196

Schlumberger

MANUEL TECHNIQUE ET DE MAINTENANCE

Oscilloscope

5216/1

ENERTEC
Schlumberger

ENERTEC
DÉPARTEMENT INSTRUMENTS
5, RUE DAGUERRE 42030 ST ÉTIENNE
CEDEX FRANCE TÉL (77) 25 22 64
TELEX ENIST 300 796 F
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE CIRCE ST ÉTIENNE

MANUEL TECHNIQUE ET DE MAINTENANCE

Oscilloscope

5216/1

Valable pour commande
- 703116 -

810422

801009

TABLE DES MATIERES

PLANCHES

P1 Vues avant et arrière
P2 Vue de dessus
P3 Vue de dessous
P4 Côté droit
P5 Côté gauche
P6 Circuit Z2
P7 Circuit Z7
P8 Circuit Z8

PAGES

1. -SPECIFICATIONS TECHNIQUES

1 1.1. -Généralités
2 1.2. -Déviation verticale
1.2.1. -Sensibilité des voies A et B
1.2.2. -Bande passante à -dB et temps de montée calculé
3 1.2.3. -Liaison d'entrée
1.2.4. -Impédance d'entrée
1.2.5. -Tension continue maximum applicable à l'entrée
1.2.6. -Modes de fonctionnement
1.2.7. -Sortie du signal Y de la voie B
4 1.2.8. -Retard apparent de la ligne à retard
1.2.9. -Intéraction entre voies
1.2.10. -Indication par voyant de la direction de sortie du spot hors de l'écran
1.3. -Synchronisation
1.3.1. -Source de synchronisation
1.3.2. -Entrées synchro extérieure
1.3.3. -Niveaux nécessaires pour assurer la synchronisation
7 1.3.4. -Visualisation
1.3.5. -Voyant témoin
1.3.6. -Couplage
1.3.7. -Déclenchement
1.3.8. -Modes de synchronisation B1
1.3.9. -Modes de synchronisation B2

PAGES

8 1.4. -Déviation horizontale
1.4.1. -Durée de balayage
1.4.2. -Système retardateur
9 1.4.3. -Modes de fonctionnement
1.4.4. -Modes XY
1.5. -Tube cathodique
10 1.6. -Calibrateur
1.7. -Sortie auxiliaires ⌐¬ B1 et B2
11 1.8. -Alimentation
1.9. -Conditions d'anvironnement
1.10. -Encombrement - Poids
1.11. -Accessoires

2. -EMPLOI

13 2.1. -Mise en service
2.1.1. -Poignée
2.1.2. -Mise sous tension
2.1.3. -Conditions de fonctionnement
14 2.2. -Fonctions des organes de commande et des bornes d'entrée et de sortie
2.2.1. -Mise sous tension - Réglage de la trace - Calibrateur
2.2.2. -Déviation verticale
17 2.2.3. -Déviation horizontale
20 2.2.4. -Panneau arrière
21 2.3. -Mode opératoire
2.3.1. -Choix des commandes
22 2.3.2. -Mise sous tension
2.3.3. -Réglage de la trace
2.3.4. -Equilibrages
23 2.3.5. -Fonctionnement "Alterné"
2.3.6. -Fonctionnement "Commuté"
2.3.7. -Fonctionnement en addition algébrique (A+B)
24 2.3.8. -Utilisation des voies A et B en cascade
2.3.9. -Synchronisation B1
25 2.3.10. -Utilisation en 3 voies
26 2.3.11. -Expansion
2.3.12. -Mode X : B1 + B2
2.3.13. -Mode B2
27 2.3.14. -Balayage mixé
2.3.15. -Resynchronisation de B2 par le signal de la voie B
28 2.3.16. -Balayage monodéclenché
2.3.17 -Fonctionnement en XY
2.3.18. -Modulation lumière extérieure.
29 2.4. -Choix du mode de synchronisation

3. - DESCRIPTION DES CIRCUITS

PAGES	
29	3. 1. -Principe général
	3. 1. 1. -Alimentations
	3. 1. 2. -Déviation verticale
30	3. 1. 3. -Déviation horizontale
	3. 2. -Alimentation basse tension
31	3. 3. -Haute tension - Allumage - Calibrateur
	3. 3. 1. -Convertisseur
	3. 3. 2. -Tension de cathode et régulation
	3. 3. 3. -Post-accélération
	3. 3. 4. -Amplificateur d'allumage
32	3. 3. 5. -Polarisation du wehnelt
33	3. 3. 6. -Astigmatisme (G4) et concentration (G3)
	3. 3. 7. -Calibrateur
34	3. 4. -Entrée et préamplificateur voie A
	3. 4. 1. -Liaison d'entrée
	3. 4. 2. -Atténuateurs
	3. 4. 3. -Préamplificateur HF
36	3. 4. 4. - Asservissement
	3. 5. -Entrée et préamplificateur voie B
37	3. 6. -Commutation des voie Y
	3. 6. 1. -Voie A
	3. 6. 2. -Voie B
38	3. 6. 3. -Visualisation synchro
	3. 6. 4. -Niveau moyen de sortie
	3. 7. -Amplificateur final Y
39	3. 8. -Amplificateur de synchronisation
40	3. 9. -Logique
	3. 10. -Entrée de la synchronisation B1
	3. 10. 1. -Commutateurs d'entrée
41	3. 10. 2. -Polarité et seuil de synchronisation
	3. 10. 3. -Dispositif "automatique"
42	3. 11. -Entrée de la synchronisation B2
	3. 12. -Base de temps B1
43	3. 12. 1. -Générateur de dent de scie
46	3. 12. 2. -Déclenchement et retour du balayage
	3. 12. 3. - Retard au réarmement - Temps mort de balayage
	3. 12. 4. -Rebasculement
	3. 12. 5. -Fonctionnement "Déclenché" ou "Relaxé"
47	3. 12. 6. -Synchronisation des signaux HF ou "AUTO"
48	3. 12. 7. -Dispositif de monodéclenchement
	3. 12. 8. -Circuits divers
49	3. 13. -Base de temps B2
	3. 13. 1. -Générateur de dent de scie
	3. 13. 2. -Fin du balayage
	3. 13. 3. -Tension d'appui
	3. 13. 4. -Retardateur

PAGES	
50	3. 13. 5. -Commande du balayage B2
	3. 13. 6. -Tension d'appui en mode Mixé
53	3. 13. 7. -Créneau d'allumage
54	3. 14. -Amplificateur horizontal
	3. 14. 1. -Commutation de mode X
	3. 14. 2. -Amplificateur final X
56	Annexe : Description du circuit A250
	4. - MAINTENANCE
58	4. 1. -Entretien du panneau avant
	4. 2. -Accès aux organes internes
61	4. 3. -Matériel nécessaire pour réaliser le dépannage et le réglage
	4. 4. -Déponnage
62	4. 4. 1. -Pas de lumière sur l'écran
63	4. 4. 2. -Lumière sur l'écran, pas de spot
64	4. 4. 3. -Pas de balayage B1
65	4. 4. 4. -Balayage B1 -Pas de balayage B2
66	4. 4. 5. - Mauvaise synchronisation
67	4. 5. -Réglage
	4. 5. 1. -Alimentations
70	4. 5. 2. -Amplificateurs Y et de synchronisation
74	4. 5. 3. -Synchronisation
75	4. 5. 4. -Bases de temps
76	4. 5. 5. -Amplificateur X
FIG.	5. - SCHEMAS
1	Synoptique
2	Alimentation basse tension
3	Alimentation HT - Allumage - Calibrateur
4	Atténuateur - Préamplificateur - Voie A
5	Atténuateur - Préamplificateur - Voie B
6	Commutateur des voies Y
7	Logique - Amplificateurs Y et de synchronisation
8	Entrée synchronisation B1
9	Entrée synchronisation B2
10	Balayage B1
11	Balayage B2
12	Amplificateur X

6. -NOMENCLATURE

7 0155 0001	Code des commandes panneau avant et de quelques pièces courantes
7 xxxx 0002	Référence Fabricant des éléments repérés "N0" dans la nomenclature.

