (circuit souple)
 - Retirer la vis et l'écrou fixant le collier arrière noir au châssis ainsi que la vis de fixation de ce collier sur l'équerre verticale.
 - Soulever légèrement l'arrière du blindage, et dégager l'ensemble tube, + blindage en le tirant en arrière.
 - Pour sortir le tube de son blindage, enlever la vis de blocage du collier, retirer la bague de serrage par l'arrière, et sortir le tube par l'avant.

4. 3. - MATERIEL NECESSAIRE POUR REALISER LE DEPANNAGE ET LE REGLAGE

Appareils	Caractéristiques minimales
- Oscilloscope de contrôle et sa sonde	bande passante 15 MHz
- Voltmètre numérique	1000 V. Précision 10^{-3}
- Générateur de signaux calibrés en temps (GET 635)	durée 1 s à 0,2 μ s
- Générateur de signaux rectangulaires et sinusoidaux	amplitude 0 à 5 V fréquence de 5 Hz à 15 MHz
- Générateur de signaux rectangulaires étalonnés en amplitude	précision 1 % - tension 2 mV à 100 V. fréquence 1 kHz environ
- Générateur d'impulsions	temps de montée \leq 3ns
- Adaptateurs 50 Ω	

4. 4. - REGLAGE

Les opérations sont décrites dans l'ordre logique et fonctionnel dans lequel elles doivent être réalisées.

4. 4. 1. - Alimentation (Z1 - fig. 2 - P3)

- Mode "conventionnel".
- Vérifier sur le connecteur J3 les tensions :
- 6 V, + 12 V, - 220 V, + 325 V, + 225 V.
- Avec une tension réseau de + 10 %, régler R126 (Z2 - fig. 3 P2) pour obtenir + 600 V sur le collecteur de Q35.
- Vérifier la régulation de toutes les alimentations à \pm 10 % réseau.

4. 4. 2. - Tube cathodique (Z2 - fig. 3 - P2)

- Lumière:

- R153 à fond à droite, potentiomètre "LUMIERE" à fond à droite. Régler R144 pour obtenir le point de déclenché (sans balayage) à la limite du visible (si c'est possible) sinon le régler à fond à gauche.

- Procéder de la même façon pour la voie B :
 sur 0,2 V/div. par R48
 sur 0,5 V/div. par R68
- En mode A-B (sensibilité 0,2 V/div) appliquer un créneau d'amplitude 1 V en parallèle sur les deux entrées et régler R49 pour annuler la déviation.

- Réponse en impulsion :

Connecter sur l'entrée A (20 mV/div) un générateur d'impulsions (G1 634 B + atténuateur 6db) fermé sur une charge 50Ω, et régler C33 pour obtenir un palier correct. Vérifier la réponse en impulsion sur la voie B.

- Bande de passante :

Vérifier sur les voies A et B (sensibilité 5mV/div) la bande passante à - 3db \geq 12 MHz.
 (Prendre comme référence un signal à 50 KHz d'amplitude 5 div.)

- Correction en fréquence des atténuateurs :

Appliquer aux entrées (sensibilité : 1 V/div.) un créneau d'amplitude 5 V et corriger la transmission par
 C2 (voie A)
 C14 (voie B)

4. 4. 5. - Mémoire (Z2 - fig. 6 - P2)

- Tension du support de cible :

LUMIERE au minimum (à fond à gauche) - Durée/div. : 1 μs.
 Enfoncer les touches "Mono" et "Mémoire".
 Tourner le potentiomètre "Vit. enreg" à fond à gauche (vitesse minimum)

Effectuer plusieurs effacements manuels successifs, et régler R109 pour obtenir, après l'effacement, un fond de lumière légèrement apparent sur tout l'écran, ou un anneau faiblement lumineux à la périphérie du tube (épaisseur 1mm environ).

- Prépolarisation :

Potentiomètre "Vit. enreg." au maximum (à fond à droite).
 Effectuer plusieurs effacements manuels successifs et régler R99 pour obtenir, après l'effacement, un anneau lumineux (pas nécessairement régulier) d'environ 2 cm de largeur moyenne, ainsi que quelques points lumineux dans la partie centrale.

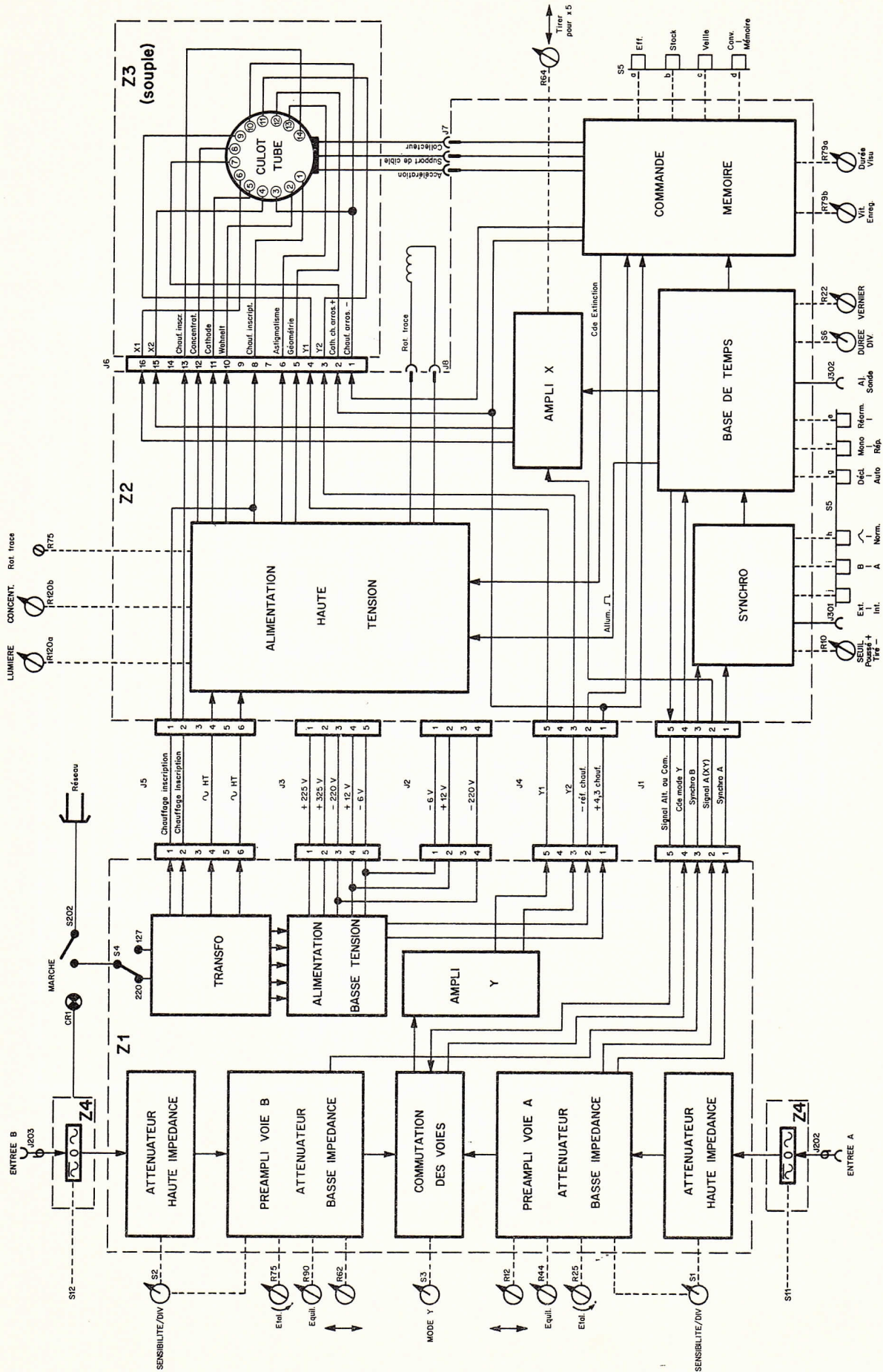


Fig. 1

SYNOPTIQUE - INTERCONNEXION

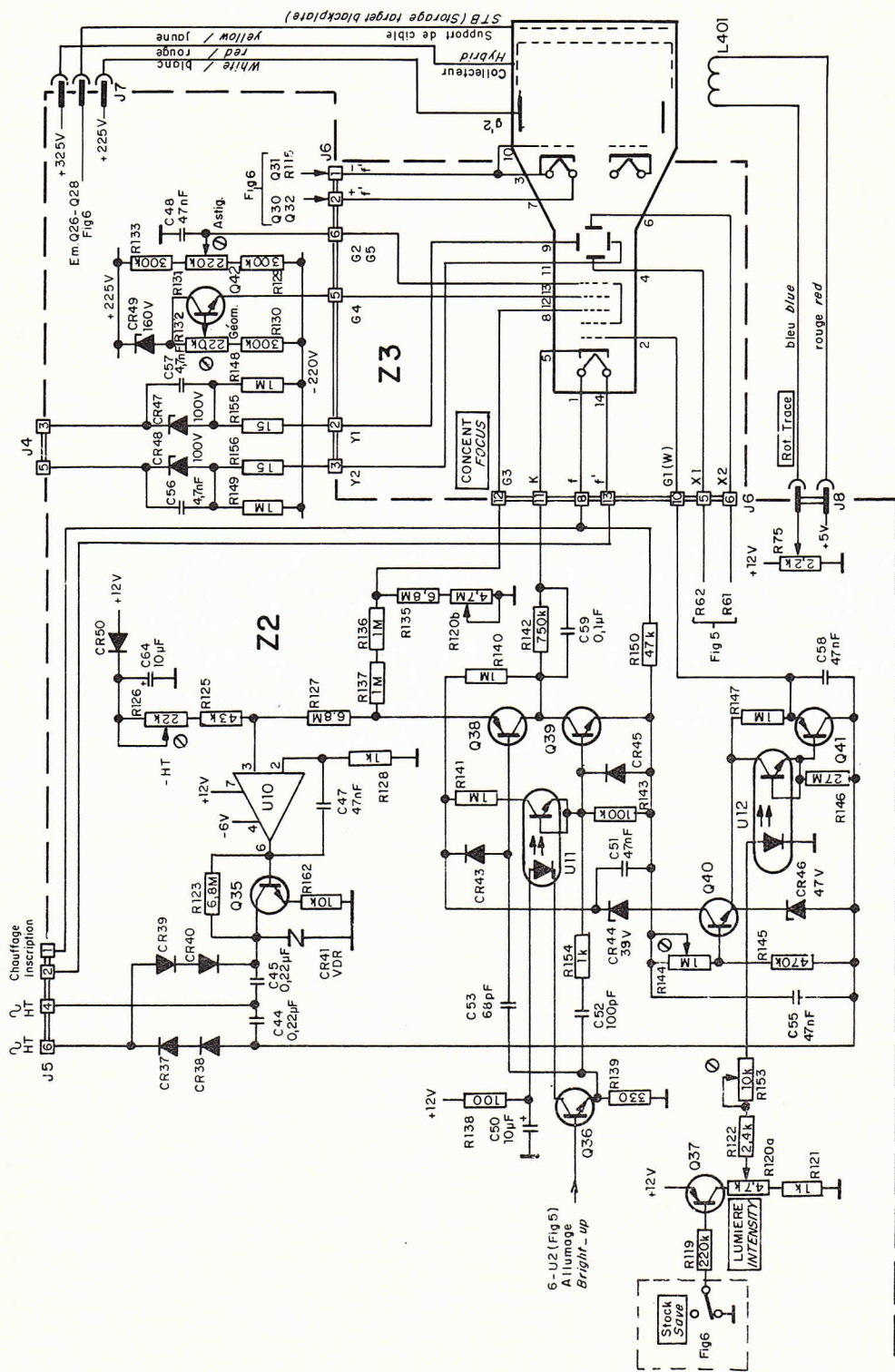
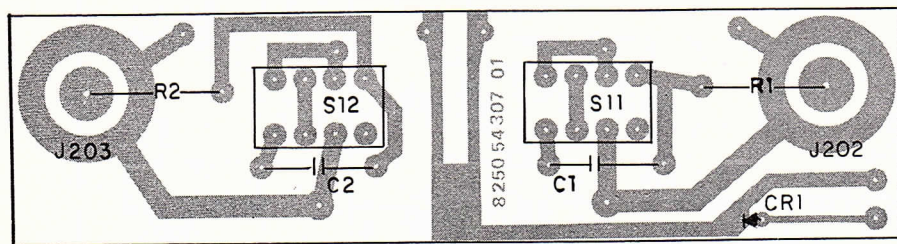