ALIMENTATIONS (Fig. 2, 3)

7 5216 1021/1	Circuit Z1
7 5216 2022/1 à 4	Circuit Z2
7 5216 1033/1 à 3	Circuit Z3
7 5216 1032/1	Circuit Z4

DEVIATION VERTICALE (Fig. 4, 5, 6, 7)

7 5216 3045/1 à 6	Circuit Z5
7 0155 1443/1 à 6	Circuit Z16
7 5216 1041/1 et 2	Atténuateur Voie A
7 5216 1051/1 et 2	Atténuateur Voie B
7 5216 1062/1	Ligne à retard
7 5216 0400/1	Module Y

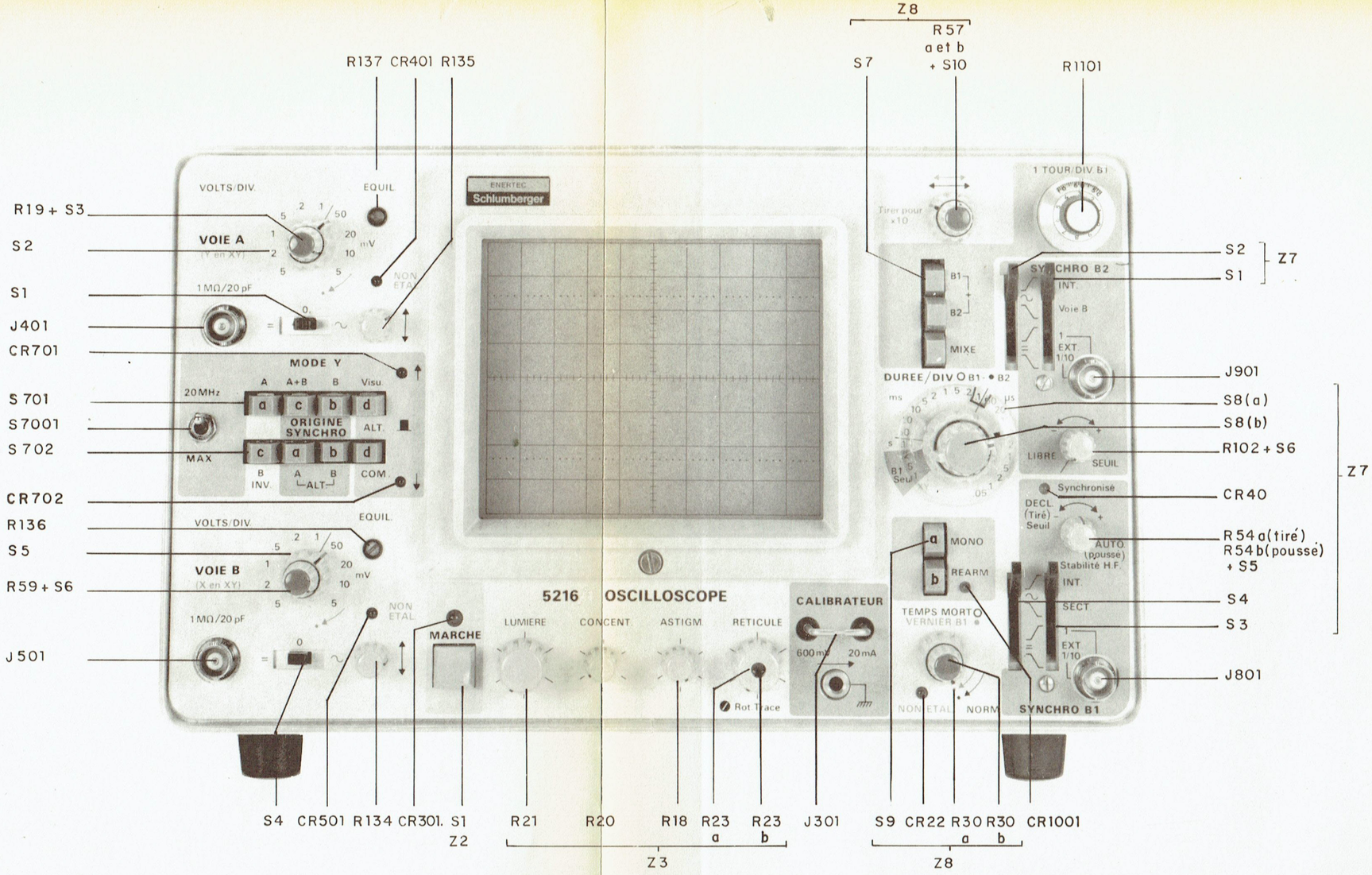
DEVIATION HORIZONTALE (Fig. 8, 9, 10, 11, 12)

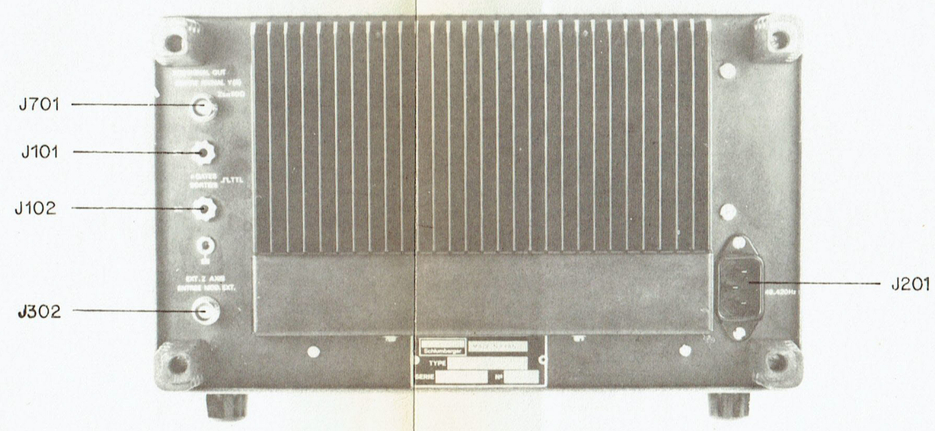
7 5216 4081/1 à 11	Circuit Z7
7 5216 3101/1 à 6	Circuit Z8

DIVERS MONTAGE ET RACCORDEMENT

7 5216 0600/1 et 2	Châssis et panneau avant
7 5216 0300/1	Panneau arrière
7 5216 0050/1 et 2	Habillage

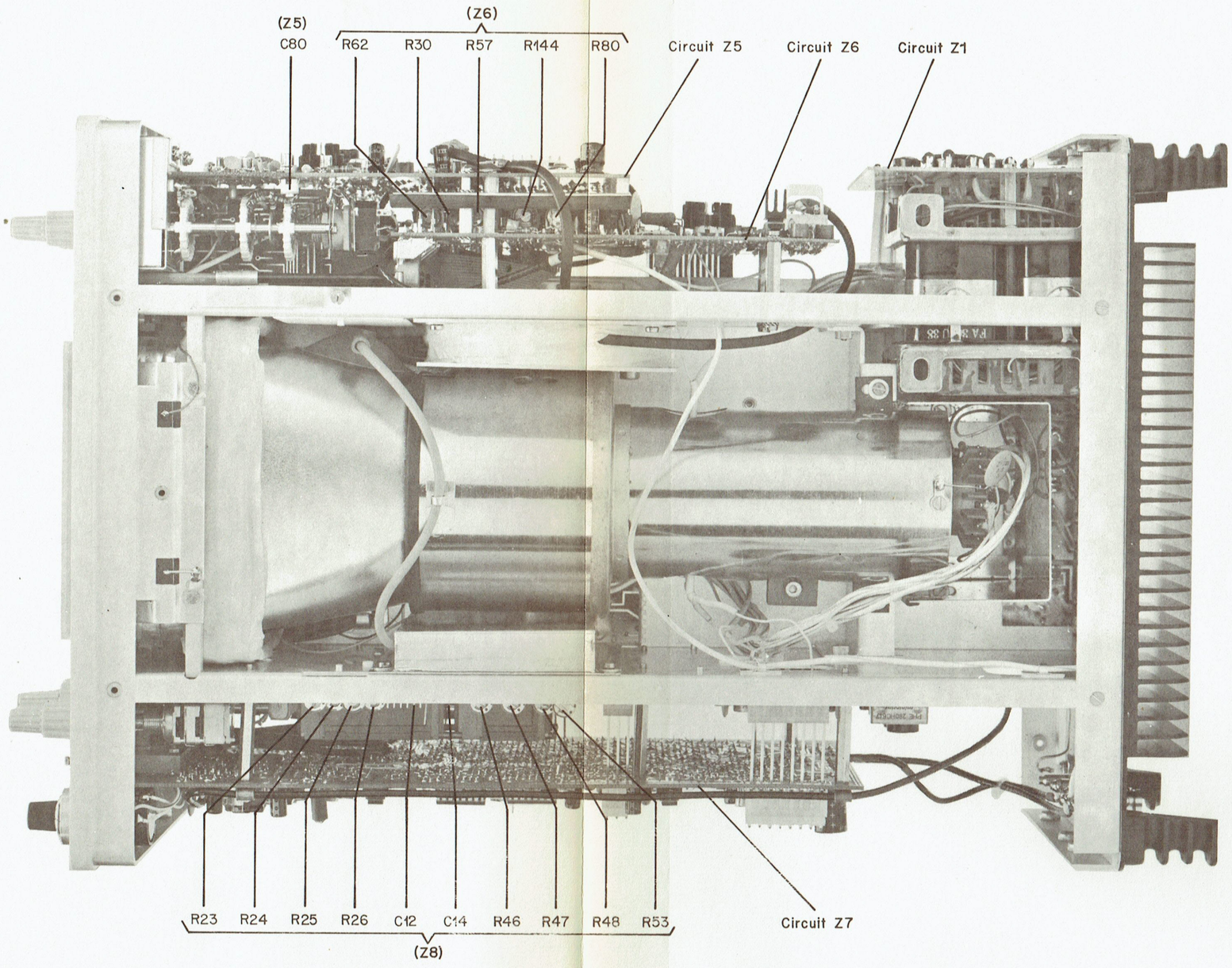
VUES AVANT ET ARRIERE





P1

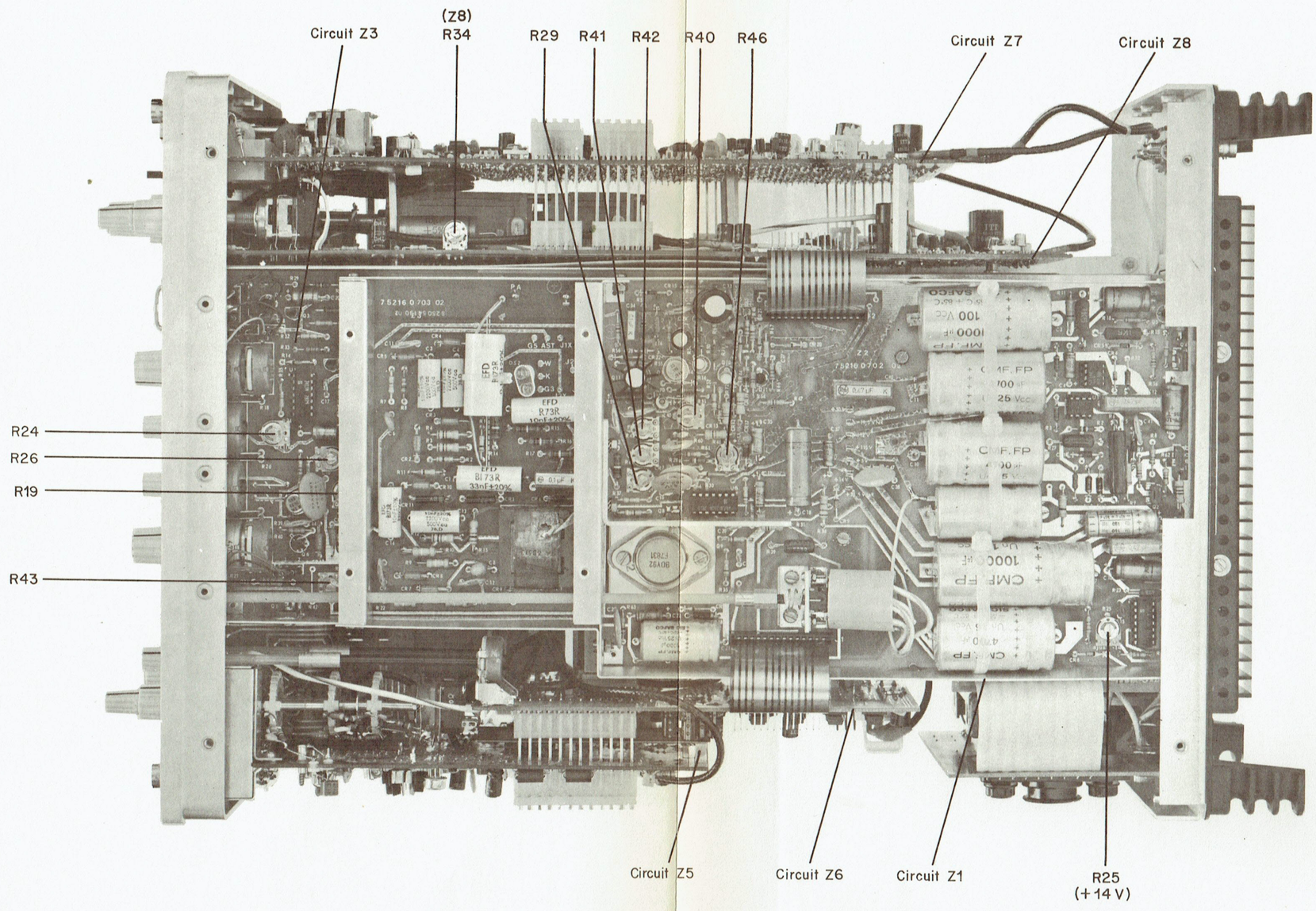
VUE DE DESSUS
TOP VIEW



version 5216/1 : Z6 = Z16

27-07-79
HIVERT

VUE DE DESSOUS
BOTTOM VIEW

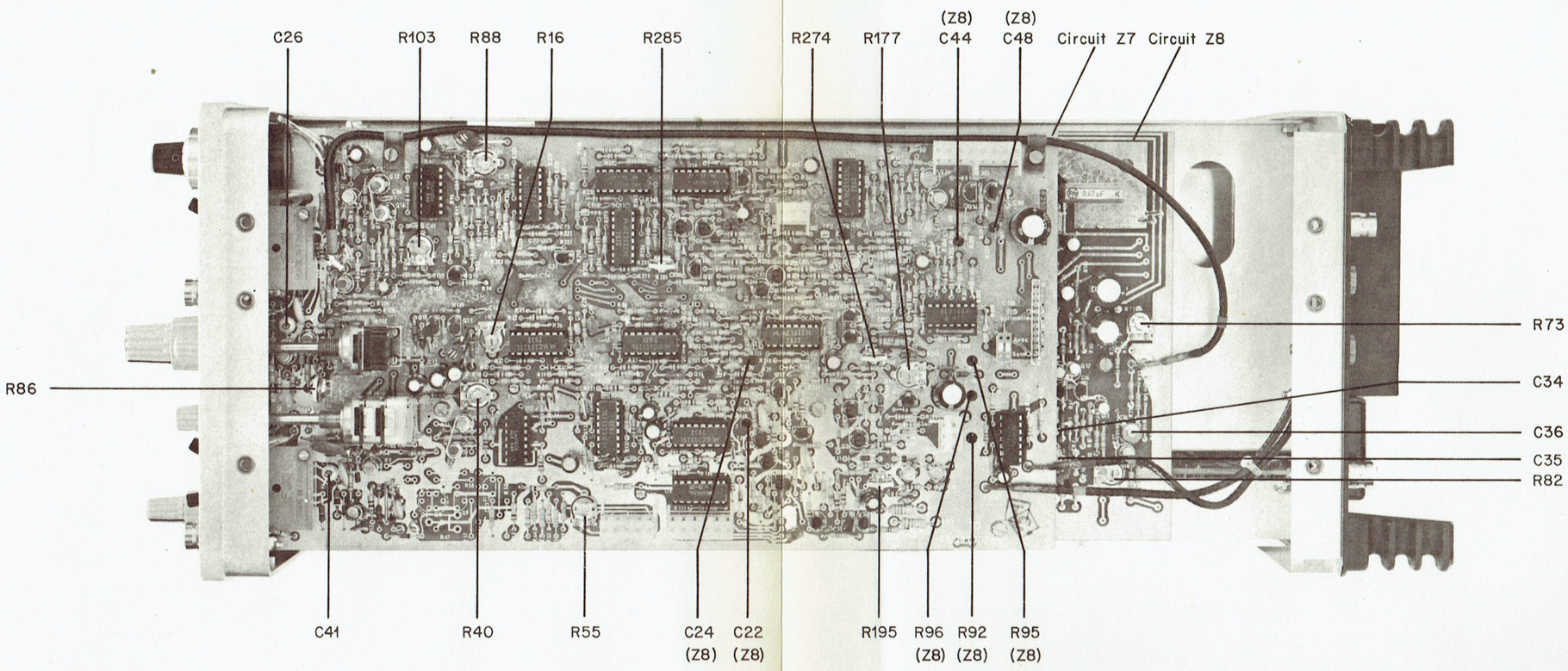


version 5216/1 : Z6 = Z16