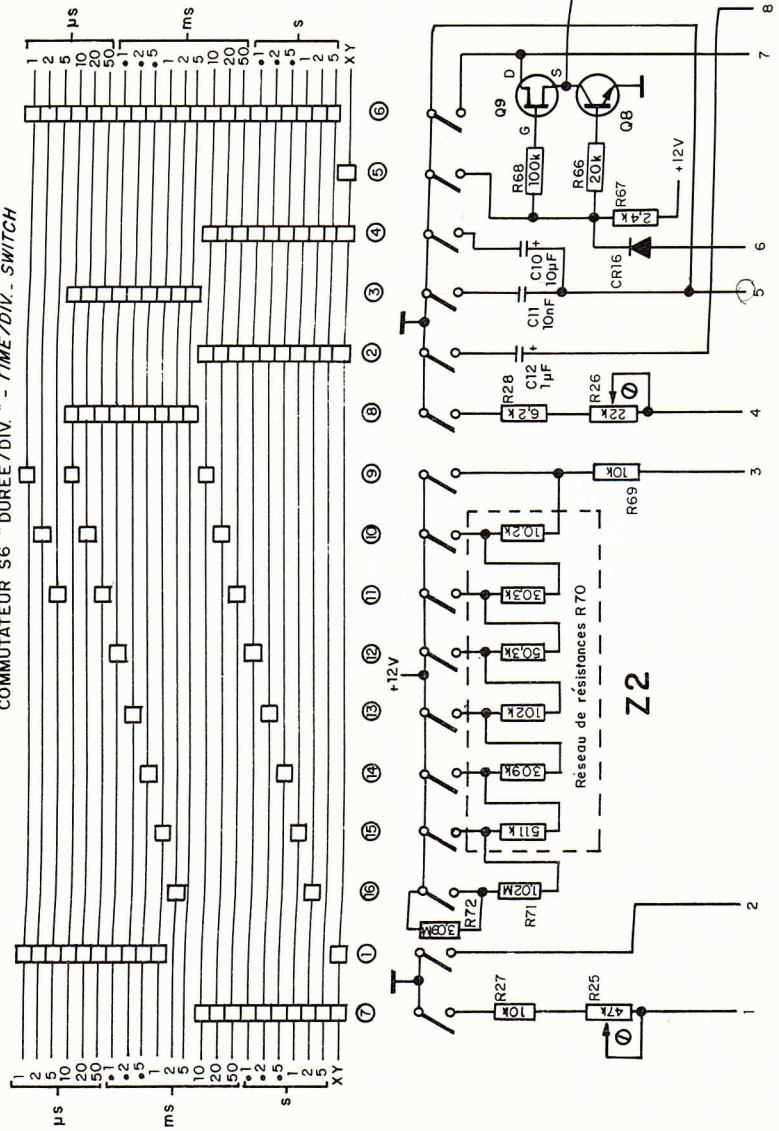
Fig. 3 HAUTE TENSION - TUBE

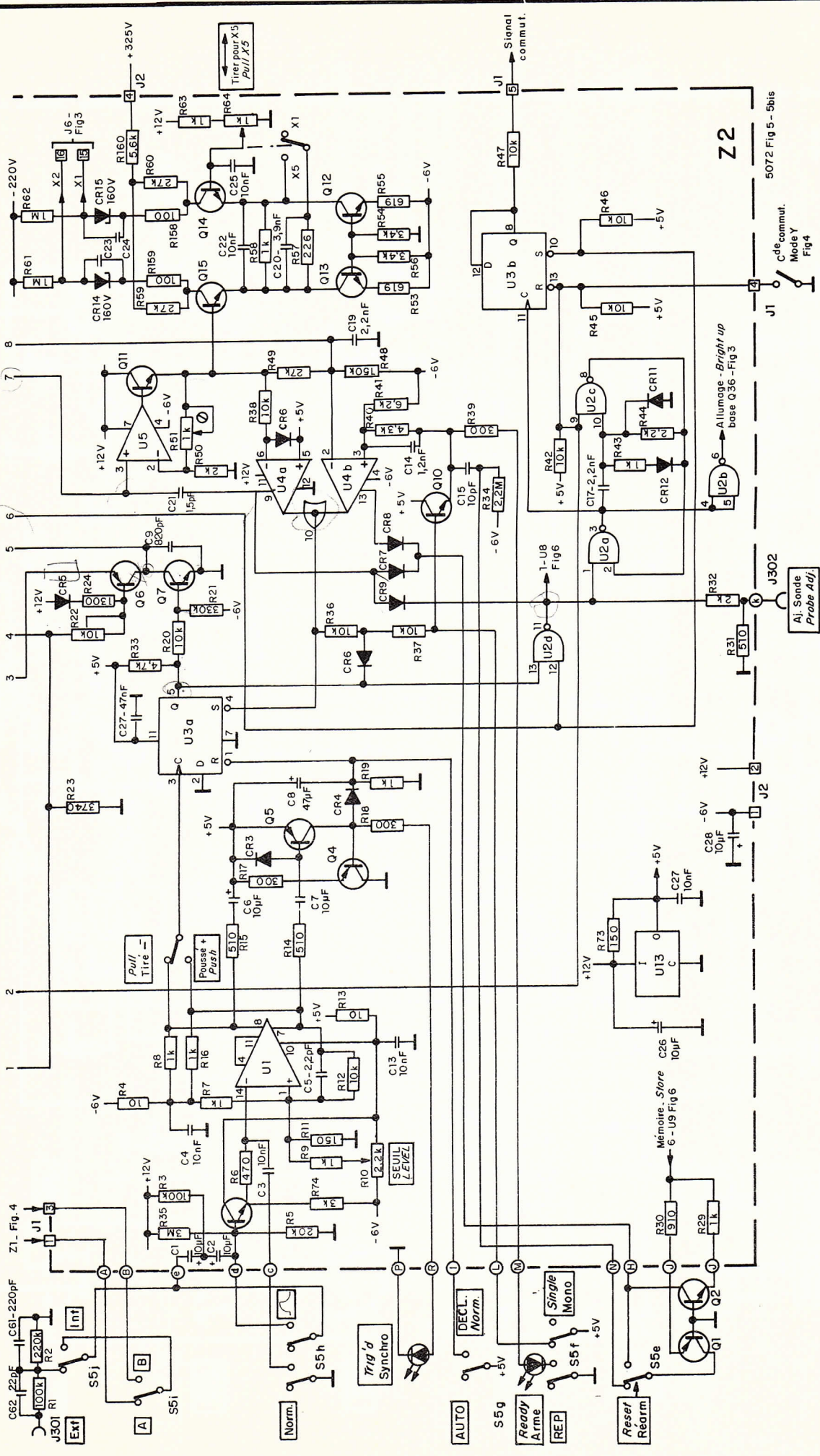
E.H.T. - CATHODE RAY TUBE



Circuit Z 4

COMMUTEUR S6 "DUREE/DIV." - TIME/DIV. SWITCH





Z1 - Fig. 4

5072 Fig 5 - 5bis

C'de commut. Mode Y Fig 4

Aj. Sonde Probe Adj.