P3

27-07-79
HIVERT

COTE DROIT
RIGHT SIDE

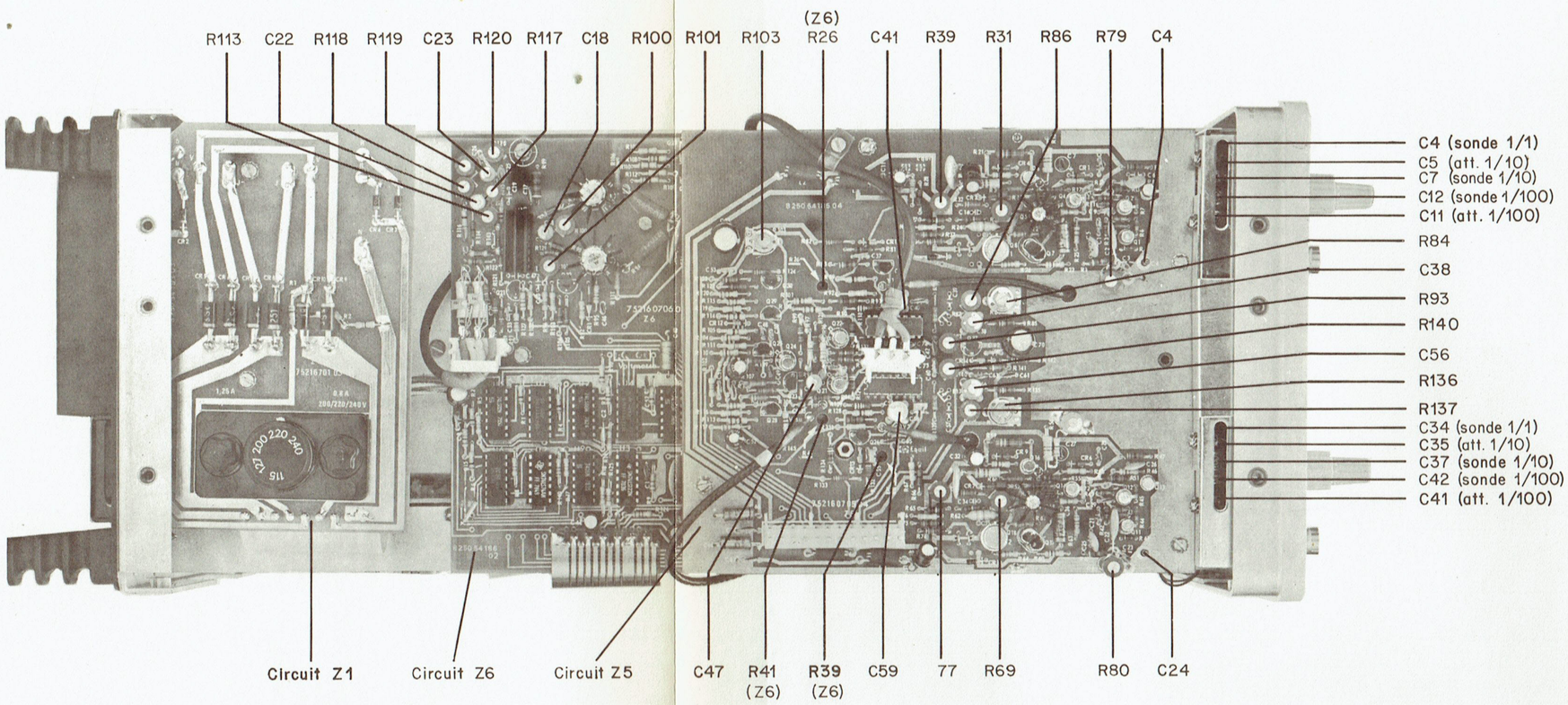


P4

27-07-79

HIVERT

COTE GAUCHE
LEFT SIDE

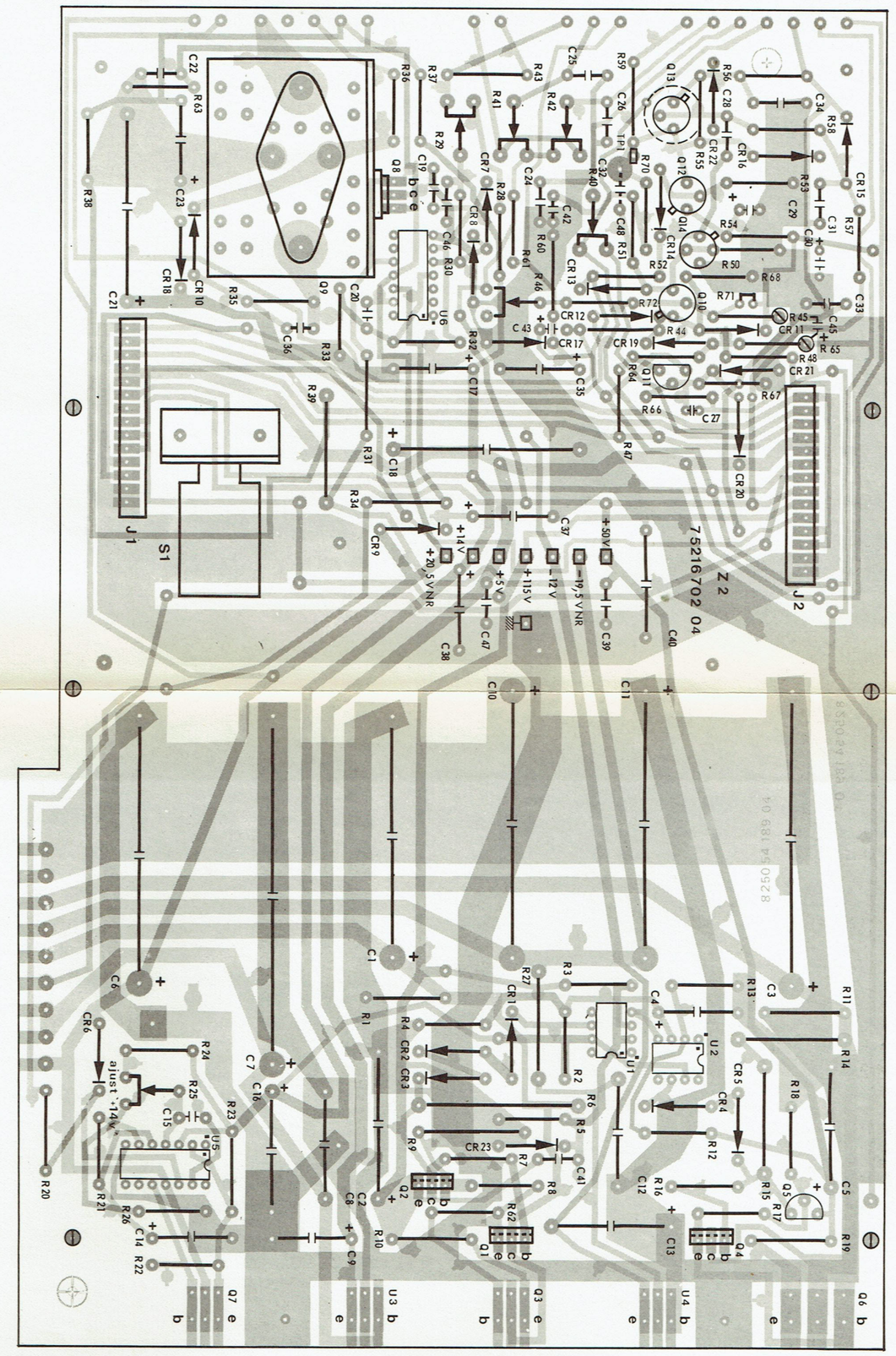


version 5216/1 : Z6 = Z16

P5

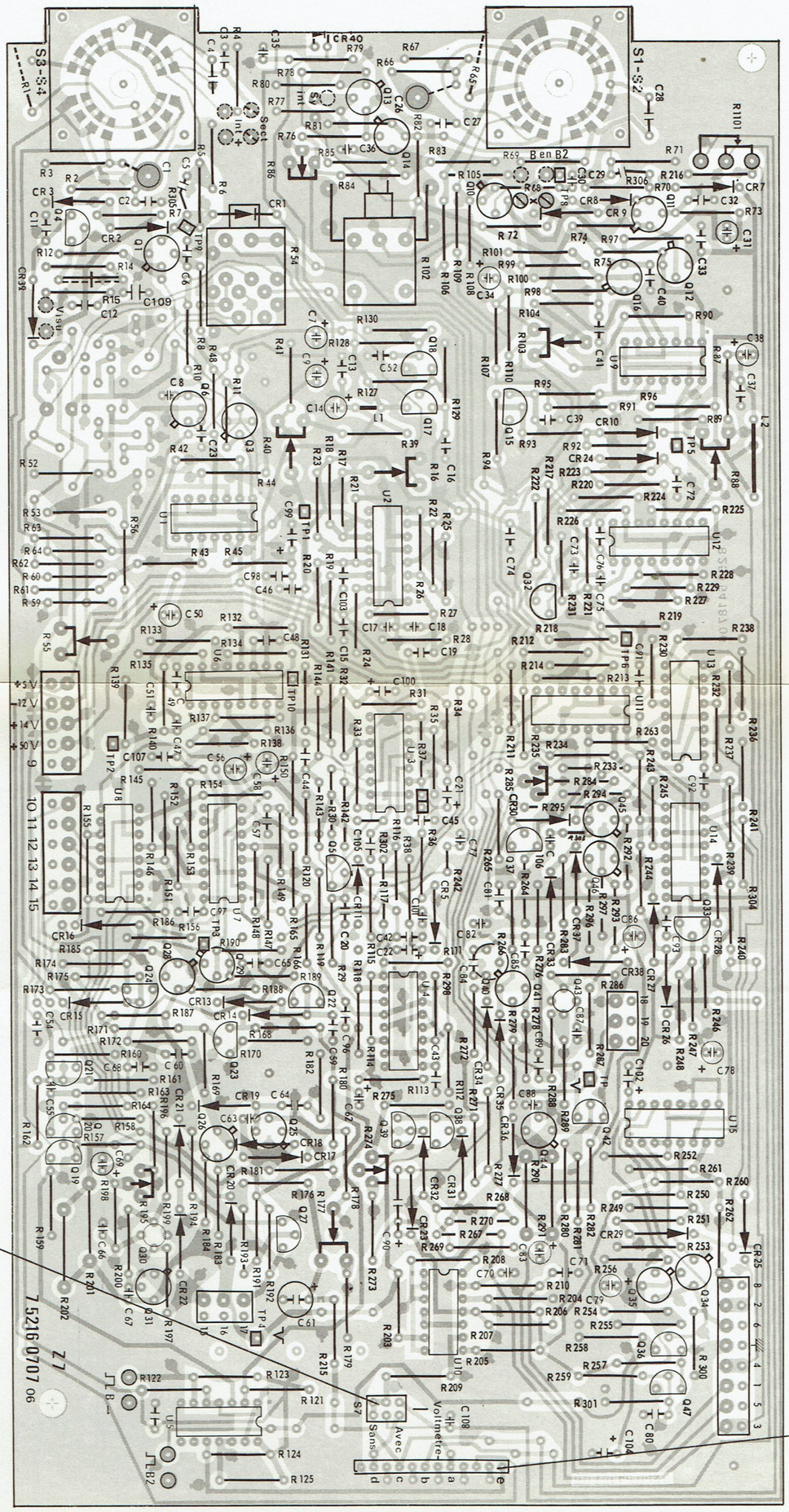
26-07-79
HIVERT