Z2

U3 b

U2 c

U2 b

U3 a

U4 b

U4 a

U5

Q1

Q2

Q3

Q4

Q5

Q6

Q7

Q8

Q9

Q10

Q11

Q12

CR1

CR2

CR3

CR4

CR5

CR6

CR7

CR8

CR9

CR10

CR11

CR12

CR13

CR14

CR15

CR16

CR17

CR18

CR19

CR20

CR21

CR22

CR23

CR24

CR25

CR26

CR27

CR28

CR29

CR30

CR31

CR32

CR33

CR34

CR35

CR36

CR37

CR38

CR39

CR40

CR41

CR42

CR43

CR44

CR45

CR46

CR47

CR48

CR49

CR50

CR51

CR52

CR53

CR54

CR55

CR56

CR57

CR58

CR59

CR60

CR61

CR62

CR63

CR64

CR65

CR66

CR67

CR68

CR69

CR70

CR71

CR72

CR73

CR74

CR75

CR76

CR77

CR78

CR79

CR80

CR81

CR82

CR83

CR84

CR85

CR86

CR87

CR88

CR89

CR90

CR91

CR92

CR93

CR94

CR95

CR96

CR97

CR98

CR99

CR100

CR101

CR102

CR103

CR104

CR105

CR106

CR107

CR108

CR109

CR110

CR111

CR112

CR113

CR114

CR115

CR116

CR117

CR118

CR119

CR120

CR121

CR122

CR123

CR124

CR125

CR126

CR127

CR128

CR129

CR130

CR131

CR132

CR133

CR134

CR135

CR136

CR137

CR138

CR139

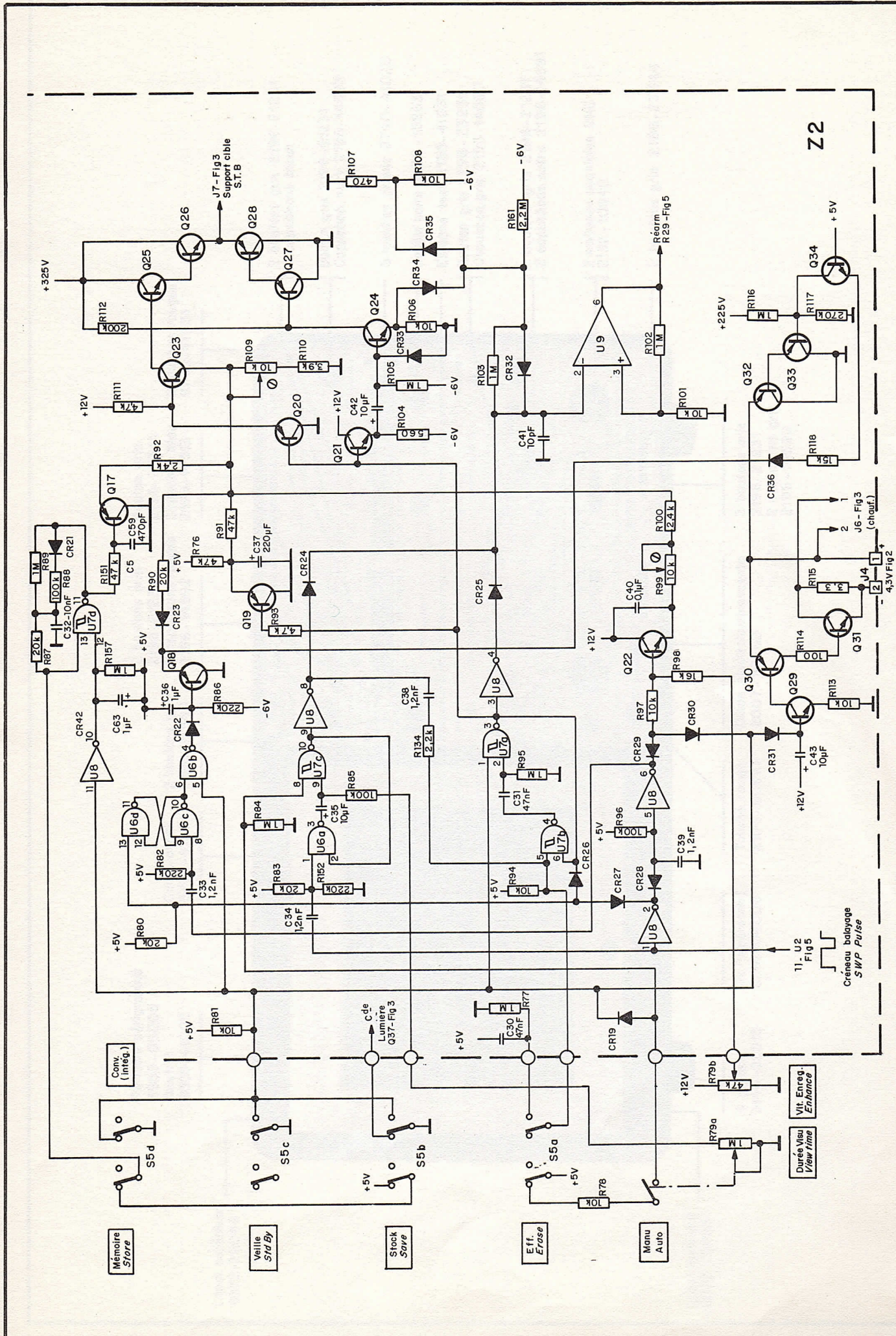
CR140

CR141

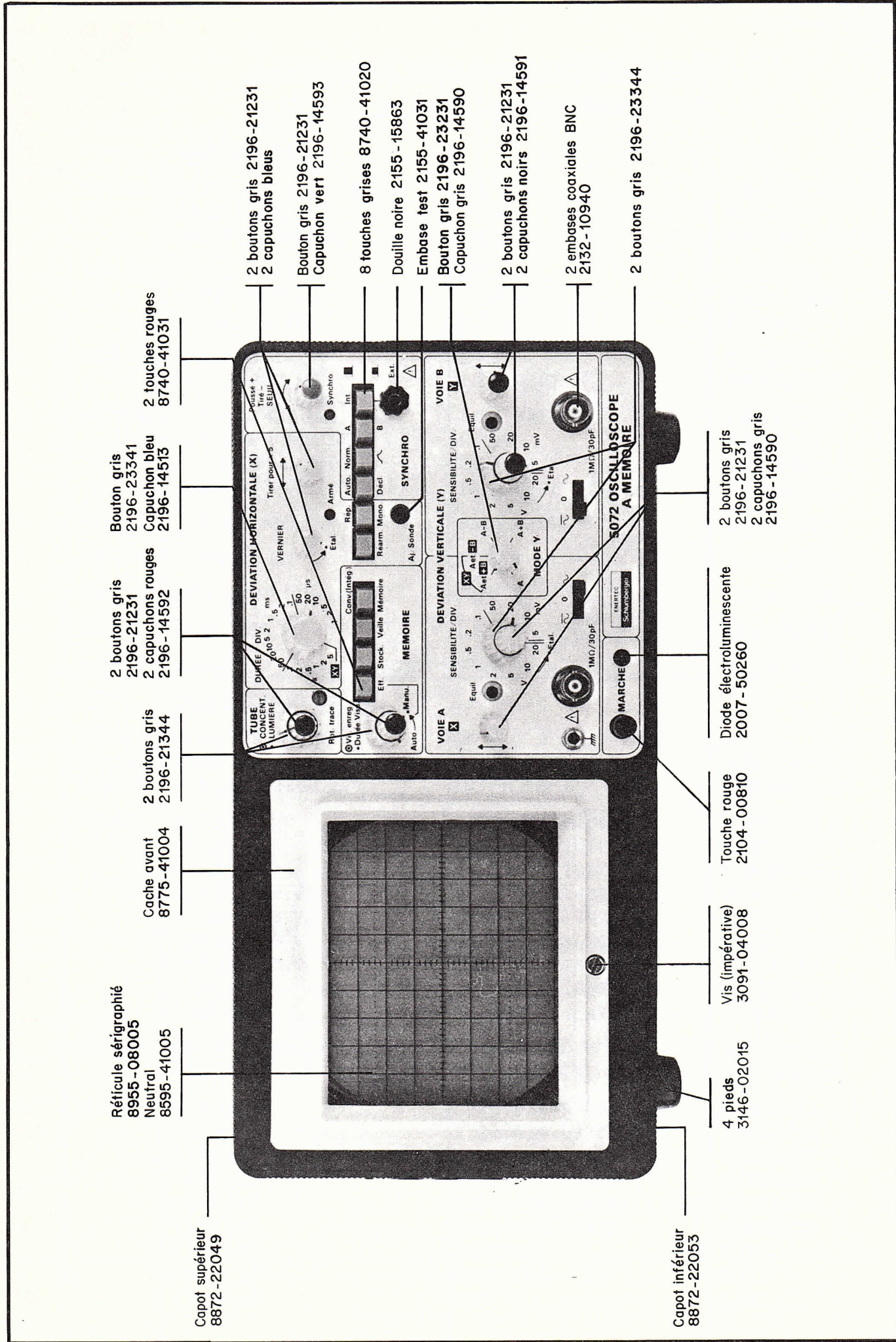
CR142

CR143

CR144



Z2



Réticule sérigraphié
8955-08005
Neutral
8595-41005

Capot supérieur
8872-22049

Cache avant
8775-41004

2 boutons gris
2196-21231

2 capuchons bleus
8740-41031

2 boutons gris
2196-21231

2 capuchons rouges
8740-41031

2 boutons gris
2196-21231

2 capuchons bleus
8740-41031

2 boutons gris
2196-21231

2 capuchons bleus
8740-41031

2 boutons gris 2196-21231
2 capuchons bleus

Bouton gris 2196-21231
Capuchon vert 2196-14593

8 touches grises 8740-41020

Douille noire 2155-15863

Embase test 2155-41031

Bouton gris 2196-21231
Capuchon gris 2196-14590

2 boutons gris 2196-21231
2 capuchons noirs 2196-14591

2 embases coaxiales BNC
2132-10940

2 boutons gris 2196-23344

Capot inférieur
8872-22053

4 pieds
3146-02015

Vis (impérative)
3091-04008

Touche rouge
2104-00810

Diode électroluminescente
2007-50260

2 boutons gris
2196-21231

2 capuchons gris
2196-14590

REFERENCE FABRICANT DES ELEMENTS

REPERES N0 DANS LA NOMENCLATURE

RESISTANCES

NO101	2,7 Ω - 4,7 Ω - 6,2 Ω 10 Ω à 150 k Ω 160 Ω à 100 M Ω	BB 1/8 NK3 BB 1/8	ALLEN BRADLEY SOVCOR ALLEN BRADLEY
NC102	1 Ω à 1 M Ω 0,22 à 2,2 M Ω 0,5 à 5,1 M Ω	CR25 LCA 0207 R25 J	COGECO DRALORIC ROHM
NC103	1 Ω à 1 M Ω 0,22 à 2,2 M Ω	CR25 LCA 0207	COGECO DRALORIC
NO106	2,2 Ω à 4,7 M Ω 5% 4,7 Ω à 1 M Ω 5% 1,2 à 10 M Ω 10% 2,2 à 4,7 M Ω 5%	LCA 0411 CR37 CR37 LCA 0411	DRALORIC COGECO COGECO DRALORIC
NO112	1 Ω à 1 M Ω	SMA 0207	DRALORIC
NO121	4,7 à 22 k Ω	ROP 2	SFERNICE
NO131	20 Ω à 39 k Ω	ROP 4	SFERNICE
NO141	20 Ω à 56 k Ω	ROP 6	SFERNICE
NO190	Réseau 7 x 68 Ω à 470 k Ω	784-1 R - xxx	BECKMANN

CONDENSATEURS

NC203	0,1 μ F à 100 μ F	TAG (1 à 11) F	I T T
NO205	1 μ F à 330 μ F	S1 - CTS 13	FIRADEC
NO220	4,7 μ F à 2200 μ F	SLVB F5	CHEMI-CON.
NO221	4,7 μ F 10 μ F 22 μ F 4,7 μ F 10 V 47 μ F 63 V 100 μ F 25 V 100 μ F 63 V 470 μ F 1000 μ F	2222-015-90003 2222-015-16109 2222-015-16229 2222-015-14479 2222-016-18479 2222-016-16101 2222-017-18101 2222-017-16471 2222-017-16471	COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO
NO227	680 à 47000 μ F 470 μ F	Felsic 038 Felsic 039	SIC SAFCO SIC SAFCO
NO242	470 pF 820 pF 1000 pF 1500 pF 2200 pF 3300 pF 4700 pF 10000 pF 47000 pF	2222-630-03471 2222-630-03821 2222-630-03102 2222-630-03152 2222-630-03222 2222-630-03332 GOX 742 GOY 753 GSY 612	COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO LCC LCC LCC