CIRCUIT IMPRIME
PRINTED CIRCUIT Z2



05-07-79

CIRCUIT IMPRIME
PRINTED CIRCUIT Z7



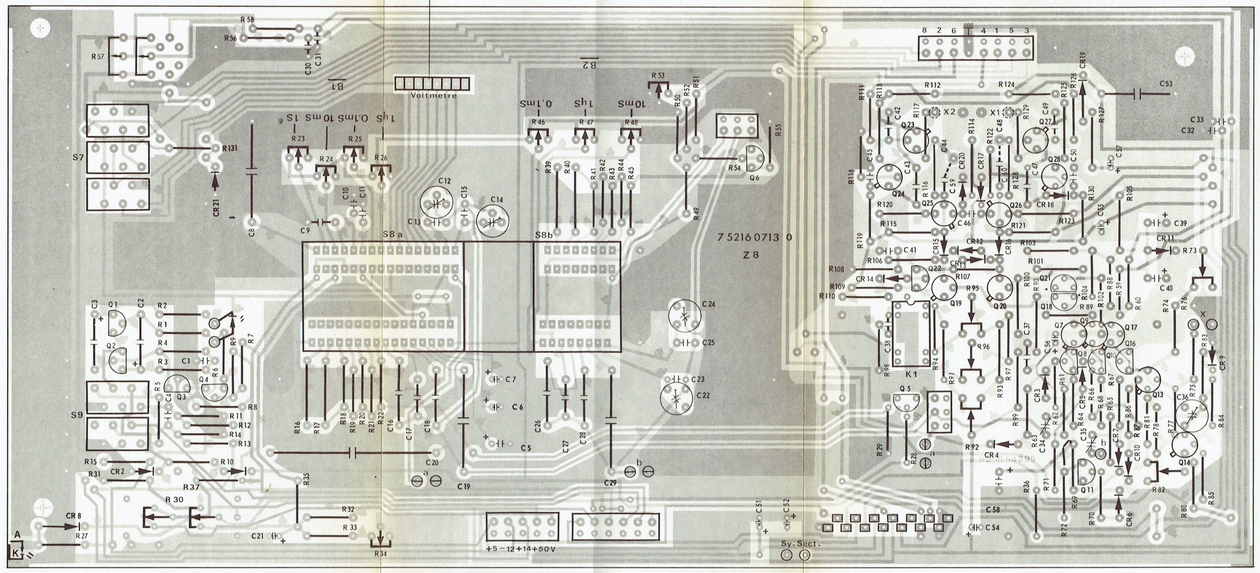
liaison au multimètre 5380
connection with the 5380 multimeter

interrupteur "Avec - Sans" multimètre 5380
"with - without" 5380 multimeter switch