NO243	68 pF à 470 pF	GIZ 606	LCC
	560 pF à 820 pF	GIZ 608	LCC
	1000 pF à 1800 pF	GIZ 611	LCC
	2200 pF à 3900 pF	GIZ 615	LCC
	4700 pF	GIX 611	LCC
	10000 pF	GIX 615	LCC
NO245	1 pF à 3,9 pF	GOA 604	LCC
	4,7 pF à 6,8 pF	GOC 604	LCC
	8,2 pF à 22 pF	GOC 731	LCC
	27 pF	GOC 742	LCC
	33 pF - 39 pF	GOC 742	LCC
	47 pF - 56 pF	GOU 731	LCC
	68 pF - 82 pF - 100 pF	GOU 742	LCC
	120 pF - 150 pF	GOU 753	LCC
	180 pF - 220 pF - 270 pF	GOU 764	LCC
	330 pF	GOU 765	LCC
NO246	1 pF à 3,3 pF	GUA 606	LCC
	3,9 pF à 6,8 pF	GUP 606	LCC
	8,2 pF à 12 pF	GUP 608	LCC
	15 pF à 22 pF	GUP 611	LCC
	27 pF et 33 pF	GUU 608	LCC
	39 pF à 56 pF	GUU 611	LCC
NO247	100 pF à 3300 pF	PLZ 912 E	LCC
	4700 pF et 5600 pF	PLZ 912 D	LCC
	10000 pF	PLZ 912 C	LCC
	22000 pF	PLZ 913 E	LCC
	47000 pF	PLZ 913 D	LCC
NO248	1 pF à 150 pF	PLA 912 E	LCC
	180 pF - 220 pF	PLA 912 D	LCC
	330 pF - 470 pF	PLC 912 C	LCC
NO249	47 pF	BDBK - 400 V 20%	DRALORIC
	1000 pF	N1500/1B BDBK-400 V-20 + 80%	DRALORIC R4000
NO251	0,001 µF	KEI 210	LCC
	0,01 µF	KEG 213	LCC
	0,1 µF	KEF 218	LCC
	1 µF	KEF 231	LCC
NO263	0,01 µF - 0,022 µF	IFI 013	LCC
	0,047 µF - 0,1 µF	IFG 013	LCC
	0,22 µF	IFG 018	LCC
	0,47 µF	IFG 023	LCC
	1 µF	IFG 031	LCC
	0,1 µF - 400 V	IFI 018	LCC

POTENTIOMETRES

NO314	palier Ø 6 mm	P14 TRA	SFERNICE
	palier Ø 8 mm	P14 XRA	SFERNICE
NO332	montage horizontal	VA05 H	OHMIC
	montage vertical	VA05 V	OHMIC

NOMENCLATURE

5072 - ACCESSOIRES

Fig. N° 7 5072 0020

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
	Couvercle de protection 53207 comportant Butée verrouillage Couvercle protecteur Rivet creux roul 4,6 x 3 x 4 laiton	C30 x 4	JEHER ENERTEC MFOM	9532-07 8765-4 8350-4
	Axe de poignée série oscillios portable Pare soleil visière 8 x 10		ENERTEC	8635-4
	Couvercle de poignée série oscillios port Couvercle Poignée Fied rond 20 15 KVC noir vis	20-15	ENERTEC ENERTEC ENERTEC FAISANT	
	Rivet creux roule 3,5 x 4 laiton Rivet aveugle 4,8 x 10,5 alu. Rondelle plate M4 4,2 x 13 x 1 lait nick Rondelle plate 3,2 x 10 x 1 laiton nick Rondelle plate 3,5 x 13 x 0,5 acier nick Rondelle élastique 8,1x14,1x0,2acier inox Vis M 4 x 10 acier inox Vis M 4 x 12 acier inox	C55 x 4 3141-0627 10P 8 C 23 530803 80 NF-E27-311 NF-E27-311	MFOM AVDEL MFOM MFOM MFOM	3011-07 3012-48 3040-74 3040-75 3040-76 3043-53 3094-04 3094-04

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

5072 - HABILLAGE

Fig.

N° 7 5072 0050

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
	Capot supérieur Capot inférieur		ENERTEC ENERTEC	8872-22 8872-22
	Entretoise de poignée Axe de poignée série oscillos portable Bague de poignée Poignée de transport		ENERTEC ENERTEC ENERTEC ENERTEC	8450-14 8625-34 8695-14 8690-22
	Couvercle de poignée série oscillos port. Couvercle Poignée Pied rond 20 15 RVC noir vis	20-15	ENERTEC ENERTEC ENERTEC FAISANT	8350-41 8350-41 8690-41 3146-02
	Rivet creux roule 5,5 x 4 laiton Rivet aveugle 4,8 x 10,5 alu. Rondelle plate MU 4,2 x 12 x 1 lait nick Rondelle plate 5,2 x 10 x 1 laiton nick Rondelle plate 8,5 x 15 x 0,5 acier nick Rondelle élastique 8,1x14,1x0,2 acier car Vis H M4 x 10 acier inox Vis H M4 x 12 acier inox	C55 x 4 5141-0627 10F 8 C 23 530803 00 NF-E27-311 NF-E27-311	MFOM AVDEL MFOM MFOM MFOM	3011-00 3012-48 3040-04 3040-05 3040-08 3043-53 3094-04 3094-04

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

5072 - IDENTIFICATION-EQUIPEMENT PANNEAU AVANT-ASSEMBLAGE

Fig.

N° 7 5072 0400 / 1

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
	Plaque sérigraphiée en français en anglais	ERDE30 ELECTROAIR	ENERTEC ENERTEC	8667-08 8667-08
J201	Connecteur rond embase femelle 1C soud. test 4	640	JEANRENAUD	2155-06
J202	Connecteur coaxial embase femelle 1C soud. BNC	UG 10948/U	RADIALL	2132-10
J203	Connecteur coax embase femelle 1C soud. BNC	UG 10948/U	RADIALL	2132-10
J301	Connecteur rond embase femelle 1C soudée	1586 C noir	JEANRENAUD	2155-15
J302	Connecteur rond embase femelle 1C soudée test 2	PBR040103	ARNOULD	2155-41
S202	Commutateur secteur 1 tou 2P 2C 4 A indép modifié	1F-NE15-2INV- ID	JEANRENAUD	8926-04
	Plan de montage cale caoutchouc		ENERTEC	8990-09
	Cache avant tube 8 x 10		ENERTEC	8775-41
	Butée de tube cathodique		ENERTEC	8765-72
	Ecrou serti M3 10A 15/10 acier CDPB		ENERTEC	8400-14
	Ecrou serti M4 10/10 acier CDPB		ENERTEC	8400-14
	Manchon de raccordement		ENERTEC	8590-24
	Axe rallonge tige secteur		ENERTEC	8625-54
	Bague entretoise DE BNC		ENERTEC	8695-24
	Tube de protection inter secteur		ENERTEC	8855-44
	Réticule sérigraphié		ENERTEC	8955-08
	Neutral pour tube 8 x 10 standard		ENERTEC	8595-41
	Chassis principal		ENERTEC	8322-22
	Platine avant		ENERTEC	8682-41
	Platine arrière		ENERTEC	8687-41
	Plaquette logo masse platine		ENERTEC	8670-98
	Plaquette signalétique version Enertec		ENERTEC	8670-22
	Plaquette répartiteur interne		ENERTEC	8670-22
	Plaquette cache inter		ENERTEC	8675-42
	Agrafe pour cordon secteur		ENERTEC	8615-41
	Connecteur CI imp fiche femelle soud pas	035-02063-00	METALLO	2144-20
	Connecteur CI imp embase male 4C pico	A-2461-4X	MOLEX	2144-21
	Connecteur CI imp embase male 5C pico	A-2461-5X	MOLEX	2144-21
	Connecteur CI omp embase male 5C pico	A-2461-6X	MOLEX	2144-21
	Connecteur carré fiche femelle 1C	47217	BERG	2144-47
	Passe-fil blocage 6 - 7,4 2,5 nylon noir	SR-5R-4	HEYMAN	2535-00
	Cosse soudée 1 dir laiton étamé	5C	MFOM	3001-00
	Cosse clips serti 2,5 laiton étamé	140 719 2	AMP	3001-50
	Cosse clips serti 2,8 laiton étamé	140 718 2	AMP	3001-71
	Entretoise hexa. 5 x 25 M3 laiton nick.	ETL 3055-25		3450-83
	Pilier hexa. 5 x 10 M3 laiton nick.	SIL 3055-10		3450-93

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

5072 - IDENTIFICATION-EQUIPEMENT PANNEAU AVANT-ASSEMBLAGE

Fig. N° 7 5072 0400/2

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
	Câble ordin. 1C S 0,34 2,5 blanc	EPDF00	FILOT	2335-00200
	Câble ordin. 1C S 0,80 2,5 blanc	ELECTROAIR	MANUFAC. REUN.	2385-02000
	Gaine rétractable 3,2 mm noir	N1 19x0,2	St-Chamond	
	Manchon caoutchouc 2 x 20 noir Helavia	RNF 100 1/	RAYCHEM	2520-00350
	Manchon caoutchouc 3,5 x 20 bleu helavia	A0-NOIR	SES-STERLING	2530-00007
	Manchon caoutchouc 3,5 x 20 brun helavia	A1 bleu	SES-STERLING	2580-00052
		A1 brun	SES-STERLING	2530-00056
	Cordon secteur 3C 0,75 6,4 gris alim		CHROMEX	8315-00110
	Rivet creux roul 5,8 4 x 4 laiton	C40x4	MFOM	3011-00040
	Rivet aveugle CP 2,4 x 4,8 alu AU3G	1131-0306		3012-24480
	Rondelle plate 4,2 x 6 x 1 carto bake	101 C	MFOM	3039-00832
	Rondelle plate Z U 3,2x7x0,5 laiton nick	2D	MFOM	3040-03070
	Rondelle plate 4,2 x 10 x 0,5 laiton nick	8	MFOM	3040-04100
	Rondelle dents DE 3 x 6 x 0,4 acier inox	NF-E27-618		3043-03010
	Rondelle dents DE 3 x 6 x 0,4 acier inox	NF-E27-618		3043-03010
	Rondelle dentée LOI 4x11,2x0,6 acier inox	21040112	NOMEL	3043-04040
	Vis CB M3 x 6 acier inox.	NF-E27-115		3091-03006
	Vis CB M3 x 6 acier inox.	NF-E27-115		3091-03006
	Vis CB M4 x 8 acier inox	NF-E27-115		3091-04008
	Vis CB M4 x 10 acier inox	NF-E27-115		3091-04010
	Vis CB M4 x 12 acier inox	NF-E27-115		3091-04012
	Vis CB M4 x 16 acier inox	NF-E27-115		3091-04016
	Vis CB M4 x 20 acier inox	NF-E27-115		3091-04020
	Vis H M4 x 10 acier inox	NF-E27-311		3094-04010
	Ecrou H M4 acier inox	NF-E27-411		3100-00400
	Ecrou insert M4 laiton étamé	01003S	EREI	3134-08400
	Caoutchouc rond Néoprène noir		PAUL	5486-01301
	Ressort lame		ENERTEC	8771-32001
	Plaquette logo masse platine		ENERTEC	8670-98028
	Ecrou de potentiomètre		ENERTEC	8400-34002
	Bouton repère 4 Ø10 pince gris clair	021-2310	ELMA	2196-21231
	Bouton repère 6 Ø15 pince gris tr4,2	R2-341-02	AKA	2196-21344
	Bouton oreille + REP 6 Ø10 pince gris	R4-231	AKA	2196-23231
	Bouton oreille + REP 6 Ø14,5 pince gris	023-3410	ELMA	2196-23341
	Bouton oreille + REP 6 Ø15 pince gris	R4-341-02	AKA	2196-23344
	Bouton rouge de commut.	B1	JEANRENAUD	2104-00810
	Capuchon Ø 14,5 bleu	040-3040	ELMA	2196-14513
	Capuchon Ø 10 bleu	W1-204	AKA	2196-14589
	Capuchon Ø 10 gris	040-101	ELMA	2196-14590
	Capuchon Ø 10 noir	040-102	ELMA	2196-14591
	Capuchon Ø 10 rouge	040-103	ELMA	2196-14592
	Capuchon Ø 10 vert	W1 - 206	AKA	2196-14593
	Colonne ronde 8 x 3 4,3 nylon	ELN4380-03	ACME	3450-74030
	Rondelle plate 2U 6,2 x 9 x 0,5 lait.nick	MFCM		3040-06090
	Rondelle plate 4,2 x 10 x 1 laiton nick.	8	MFCM	3040-04101
	Rondelle dents DI 6,1x7,4x0,4 acier inox	JZ ETRO23	NOMEL	3043-06040