CIRCUIT IMPRIME Z8
PRINTED CIRCUIT

P8

liaison au multimètre 5380 (sur option)
connection with the 5380 multimeter (optional)



29-6-79	5216	ENERTEC Schlumberger	

1. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

1.1. - GENERALITES

L'oscilloscope 5216 est caractérisé par une bande passante atteignant 120 MHz, une double base de temps et deux voies verticales distinctes. Une voie supplémentaire permet de visualiser le signal de synchronisation extérieure.

L'utilisation des circuits intégrés et la conception de ses circuits en font un appareil particulièrement fiable, économique, léger et de faible encombrement, de maintenance très aisée.

Le tube cathodique à lentilles quadrupolaires présente une définition et une luminosité très grandes. Sa vitesse d'inscription atteint 2 cm/ns et il ne présente pas de halo.

La sensibilité est de 5 mV/div. jusqu'à 120 MHz sur les 2 voies verticales. Une possibilité de mettre les 2 voies en cascade permet d'atteindre une sensibilité de 500 µV/div.

Les 2 voies peuvent être utilisées séparément ou simultanément en mode "alterné" ou "commuté". L'une des voies peut être inversée ce qui permet l'addition algébrique.

La double base de temps (B1/B2) assure les modes de balayage suivants : B1 seul, B1 + B2 retardé en surbrillance, B2 retardé seul, B1 et B2 mixés. Le coefficient de déviation atteint 5 ns/div. et la synchronisation est possible jusqu'à 120 MHz.

L'utilisation de l'appareil est facilitée au maximum par de nombreux voyants signalant la mise en service des verniers, la direction de sortie du spot hors de l'écran, l'attente du réarmement en mode "monocoup", la synchronisation du signal.

Par ses performances l'oscilloscope 5216 est particulièrement adapté à l'observation de signaux rapides de faible fréquence de répétition aussi bien en laboratoire que sur le terrain pour les travaux de maintenance. Il est conforme aux normes CEI 348 et NF 20030.

1.2. - DEVIATION VERTICALE

Deux voies d'amplification A et B (entrées coaxiales type BNC). Une voie supplémentaire permet la visualisation du signal de synchronisation extérieure du balayage B1.

1.2.1. - Sensibilité des voies A et B (1 division = 1 cm)

. Gamme : 5 mV à 5 V/div.

. atténuateur à 10 positions calibrées en progression 1-2-5

. précision de l'étalonnage : ± 3% avec vernier en position "Etal.".

. vernier de réglage progressif permettant un recoupement des gammes : rapport ≥ 2,5

. voyant témoin de la mise en service du vernier

. possibilité de mettre en cascade les voies B et A portant la sensibilité à 1 mV/div. (avec liaison adaptée 50 Ω) ou à 500 µ V/div. (avec liaison non adaptée).
Précision : ajouter ± 2% à la somme des précisions des voies A et B. Tenir compte également de la précision de la résistance d'adaptation.
Bruit ramené à l'entrée : 400 µV (tangentiel)

1.2.2. - Bande passante à - 3 dB et temps de montée calculé

Sensibilité	5 mV à 5 V/div.	1 mV/div.
bande passante liaison =	0 à 120 MHz	0 à 30 MHz
bande passante liaison ~	2 Hz à 120 MHz	2 Hz à 30 MHz
Temps de montée calculé	2,9 ns	23 ns
Aberrations	≤ ± 5% sur les 50 premières ns ≤ ± 2% ensuite	

Note : ajouter ± 2% aux aberrations de la voie B lorsque celle-ci est inversée.

. Un inverseur permet de ramener la bande passante à 20 MHz pour certains cas particuliers d'utilisation.

1.2.3. - Liaison d'entrée

= : liaison directe

0 : mise à la masse de l'entrée sans court-circuiter le signal pour repérer le niveau 0.

∿ :élimination de la composante continue du signal.

1.2.4. - Impédance d'entrée

. Sans sonde : 1 MΩ/22 pF environ
. Avec sonde : 10 MΩ/12 pF environ.

1.2.5. - Tension continue maximum applicable à l'entrée (comprenant les crêtes des signaux superposés)

- Sans sonde : 250 V
- Avec sonde : 750 V

1.2.6. - Modes de fonctionnement

- Diverses représentations sont possibles :
. A : Signal de la voie A
. B : Signal de la voie B, avec possibilité d'inverser la polarité (-B)
. A + B : Représentation de la somme algébrique des deux voies (A ± B)

. Visu : Visualisation du signal de synchronisation extérieure du balayage B1.

- Ces représentations peuvent être visualisées séparément (une seule touche enfoncée) ou simultanément (2, 3 ou4 touches) par commutation de chaque voie à tour de rôle ; il y a choix entre deux modes de commutation :

. ALT : commutation à chaque balayage
. COM : commutation à fréquence fixe (temps de visualisation de chaque voie : 1 µs environ).

1.2.7. - Sortie du signal Y de la voie B

. Prise coaxiale type BNC

. Amplitude du signal : 25 mV/div. sur adaptation 50 Ω
50 mV/div. sans adaptation
avec niveau continu fonction du cadrage

. Précision : ajouter + 2 % à la précision en voie B. Tenir compte également de la précision de la résistance d'adaptation.

. Bande passante à -3 dB : 0 à 30 MHz

. Impédance de sortie : 50 Ω

1.2.8. - Retard apparent de la ligne à retard : 15 ns environ

1.2.9. - Intéraction entre voies : - 40 dB de 0 à 30 MHz

1.2.10. - Indication par voyant de la direction de sortie du spot hors de l'écran

1.3. - SYNCHRONISATION

1.3.1. - Source de synchronisation

- Intérieure : . Voie A
  . Voie B
  . alternativement voie A puis voie B : position "ALT."
- Réseau : (synchro B1 seulement) : position "SECT."
- Extérieure : à partir de signaux appliqués aux entrées SYNCHRO B1 et B2 EXT. avec ou sans atténuation 1/10.
  Note : le signal de synchronisation extérieure de B1 peut être visualisé en permanence en 3ème voie indépendante.
- Resynchronisation intérieure de B2 :
  Le balayage B2 peut être resynchronisé en intérieur :
  . soit avec le balayage B1
  . soit indépendamment à partir de la voie B.