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

5072 - TUBE CATHODIQUE

Fig. N° 7 5072 0601

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
L401	Self bobinée rotation trace	SS68979	ENERTEC	8725-30
	Plan de montage caoutchouc tube cathod.		ENERTEC	8990-09
	Profile caoutchouc		ENERTEC	8730-72
	Plaquette auto collante THT	521 2B	ENERTEC	8670-22
	Blindage de tube		ENERTEC	8715-12
	Blindage arrière de tube		ENERTEC	8715-12
	Collier serrage de tube standard		ENERTEC	8920-41
	Connecteur CI imp FIC FEM 3C soud pas	035-02063-00	METALLO	2144-20
	Passe fil anneau 6.1 1,6 polye	745	MFOM	2535-07
	Rondelle plate 4,2 x 10 x 0,5 lait. nick	8	MFOM	3040-04
	Vis H M4 x 20 acier inox.	NF-827-311		3094-04
	Ecrou insert M4 laiton étamé	D10035	ERFI	3134-08
	Adhésif ruban IF 33 x 25 x 0,18 PVO noir	4408	NOVAC	5655-02
	Adhésif ruban TA 20 x 0,05	467	MINESOTA	5655-04
	Adhésif ruban TA 20 x 0,05	467	MINESOTA	5655-04
Tube mémoire IC rond 130 mm P1	E2827-B1	TOSHI	2014-13	
<u>RACCORDEMENT TUBE</u>				
Connecteur CI Imp mal 16C pico pas 508	AE3003-16A	MOLEX	2144-30	
Support tube 14 poles PICO BAKEL	1/9-001	DAUT	2037-19	
Gaine téflon 0,6mm natu spaghetti turing	AWG 22	LAMRT	2525-00	

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

5072 - ENTREES A ET B - Z4

Fig. 4

N° 7 5072 1022

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
C1	Cap. 0,1 µF 10% 400 V polyester	2222-352-55104 C280	COGECO	1868-6
C2	Cap. 0,1 µF 10% 400 V polyester	2222-352-55104 C280	COGECO	1868-6
CR1	Diode luminescente 4,8 mm rouge			2007-5
R1	Résist. 12 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		0164-0
R2	Résist. 12 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		0164-0
S11	Commutateur a glissière modifié		SEUFFER	8927-0
S12	Commutateur à glissière modifié		SEUFFER	8927-0
	Blindage pour CI Z4		ENERTEC	8710-12
	Cosse à souder 1 dir. laiton étamé	58	MFOM	3001-0
	Cosse clips serti 2,8 laiton étamé	140 718 2	AMP	3001-71

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
C1	CAP 15 pF 5% 500V CERAM 1	NO 246		14910-15
C2	CAP 1,4 pF 6 250V AJUST CERAM TUB		STETTNER	15490-10
C3	CAP 330 pF 5% 63V CERAM 1		STETTNER	15330-31
C4	CAP 4700 pF-20+50 500V CERAM 2	NO 243		14941-47
C5	CAP 4700 pF-20+50 500V CERAM 2	NO 243		14941-47
C6	CAP 4700 pF-20+50 500V CERAM 2	NO 243		14941-47
C7	CAP 4,7 pF+0,25P 63V CERAM 1	NO 245		14900-04
C8	CAP 120 pF 10% 500V CERAM 2	NO 243		14921-01
C9	CAP 4700 pF-20+50 500V CERAM 2	NO 243		14941-47
C10	CAP 47000 pF-20+80 53V CERAM 2	NO 242		14932-47
C11	CAP 47000 pF-20+50 500V CERAM 2	NO 243		14941-47
C12	CAP 220 pF 5% 63V CERAM 1	NO 245		14901-02
C13	CAP 15 pF 5% 500V CERAM 1	NO 246		14910-15
C14	CAP 1,4 pF 6 250V AJUST CERAM TUB		STETTNER	15490-10
C15	CAP 330 pF 5% 63V CERAM 1		STETTNER	15330-31
C16	CAP 4700 pF-20+50 500V CERAM 2	NO 243		14941-47
C17	CAP 47 µF-10+50 10V CHIMIC RAD 508	NO 220		15680-80
C18	CAP 4,7 µF-10+50 63V CHIMIC RAD 508	NO 220		15683-89
C19	CAP 47000 pF-20+80 63V CERAM 2	NO 242		14932-47
C20	CAP 4,7 pF+-0,25p 63V CERAM 1	NO 245 1		14900-04
C21	CAP 4700 pF-20+50 500V CERAM 2	NO 243		14941-47
C22	CAP 120 pF 1P% 500V CERAM 2	NO 243		14921-01
C23	CAP 2,7 pF+-0,25P 500V CERAM 1	NO 246		14910-02
C24	CAP 47000 pF-20+80 63V CERAM 2	NO 242		14932-47
C25	CAP 4700 pF-20+50 500V CERAM 2	NO 243		14941-47
C26	CAP 10 µF-10+50 35V CHIMIC RAD 508	NO 220		15682-60
C27	CAP 4700 pF-20+50 500V CERAM 2	NO 243		14941-47
C28	CAP 1 pF+-0,25P 63V CERAM 1	NO 245		14900-01
C29	CAP 47 pF 5% 63V CERAM 1	NO 245		14900-47
C30	CAP 330 pF 5% 63V CERAM 1	NO 220	STETTNER	15330-31
C31	CAP 330 pF 5% 63V CERAM 1	NO 220	STETTNER	15330-31
C32	CAP 39 pF 5% 63V CERAM 1	NO 245		14900-39
C33	CAP 5,5 pF 65 250V AJUST PLAST		RTC	15100-01
C34	CAP 1000 pF 10% 500V CERAM 2	NO 243		14921-10
C35	CAP 47000 pF-20+80 63V CERAM 2	NO 242		14932-47
C36	CAP 330 pF 5% 63V CERAM 1	NO 245		14901-03
C37	CAP 330 pF 5% 63V CERAM 1	NO 245		14901-03
C38	CAP 1000 µF-10+50 10V CHIMIC RAD		ITT	15680-72
C39	CAP 47 µF-10+50 350V CHIMIC 2 AX	NO 221		15661-47
C40	CAP 47 µF-10+50 250V CHIMIC	NO 221		15661-47
C41	CAP 1000 pF-20+50 3000V CERAM 2		LCC	14021-10
C42	CAP 0,1 µF 10% 400V POLYEST	NO 263		17053-10
C43	CAP 0,1 µF 10% 400V POLYEST	NO 263		17053-10
C44	CAP 2200 µF-10+50 40V CHIMIC		SIC-SAFCO	15823-22
C45	CAP 47 µF-10+50 35V CHIMIC RAD	NO 220	1568	15682-50
C46	CAP 22 µF-10+50 250V CHIMIC		RTC	16141-22
C47	CAP 22 µF-10+50 220V CHIMIC		RTC	16141-22
C48	CAP 470 pF-10+50 5% 630V POLYPRO RAD		FROMET KP	19001-00
CR1	DIODE 5,6V 5,0 MA	BZX 55	SESCOSEM	20045-50

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

Fig. 2-4
N° 7 5072 1021/2

5072 - SOUS ENSEMBLE AMPLI Y - ALIM BT - Z1

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
CR2	DIODE SPECIALE 75V	IN 4448	TEXAS	20034-448
CR3	DIODE ZENER 5,6V 5,0 MA	BZX 55	SESCOSEM	20045-505
CR4	DIODE SPECIALE 75V	IN 4448	TEXAS	20034-448
CR5	DIODE ZENER 5,6V 5,0 MA	BZX 55	SESCOSEM	20045-505
CR6	DIODE REDRESSEMENT 400V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	20034-004
CR24	DIODE REDRESSEMENT 400V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	20034-004
CR25	DIODE SPECIALE 75V	IN 4448	TEXAS	20034-448
CR26	DIODE REDRESSEMENT 400V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	20034-004
CR27	DIODE REDRESSEMENT 400V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	20034-004
CR28	DIODE REDRESSEMENT 400V 1,0 A	IN 4004	MOTOROLA	20034-004
F1	FUSIBLE RETARDE 0,4 A 5 x 20		CEHESS	22000-04
F2	FUSIBLE RETARDE 0,63A 5 x 20		CEHESS	22000-06
J1	CONNECTEUR IMP EMB FEM 5C PICO		MOLEX	21442-10
J2	CONNECTEUR IMP EMB FEM 4C PICO		MOLEX	21442-10
J3	CONNECTEUR IMP EMB FEM 6C PICO		MOLEX	21442-10
J4	CONNECTEUR IMP EMB FEM 6C PICO		MOLEX	21442-10
J5	CONNECTEUR IMP EMB FEM 6C PICO		MOLEX	21442-10
L1	SELF 47 µH 10% FERRI		STANW	21200-47
L2	SELF 47 µH 10% FERRI		STANW	21200-47
Q1	TRANSISTORS LP SI N X55	BC 184		20010-18
Q2	TRANSISTORS EC SI N	U257	SILICONIX	2001-025
Q3 } Q4 }	TRANSISTORS TRIES	BC 214		05072-00
Q5	TRANSISTORS LP SI P TO 92	BF 509	SGS	20010-50
Q6	TRANSISTORS LP SI N X 55	BC 184		20010-18
Q7	TRANSISTORS EC SI N	U257 2N2369	SILICONIX	2001-025
Q8 } Q9 }	TRANSISTORS TRIES	BC 214		65072-00
Q10	TRANSISTORS LP SI P TO 92	BF 509	SGS	20010-50
Q11	TRANSISTORS LP SI N TO 18	2N 2365 A		20012-36
Q12	TRANSISTORS LP SI N TO 18	2N 2369 A		20012-36
Q13	TRANSISTORS LP SI N TO 18	2N 2369 A		20012-36
Q14	TRANSISTORS HP SI N TO 202	BF 468	MOTOROLA	20010-46
Q15	TRANSISTORS HP SI N TO 202	BF 468	MOTOROLA	20010-46
Q16	TRANSISTORS LP SI P TO 92	BF 492	MOTOROLA	20010-49
Q17	TRANSISTORS LP ST P TO 5	2N 2905 A		20012-90
Q18	TRANSISTORS HP SI P	BF 762	MOTOROLA	20010-76
Q19	TRANSISTORS HP SI P	BF 762	MOTOROLA	20010-76
Q20	TRANSISTORS LP SI P TO 92	BF 492	MOTOROLA	20010-49
Q21	TRANSISTORS LP ST N TO 72	2N 918		20010-91

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
R1	Resist. 510 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-51
R2	Resist. 1 KΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-01
R3	Resist. 1 MΩ 1% 0,5 W metal		CRL	07534-41
R4	Resist. 10,1 KΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04132-01
R5	Resist. 470 kΩ 5% 0,5 W carbone		ALLENBRADLEY	03363-34
R6	Resist. 200 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-20
R7	Resist. 10 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-01
R8	Resist. 1,54 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-01
R9	Resist. 6,8 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-06
R10	Resist. 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-01
R11	Resist. 1,27 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-01
R12	Pot. 10 kΩ 20% A CAR LOI A AP4 M7	CI P 160 °C	RADIOHM	8975-041
R13	Resist. 100 Ω 1% 0,25W metal	NO 112		04130-10
R14	Resist. 510 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-51
R15	Resist. 4,22 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-04
R16	Resist. 162 Ω 1% 0,25W metal	NO 112		04130-16
R17	Resist. 316 Ω 1% 0,25W metal	NO 112	04130	04130-31
R18	Pot. 100 Ω 20% A CAR TRIM PLAQ		PIHER	10540-01
R19	Resist. 75 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-07
R20	Resist. 1,96 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-01
R21	Resist. 49,9 Ω 1% 0,25W metal	NO 112		04130-04
R22	Resist. 158 Ω 1% 0,25W metal	NO 112		04130-15
R23	Resist. 576 Ω 1% 0,25W metal	NO 112		04130-57
R24	Resist. 1,82 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-01
R25	Pot. INT 1P DEB 47kΩ 20% loic CAR AM4 L60		RADIOHM	89750-40
R26	Resist. 1,27 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-01
R27	Resist. 3,09 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-03
R28	Resist. 100 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-10
R29	Resist. 100 Ω 1% 0,25W metal	NO 112		04130-10
R30	Resist. 1,18 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-01
R31	Resist. 2 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-02
R32	Resist. 2,43 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-02
R33	Resist. 5,1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-05
R34	Resist. 100 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-10
R35	Resist. 2,4 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-02
R36	Resist. 6,81 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-06
R37	Resist. 1 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-01
R38	Resist. 2,87 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-02
R39	Resist. 1,07 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-01
R40	Pot. 1 kΩ 20% A CAR TRIM PLAQ		PIHER	10540-02
R41	Resist. 316 Ω 1% 0,25W metal	NO 112		04130-31
R42	Resist. 51 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-05
R43	Resist. 5,1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-05
R44	Pot. 10 kΩ 20% loi A CAR AP4 L60BR		RADIOHM	89750-40
R45	Resist. 51 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-05
R46	Resist. 51 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-05
R47	Resist. 51 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-05
R48	Pot. 220 Ω 20% A CER TRIM PLAQ	NO 332		10590-22
R49	Pot. 220 Ω 20% A CER TRIM PLAQ	NO 332		10590-22
R50	Pot. 220 Ω 20% A CER TRIM PLAQ	NO 332		10590-22
R51	Resist. 10 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-01
R52	Resist. 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-01

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
R53	Resist. 1 MΩ 1% 0,5 W metal		CRL	07534-4100
R54	Resist. 10,1 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04132-0101
R55	Resist. 470 kΩ 5% 0,5 W carbone		ALLEN BRADLEY	03363-3447
R56	Resist. 200 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-2000
R57	Resist. 9,1 Ω 5% 0,25 W Carbone	NO 102		01640-0091
R58	Resist. 1,54 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04131-0154
R59	Resist. 6,8 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		01641-0680
R60	Resist. 7,5 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		01641-0750
R61	Resist. 1,27 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04131-0127
R62	Pot. 10 kΩ 20% A CAR AP4 L60BR M7			8975-04172
R63	Resist. 100 Ω 1% 0,25 W metal	NO 112		04130-1000
R64	Resist. 820 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-8200
R65	Resist. 1,21 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112	04131	04131-0121
R66	Resist. 162 Ω 1% 0,25 W metal	NO 112		04130-1620
R67	Resist. 316 Ω 1% 0,25 W metal	NO 112		04130-3160
R68	Pot. 100 Ω 20% A CAR TRIM PLAQ		PIHER	10540-0110
R69	Resist. 75 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-0750
R70	Resist. 1,96 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04131-0196
R71	Resist. 49,9 Ω 1% 0,25 W metal	NO 112		04130-0499
R72	Resist. 158 Ω 1% 0,25 W metal	NO 112		04130-1580
R73	Resist. 576 Ω 1% 0,25 W metal	NO 112		04130-5760
R74	Resist. 1,82 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04131-0182
R75	Pot. 47 kΩ INT IP DEB 20% C CAR AM4 L60		RADIOHM	89750-4094
R76	Resist. 1,27 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04131-0127
R77	Resist. 3,09 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04131-0309
R78	Resist. 100 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-1000
R79	Resist. 100 Ω 1% 0,25 W metal	NO 112		04130-1000
R80	Resist. 1,18 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04131-0118
R81	Resist. 2 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04131-0200
R82	Resist. 2,43 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04131-0243
R83	Resist. 5,1 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		01641-0510
R84	Resist. 100 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-1000
R85	Resist. 2,4 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		01641-0240
R86	Resist. 10 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		01642-0100
R87	Resist. 5,1 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		01641-0510
R88	Resist. 51 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-0510
R89	Resist. 316 Ω 1% 0,25 W metal	NO 112		04130-3160
R90	Pot. 10 kΩ 20% A CAR AP4 L60BR M7 C6		RADIOHM	89750-4097
R91	Resist. 301 Ω 1% 0,5 W metal		SMA	07534-0301
R92	Resist. 301 Ω 1% 0,5 W metal		SMA	07534-0301
R93	Resist. 13 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-0130
R94	Resist. 8,2 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		01641-0820
R95	Resist. 348 Ω 1% 0,25 W metal	NO 112		04130-3480
R96	Resist. 330 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-3300
R97	Resist. 330 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-3300
R98	Resist. 200 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-2000
R99	Resist. 2 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		01641-0200
R100	Resist. 100 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-1000
R101	Resist. 4,7 kΩ 5% 9 W bobine		EFCO	06670-5247
R102	Resist. 4,7 kΩ 5% 9 W bobine		EFCO	06670-5247
R103	Resist. 470 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		01642-4700
R104	Resist. 10 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-0100

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

5072 - SOUS ENSEMBLE AMPLI Y - ALIM BT - Z1

Fig.2-4

N° 7 5072 1021/5

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
R106	Resist. 100 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		01642-1000
R107	Resist. 12,1 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04132-012
R108	Resist. 6,04 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04131-060
R109	Resist. 51 Ω 5% 0,5 W carbone	NO 106		01670-0510
R110	Resist. 6,04 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04131-060
R111	Resist. 226 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04132-2260
R112	Resist. 27 Ω 5% 0,5 W carbone	NO 106		01670-0270
R113	Resist. 1,5 kΩ 5% 5 W bobine		EFCO	06670-4215
R114	Resist. 470 kΩ 5% 0,5 W carbone	NO 106		01672-4700
R115	Resist. 100 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04132-1000
R116	Resist. 221 kΩ 1% 0,25 W metal	NO 112		04132-2210
R117	Resist. 100 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		01642-1000
R119	Resist. 1 M Ω 5% 0,5 W carbone	NO 106		01673-1000
R120	Resist. 7,5 kΩ 5% 0,5 W carbone	NO 106		01671-0750
R121	Resist. 100 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-1000
R122	Resist. 100 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-1000
R123	Resist. 100 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-1000
R124	Resist. 100 Ω 5% 0,25 W carbone	NO 102		01640-1000
RT1	Thermistance 470 Ω 20% 0,5 W DISC	CTN 64211471	RTC	08890-0147
RT2	Thermistance 10 kΩ 20% 0,25 W disc	CTN 642 11471	RTC	08970-5310
S1	Commutateur sensibilite voie A			89250-0105
S2	Commutateur sensibilite voie B			89250-0106
S3	Commutateur mode Y		JEANRENAUD	89250-0117
S4	Commutateur glissiere 1 touche 2P 2C		JEANRENAUD	21813-2251
T1	Transformateur alimentation			88960-0063
U1	CI INT LIN BIP diver TO 116	CA 3046		26640-3046
U2	CI INT LIN BIP diver TO 116	CA 3046		26640-3046
U3	CI INT LIN BIP amp DIL 14	MC 1445 L	MOTOROLA	26581-4450
U4	CI INT LIN BIP amp DIL 9	TL 0810 P	TEXAS	26500-0810
U5	CI INT LIN BIP recul TO 220	MC 78ML8CT	MOTOROLA	26607-8180
U6	CI INT LIN BIP amp CP DIL 8	SFC 2741DC		26500-7414
U7	CI INT LIN BIP amp CP DIL 8	SFC 2741DC		26600-7414
	COLONNE RONDE			83453-4004
	ECROU SERTI M 3 20/10 ACIER CDP 8			84001-4002
	AXE ESTAMPE POUR COMMUTATEUR SENSIBILITE			86253-4052
	Rondelle isolante pour transistor standard			87914-4011
	EQUERRE BLINDAGE DE COMMUTATEUR			84102-2115
	EQUERRE BLINDAGE ALIMENTATION			84122-2011