1.3.2. - Entrées synchro extérieure

. Prises coaxiales type BNC

. Tension d'entrée maximum :
250 V continu (comprenant les crêtes des signaux superposés)

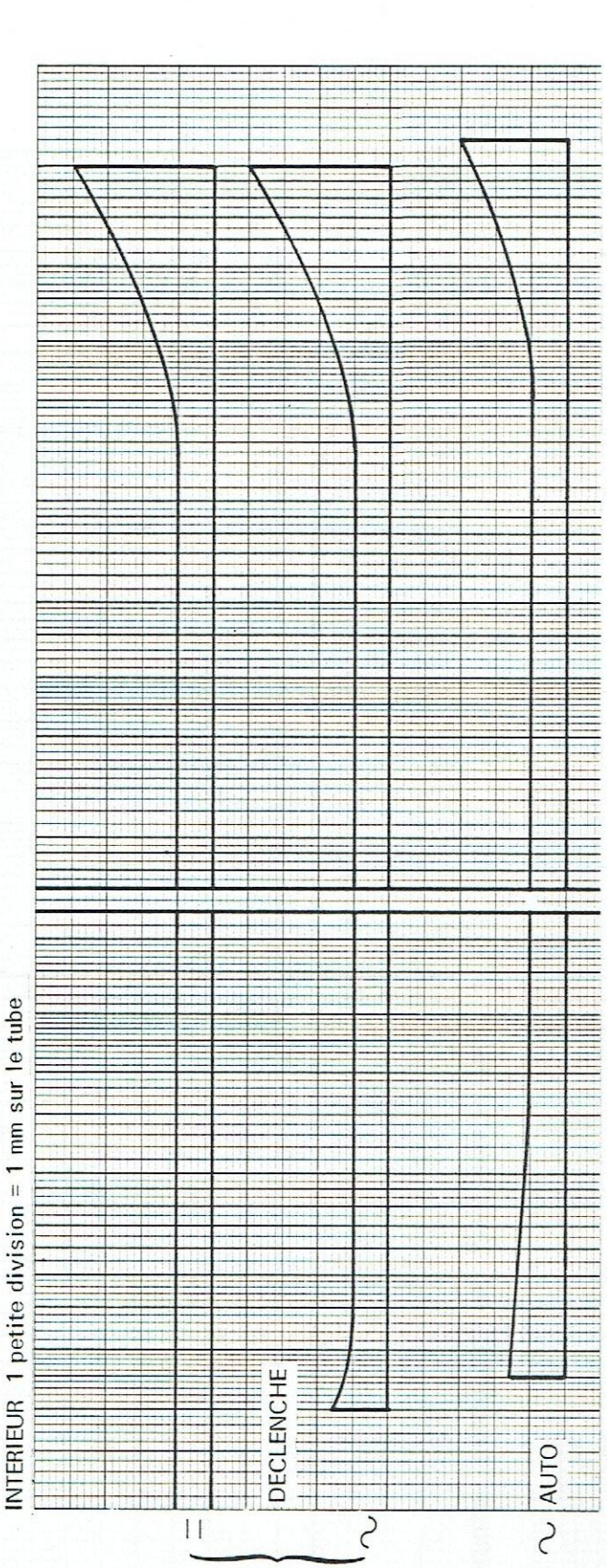
. Excursion du seuil : $\pm$ 1,25 V environ
(avec atténuation 1/10 : $\pm$ 12,5 V environ)

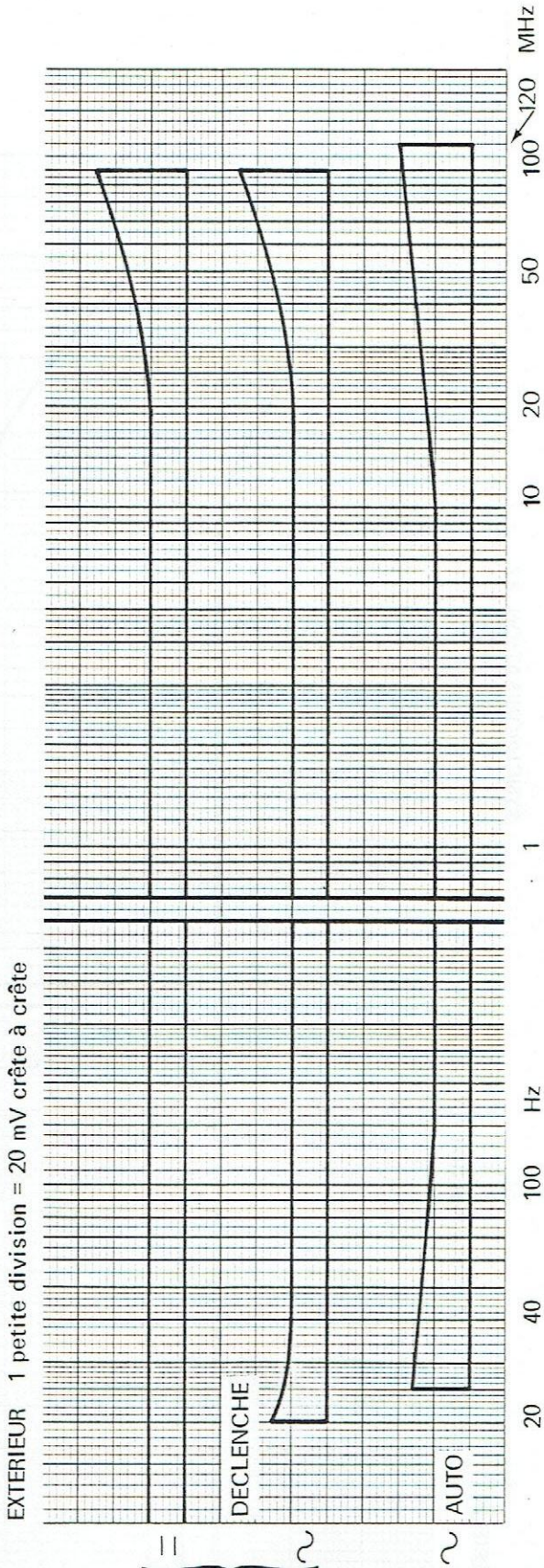
. Impédance d'entrée : 1 MΩ // 30 pF environ.

1.3.3. - Niveaux nécessaires pour assurer la synchronisation

(voir courbes pages suivantes)