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

5072 - SOUS ENSEMBLE AMPLI Y - ALIM BT - Z1

Fig. 2-4

N° 7 5072 1021/6

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
	FLECTOR POUR CDE POT CM12N TRANSISTOR LP S1 P TRIE X 55 SUPPORT DIL 8 SOUD CU-AL ETAME SUPPORT 14C DIL 14 SOUD CU-AL ETAME SUPPORT 3C SIL 3 SOUD LAITON ETAIN	BC 214	MOLEX	84751-6001 27020-2146 20024-0800 20024-1400 20024-3001
	RADIATEUR ACCES MICA RECT B 23 TO 126 TO 220 RADIATEUR TO 106 ALUMINIUM RADIATEUR ACCES INTERCALAIRE MELINEX TO 202 RADIATEUR TO 202 ALUMINIUM NATURE		SODISTREL ELF JERMYN WAKEFIELD	20025-0101 20027-1601 20027-2201 20027-2202
	COSSE CI IMP PICO 2.8 LAITN ETAME COSSE SOUDER 1 DIR LAITN ETAME LIEN BANDE 2,4 92 NYLON BLAN PILIER HEXA 7 x 10 M4 LAITN NICK	SIL 4070 10	LOUPOT MFOM THOMAS & BETTS	30010-1290 30012-0032 30050-0010 34509-4100
	CABOCHON FUSIBLE 5 x 20 SUPPORT FUSIBLE 5 x 20		WIKMANN WIKMANN	22041-9583 22041-9596
	CABLE NU 10 1 ETAME CABLE NU STRAP DROIT 8/10 60 MM CU ETAME ANNEAU ELAST 4 0,25 EXT ACIER PAKE RONDELLE PLATE U 2,2 x 4,2 x 0,5 LAITN NICK RONDELLE DENTS DE 2 x 4,6 x 0,3 ACIER INOX RONDELLE DENTS DE 2,5 x 5,5 x 0,3 ACIER INOX RONDELLE DENTS DE 3 x 6 x 0,4 ACIER INOX RONDELLE DENTS DE 4 x 6,2 x 0,5 ACIER INOX VIS CB M 2,5 x 8 ACIER INOX VIS CB M 3 x 8 ACIER INOX VIS CB M 4 x 8 ACIER INOX ECROU H M 2 ACIER INOX ECROU H M 2,5 ACIER INOX		CUPROFIL CGCT VIRAX MFOM	23020-0100 23029-9001 30310-0400 30400-2040 30430-2010 30430-2510 30430-3010 30430-4010 30910-2508 30910-3008 30910-4008 31000-0200 31000-0250

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

5072 - SOUS ENSEMBLE X - MEMOIRE Z2

Fig. 3-5-6
N° 7 5072 2031/1

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
C1	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C2	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C3	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.2	NO 242		1493-21002
C4	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.2	NO 242		1493-21002
C5	Cap. 2,2 pF + 0,25% 500 V céram.I	NO 246		1491-00221
C6	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C7	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C8	Cap. 47 µF -10+50% 10 V chimic rad	NO 220		1568-08047
C9	Cap. 820 pF 5% 630 V polypro rad	KP 1834-182-634	EROMET	1900-10182
C10	Cap. 10 µF 5% 100 V polyester	MKT 1813	EROMET	1885-61003
C11	Cap. 10000 pF 20% 250 V polyester	NO 263		1705-21001
C12	Cap. 1 µF -10+50% 63 V chimic rad	63T ES10AA	RUBYCON	1568-38910
C13	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.2	NO 242		1493-21002
C14	Cap. 1200 pF 10% 500 V céram.2	NO 243		1492-11201
C15	Cap. 10000 pF 20% 250 V polyester	NO 263		1705-21001
C16	Cap. 2200 pF 10% 500 V céram.2	NO 243		1492-12201
C17	Cap. 2200 pF 10% 500 V céram.2	NO 243		1492-12201
C18	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.2	NO 242		1493-21002
C19	Cap. 2200 pF 10% 500 V céram.2	NO 243		1492-12201
C20	Cap. 3900 pF 10% 500 V céram.2	NO 243		1492-13901
C21	Cap. 1,5 pF -0,25% 63 V céram.1	NO 245		1490-00155
C22	Cap. 1000 pF 10% 500 V céram.2	NO 243		1492-11001
C23	Cap. 4700 pF -20+50% 500 V céram.2	NO 243		1494-16701
C24	Cap. 4700 pF -20+50% 500 V céram.2	NO 243		1494-14701
C25	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.2	NO 242		1493-21002
C26	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C27	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.2	NO 242		1493-21002
C28	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C29	Cap. 47000 pF -20+80% 63 V céram.2	NO 242		1493-24701
C30	Cap. 47000 pF -20+80% 63 V céram.2	NO 242		1493-24701
C31	Cap. 47000 pF -20+80% 63 V céram.2	NO 242		1493-24701
C32	Cap. 10000 pF -20+100% 63 V céram.2	NO 242		1493-21002
C33	Cap. 1200 pF 10% 500 V céram.2	NO 243		1492-11201
C34	Cap. 1200 pF 10% 500 V céram.2	NO 243		1492-11201
C35	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C36	Cap. 1 µF -10+50% 63 V chimic rad	63TWES1UAA	RUBYCON	1568-38810
C37	Cap. 220 µF -10+50% 10 V chimic rad	NO 220		1568-07122
C38	Cap. 1200 pF 10% 500 V céram.2	NO 243		1492-11201
C39	Cap. 1200 pF 10% 500 V céram.2	NO 243		1492-11201
C40	Cap. 0,1 µF 10% 250 V polyester	NO 263		1705-31002
C41	Cap. 10 pF 5% 63 V céram.1	NO 245		1490-01005
C42	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C43	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C44	Cap. 0,22 µF 20% 1500 V polyester	BI 73A	EUROFARAD	1883-08422
C45	Cap. 0,22 µF 20% 1500 V polyester	BI 73A	EUROFARAD	1883-08422
C46	Cap. 10000 pF 20% 3000 V polyester	PAC	EFCO	1883-38310
C47	Cap. 47000 pF -20+80% 63 V céram.2	NO 242		1493-24701
C48	Cap. 47000 pF 20% 250 V polyester	NO 263		1705-24701
C49	Cap. 47000 pF 20% 250 V polyester	NO 263		1705-24701
C50	Cap. 10 µF -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
C51	Cap. 47000 pF -20+80% 65 V céram.2	NO 242		1493-24701
C52	Cap. 100 pF 10% 6000 V céram.1	QFU 623	L.C.C.	1477-64110
C53	Cap. 68 pF 10% 6000 V céram.1	QFU 619	L.C.C.	1477-64068

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par x pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

5072 - SOUS ENSEMBLE X - MEMOIRE Z2

Fig. 3-5-6
N° 7 5072 2031/2

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
C54	Cap. 0,1 Ω F 10% 250 V polyester	NO 263		1705-31002
C55	Cap. 47000 pF 20% 250 V polyester	NO 263		1705-24701
C56	Cap. 4700 pF -20+50% 500 V céram.2	NO 243		1494-14701
C57	Cap. 4700 pF -20+50% 500 V céram.2	NO 243		1494-14701
C58	Cap. 47000 pF -20+80% 63 V céram.2	NO 242		1493-24701
C59	Cap. 470 pF 10% 63 V céram.2	NO 242		1495-10475
C61	Cap. 220 pF 5% 63 V céram.1	NO 245		1490-10221
C62	Cap. 22 pF 5% 500 V céram.1	NO 246		1491-02201
C63	Cap. 1 μ F -10+50% 63 V chimic rad	63TWF51UAA	RUBYCON	1568-38910
C64	Cap. 10 μ F -10+50% 35 V chimic rad	NO 220		1568-26010
CR1	Diode luminescente 3 mm verte	TIL-232-1	TEXAS	2007-02110
CR2	Diode luminescente 3 mm rouge			2007-02090
CR3 à CR13	Diode spéciale 75 V SWI TC	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR14	Diode zener 160 V 0,8 mA	1N 9908	MOTOROLA	2004-09900
CR15	Diode zener 160 V 0,8 mA	1N 9908	MOTOROLA	2004-09900
CR16 à CR36	Diode spéciale 75 V SWI TC	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR37 à CR40	Diode redressement 1 k 1 A	EM 513	I.T.T.	2003-05130
CR41	Diode VDR 415 V disc laque	594-16812	R.T.C	0897-50001
CR42	Diode spéciale 75 V SWI TC	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR43	Diode spéciale 75 V SWI TC	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR44	Diode zener 39 V 2,5 mA	BZX 55		2004-55390
CR45	Diode spéciale 75 V SWI TC	1N 4448	TEXAS	2003-44480
CR46	Diode zener 47 V 2,5 mA	BZX 55	SESCOSEM	2004-55470
CR47	Diode zener 100 V 1,3 mA	1N 9858	MOTOROLA	2004-09852
CR48	Diode zener 100 V 1,3 mA	1N 9858	MOTOROLA	2004-09852
CR49	Diode zener 160 V 0,8 mA	1N 9908	MOTOROLA	2004-09900
CR50	Diode spéciale 75 V SWI TC	1N 4448	TEXAS	2003-44480
J1	Connecteur CI imp embase femelle 5C PICO	A-2145-5C	MOLEX	2144-21051
J2	Connecteur CI imp embase femelle 4C PICO	A-2145-4C	MOLEX	2144-21041
J3	Connecteur CI imp embase femelle 6C PICO	A-2145-6C	MOLEX	2144-21061
J4	Connecteur CI imp embase femelle 6C PICO	A-2145-6C	MOLEX	2144-21061
J5	Connecteur CI imp embase femelle 6C PICO	A-2145-6C	MOLEX	2144-21061
J6	Connecteur CI imp embase femelle 16CPICO	AE3002-16A	MOLEX	2144-30020
J7	Connecteur CI imp embase mâle 3C PICO pas	035-02073-00	METALLO	2144-20730
J8	Connecteur CI imp embase mâle 3C PICO pas	035-02073-00	METALLO	2144-20730
Q1	Transistor LP SI P X55	BC 214		2001-02142
Q2	Transistor LP SI N X55	BC 184		2001-01840
Q3	Transistor LP SI N X55	BC 184C	SESCOSEM	2001-01842

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

5072 - SOUS ENSEMBLE X - MEMOIRE Z2

Fig. 3 - 5 - 6
N° 7 5072 2031/3

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
Q4	Transistor LP SI P X55	BC 214		2001-02142
Q5	Transistor LP SI P TC 92	PN 4258	NS	2001-42581
Q6	Transistor LP SI P TC 92	BC 251 C	I.T.T.	2001-02511
Q7	Transistor LP SI N TC 18	2N 2369 A		2001-23691
Q8	Transistor LP SI N X55	BC 184		2001-01840
Q9	Transistor EC SI P TC 92	J175	SILICONIX	2001-01750
Q10	Transistor LP SI N X55	BC 184		2001-01840
Q11	Transistor LP SI N X55	BC 184		2001-01840
Q12	Transistor LP SI N X55	BC 184		2001-01840
Q13	Transistor LP SI N X55	BC 184		2001-01840
Q14	Transistor HP SI N	BF 759	MOTOROLA	2001-07590
Q15	Transistor HP SI N	BF 759	MOTOROLA	2001-07590
Q17	Transistor LP SI P X55	BC 214		2001-02142
Q18	Transistor LP SI P X55	BC 214		2001-02142
Q19	Transistor LP SI P X55	BC 214		2001-02142
Q20	Transistor LP SI P X55	BC 214		2001-02142
Q21	Transistor LP SI N X55	BC 184		2001-01840
Q22	Transistor LP SI N X55	BC 184		2001-01840
Q23	Transistor HP SI N	BF 759	MOTOROLA	2001-07590
Q24	Transistor HP SI N	BF 759	MOTOROLA	2001-07590
Q25	Transistor HP SI N	BF 759	MOTOROLA	2001-07590
Q26	Transistor HP SI N	BF 759	MOTOROLA	2001-07590
Q27	Transistor HP SI P	BF 762	MOTOROLA	2001-07620
Q28	Transistor HP SI P	BF 762	MOTOROLA	2001-07620
Q29	Transistor HP SI N TC 92	BF 392	MOTOROLA	2001-03920
Q30	Transistor LP SI P X55	BC 214		2001-02142
Q31	Transistor HP SI N TO 220	BD 241 A		2001-02411
Q32	Transistor HP SI P	BF 762	MOTOROLA	2001-07620
Q33	Transistor LP SI P TC 92	BF 492	MOTOROLA	2001-04920
Q34	Transistor HP SI N TO 92	BF 392	MOTOROLA	2001-03920
Q35	Transistor HP SI N TO 126	BUX 87	RTC	2001-00870
Q36	Transistor LP SI N X 55	BC 184		2001-01840
Q37	Transistor LP SI P TO 92	BC 251 C	ITT	2001-02511
Q38	Transistor LP SI P TO 92	BF 509	SGS	2001-05090
Q39	Transistor LP SI N X55	BC 184		2001-01840
Q40	Transistor HP SI N TO 92	BF 392	MOTOROLA	2001-03920
Q41	Transistor LP SI P TO 92	BC 251 C	ITT	2001-02511
Q42	Transistor HP SI N TO 92	BF 392	MOTOROLA	2001-03920
R1	Résist. 100 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-1000
R2	Résist. 20 kΩ 5% 0,25 W carbone	NO 102		01642-0200
R3	Résist. 100 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-1000
R4	Résist. 10 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0100
R5	Résist. 20 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0200
R6	Résist. 470 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-4700
R7	Résist. 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO1102		01641-0100
R8	Résist. 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-0100
R9	Résist 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-0100
R10	Pot. 1 kΩ 20% A +inv. 2p. tir modifié suivant plan	0514-300	RUWIDO	89750-0096

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

NOMENCLATURE

5072 - SOUS ENSEMBLE X - MEMOIRE Z2

Fig. 3 - 5 - 6
N° 7 5072 2031/4

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
R11	Resist. 150 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-15
R12	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W Carbone	NO 102		01642-01
R13	Resist. 10 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-01
R14	Resist. 510 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-51
R15	Resist. 510 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-51
R16	Resist. 1 kΩ 5% 0,25W carbine	NO 102		01640-51
R17	Resist. 300 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-03
R18	Resist. 300 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-03
R19	Resist. 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-01
R20	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-01
R21	Resist. 330 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-33
R22	Pot. 10 kΩ 20% + inv lp. DEB			89750-40
R23	Resist. 3,74 kΩ 1% 0,25W metal	CIP 16 ILC NO 112	RADIOHM	04131-03
R24	Resist. 1,3 kΩ 1% 0,25W metal	NO 112		04131-01
R25	Pot. 47 kΩ 20% A CAR TRIM PLAQ	PT 10 LV	PIHER	10540-03
R26	Pot. 22 kΩ 20% A CAR TRIM PLAQ		PIHER	10540-03
R27	Resist. 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-01
R28	Resist. 0,2 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-06
R29	Resist. 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01541-01
R30	Resist. 910 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-91
R31	Resist. 820 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		0164-0820
R32	Resist. 2 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-02
R33	Resist. 4,7 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-04
R34	Resist. 2,2 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-22
R35	Resist. 3 MΩ 5% 0,5 W carbone	NO 106		01673-30
R36	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-01
R37	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-01
R38	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-01
R39	Resist. 300 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-01
R40	Resist. 4,3 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-30
R41	Resist. 6,2 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-04
R42	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-06
R43	Resist. 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-01
R44	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-01
R45	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-01
R46	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-01
R47	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-01
R48	Resist. 150 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-15
R49	Resist. 27 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-02
R50	Resist. 2 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-02
R51	Pot. 1 kΩ 20% A CER TRIM PLAQ	NO 332		1P591-100
522	Resist. 4,7 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-047
R53	Resist. 619 Ω 1% 0,25W Metal	NO 112		04130-619
R54	Resist. 619 Ω 1% 0,25W Metal	NO 112		04130-619
R55	Resist. 2,43 kΩ 1% 0,25W Metal	NO 112		04131-102
R56	Resist. 3,4 kΩ 1% 0,25W Metal	NO 112		04131-034
R57	Resist. 226 Ω 1% 0,25W Metal	NO 112		04130-226
R58	Resist. 1 kΩ 1% 0,25W Metal	NO 112		04131-010

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
R 59	Resist. 27 kΩ 5% 3W Metal		EFCO	06900-3327
R60	Resist. 27 kΩ 5% 3W Metal		EFCO	06900-3327
R61	Resist. 1 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-1000
R62	Resist. 1 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-1000
R63	Resist. 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-0100
R64	Pot. 1 kΩ 20% A + inv. 2p. tir	0514-300	RUWIDO	89750-0096
R65	Resist. 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-0100
R66	Resist. 20 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0200
R67	Resist. 2,4 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-0240
R68	Resist. 100 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-1000
R69	Resist. 10 kΩ 1% 0,25W Metal	NO 102		04132-0100
R70	Reseau resist. pour B D I			88920-0006
R71	Resist. 1,02 MΩ 1% 0,5W Metal	SMA 0411		07534-4102
R72	Resist. 3,09 MΩ 1% 0,5W Metal	SMA 0411		07531-4309
R73	Resist. 150 Ω 5% 0,5W carbone	NO 106		01670-1500
R74	Resist. 3 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-0300
R75	Pot. 2,2 kΩ 20% A Car trim plaq vert.	PT 10 MWH -5	PIHER	10541-0222
R76	Resist. 47 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0470
R77	Resist. 1 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-1000
R78	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0100
R79	Pot. DBCS+int IP FIN 4/ KAV 1 MAR	CI DP 20 C	RADIOHM	89750-0150
R80	Resist. 20 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0200
R81	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0100
R82	Resist. 220 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-2200
R83	Resist. 20 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0200
R84	Resist. 1 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-1000
R85	Resist. 100 kΩ 5% 0,25W Carbone	NO 102		01642-1000
R86	Resist. 220 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-2200
R87	Resist. 20 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0200
R88	Resist. 100 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-1000
R89	Resist. 1 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-1000
R90	Resist. 20 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0200
R91	Resist. 47 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0470
R92	Resist. 2,4 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-0240
R93	Resist. 4,7 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-0470
R94	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0100
R95	Resist. 1 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-1000
R96	Resist. 100 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-1000
R97	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0100
R98	Resist. 16 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0160
R99	Pot. 10 kΩ 20% A CAR TRIM PLAQ	RT 10 I.V	PIHER	10540-0310
R100	Resist. 2,4 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-0240
R101	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0100
R102	Resist. 1 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-1000
R103	Resist. 1 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-1000
R104	Resist. 560 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-5600
R105	Resist. 1 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-1000
R106	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-0100
R107	Resist. 470 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-4700
R108	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	-NO 102		01642-0100
R109	Pot. 10 kΩ 20% A CAR TRIM PLAQ	RT 10 LV	PIHER	10540-0310
R110	Resist. 3,9 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-0390

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif

Repère	Description	Fournisseur (1)		Code
		Référence	Nom	
R111	Resist. 4,7 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-04
R112	Resist. 200 kΩ 5% 0,5 W carbone	NO 106		01672-20
R113	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-01
R114	Resist. 100 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-10
R115	Resist. 3,3 Ω 5% 4 W bobine	RWM4X10	SFERNICE	07850-00
R116	Resist. 1 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-10
R117	Resist. 270 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-27
R118	Resist. 15 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-01
R119	Resist. 220 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-22
R120	Pot. 4,7M Ω ab+ 4,7 kar 20% A DBCS	CI DP 20°C	RADIOHM	89750-01
R121	Resist. 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-01
R122	Resist. 2,4 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-02
R123	Resist. 6,8 MΩ 5% 0,5 W metal	VR 37	RTC	06810-05
R125	resist. 43 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-04
R126	Pot. 22 kΩ 20% A CER TRIM PLAQ	NO 332		10592-22
R127	Resist. 6,8 MΩ 5% 0,5 W metal	VR 37	RTC	06810-05
R128	Resist. 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-01
R129	Resist. 300 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-30
R130	Resist. 300 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-30
R131	Pot. 220 kΩ 20% A CAR TRIM PLAQ	PT 10 LV	PIHER	10540-04
R132	Pot. 220 kΩ 20% A CAR TRIM PLAQ	PT 10 LV	PIHER	10540-04
R133	Resist. 300 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-30
R134	Resist. 2,2 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-02
R135	Resist. 6,8 MΩ 5% 0,5 W metal	VE 37	RTC	06810-05
R136	Resist. 1 MΩ 5% 0,5 W carbone	NO 106		01673-10
R137	Resist. 1 MΩ 5% 0,5 W carbone	NO 106		01673-10
R138	Resist. 100 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-10
R139	Resist. 330 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-33
R140	Resist. 1 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-10
R141	Resist. 1 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-10
R142	Resist. 750 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-75
R143	Resist. 100 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-10
R144	Pot. 1 MΩ 20% A CAR TRIM PLAQ	PT 10 LV	PIHER	10540-05
R145	Resist. 470 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-47
R146	Resist. 27 MΩ 5% 0,50W carbone		ALLEN BRAD.	03363-36
R147	Resist. 1 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		P1643-10
R148	Resist. 470 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-47
R149	Resist. 470 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-47
R150	Resist. 47 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-04
R151	Resist. 47 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-22
R152	Resist. 220 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-22
R153	Pot. 10 kΩ 20% A CAR TRIM PLAQ	PT 10 LV	PIHER	10540-03
R154	Resist. 1 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01641-01
R155	Resist. 15 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-01
R156	Resist. 15 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-01
R157	Resist. 1 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-10
R158	Resist. 100 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-10
R159	Resist. 100 Ω 5% 0,25W carbone	NO 102		01640-10
R160	Resist. 5,6 kΩ 5% 0,5 W carbone	NO 106		01671-05
R 161	Resist. 2,2 MΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01643-22
R162	Resist. 10 kΩ 5% 0,25W carbone	NO 102		01642-01

(1) le fournisseur est donné à titre indicatif sauf dans les cas repérés par * pour lesquels il est impératif