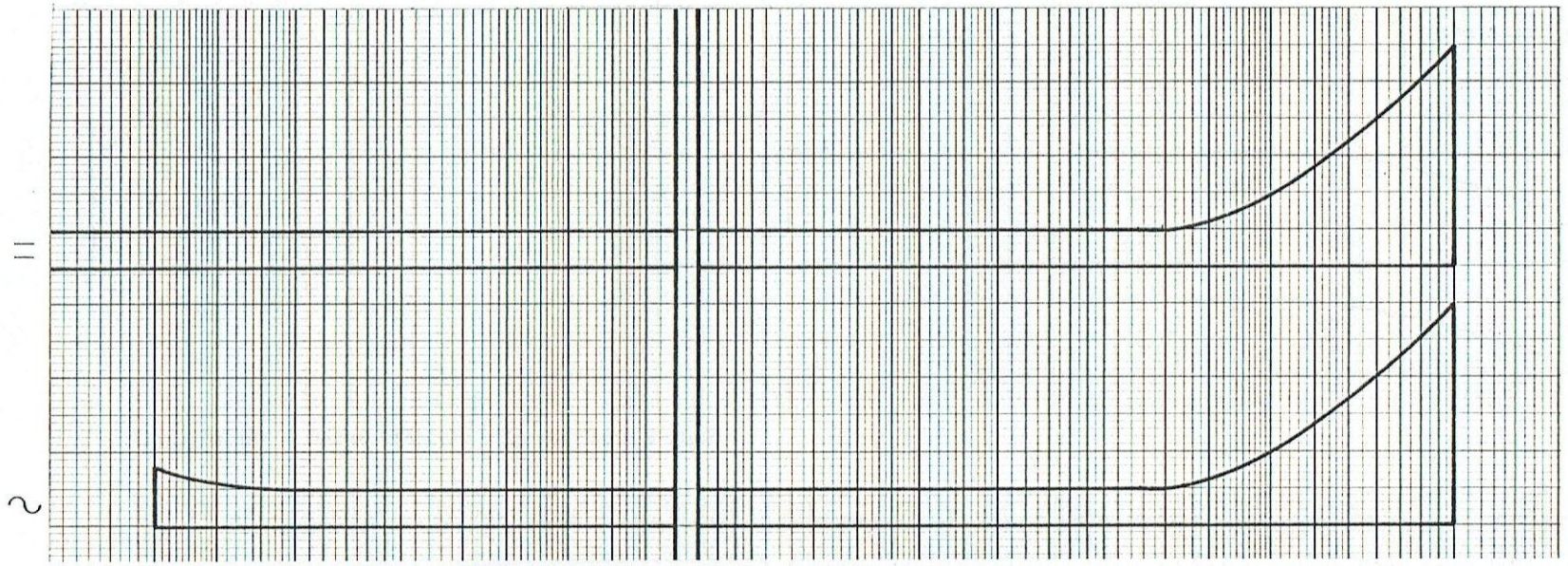
SYNCHRONISATION B1



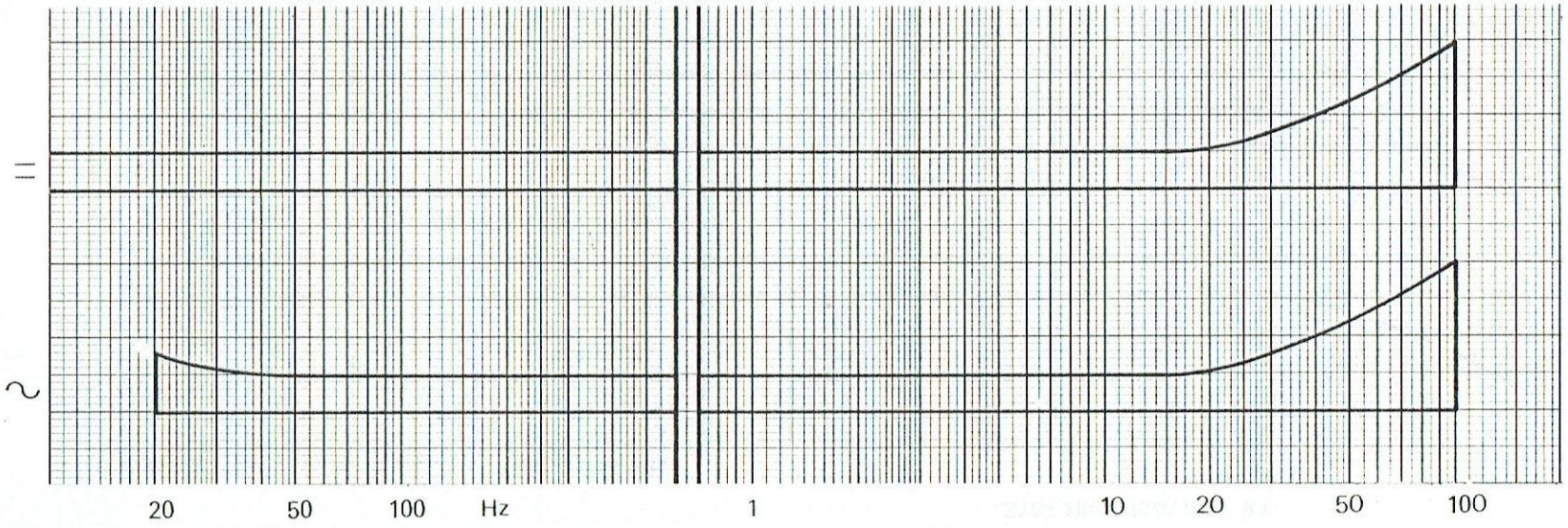


SYNCHRONISATION B2

INTERIEUR { A en B2 / B en B2 — 1 petite division = 1 mm sur le tube



EXTERIEUR 1 petite division = 20 mV crête à crête



1.3.4. - Visualisation du signal synchro ext. B1

. Sensibilité :
en 1 : 100 mV/div.
en 1/10 : 1 V/div.

. Centrage : par potentiomètre à axe fendu accessible sur le côté gauche de l'appareil.

1.3.5. - Voyant témoin de la synchronisation de la base de temps B1

1.3.6. - Couplage : = ou ∿ (suppression des fréquences < 2 Hz)

1.3.7. - Déclenchement

Sur le front montant ou descendant du signal avec réglage de seuil.

1.3.8. - Modes de synchronisation B1

. Automatique : (avec liaison ∿ seulement)

balayage B1 relaxé en l'absence de signal. Synchronisation à seuil variable sur tout signal d'entrée de fréquence comprise entre 25 Hz et 120 MHz.
Réglage de stabilité permettant de parfaire la synchronisation aux fréquences élevées ou pour des signaux complexes.

. Déclenché :

Synchronisation de 0 à 100 MHz dépendant du seuil.

1.3.9. - Modes de synchronisation B2 (de 0 à 100 MHz)

. Libre : déclenchement de B2 dès la fin du retard choisi.

. Resynchronisé

Déclenchement de B2 après la fin du retard sélectionné dès que le seuil fixé sur le front choisi est atteint.

L'origine du signal de synchronisation intérieure peut-être choisi :
. soit identique à celle du balayage B1
. soit à partir de la voie verticale B indépendamment de l'origine synchro B1.

1.4. - DEVIATION HORIZONTALE

Base de temps principale : B1

Base de temps retardée : B2

1.4.1. - Durées de balayage

Un commutateur permet d'avoir un balayage normal (sur la largeur du réticule) ou expansé par 10.

Balayage "x1"

. B1 : 50 ns/div. à 1 s/div. en 23 positions (en progression 1-2-5).

. B2 : 50 ns/div. à 0,1 s/div. en 20 positions (en progression 1-2-5)

. Précision de l'étalonnage de B1 et B2 (vernier sur "Etal")

± 3% de 50 ns à 0,1 s
± 5% de 0,2 s à 1 s
(sauf sur les 25 premières et dernières ns)

Balayage "x10" (expansé)

Durée minimale : 5 ns/div.
Précision : ± 2% à ajouter à la précision en x1 (sauf sur les 25 premières et dernières ns).

Vernier de réglage progressif (sur B1 uniquement)

Rapport ⩾ 2,5
Voyant témoin de la mise en service du vernier.

1.4.2. - Système retardateur

. Retard de B2 sur B1 : 25 s à 50 ns

. Réglage par potentiomètre 10 tours : 1 tour = 1 div. du balayage B1

. Précision : ± 2% du balayage B1

. Scintillement : 1/20 000 de la durée totale du balayage B1.

1.4.3. - Modes de fonctionnement

. B1 seule

. B1 retardant B2, B2 étant visible en surbrillance sur B1

. B2 seule, retardée par B1

. B1 et B2 mixées

. Mode XY (voie A en Y - voie B en X)

. Monocoup possible avec tous les modes de fonctionnement
Voyant : clignotant quand le réarmement doit avoir lieu.
allumé quand le réarmement a eu lieu et pendant la durée du balayage.

Un balayage en cours peut être ramené et maintenu au départ par action sur la touche "Réarm.".

. Temps mort réglable par potentiomètre permettant de synchroniser des phénomènes complexes ainsi que des mots informatiques.

1.4.4. - Mode X Y (mesures effectuées sur 6 divisions)

La voie A est connectée en Y et la voie B en X.

. Coefficient de déviation : 5 mV/div. à 5 V/div.

. Précision : ± 5%

. Bande passante à - 3 dB : 1 MHz

. Impédance d'entrée : 1 MΩ//22 pF ± 2 pF

. Déphasage XY : ≤ 3° à 1 MHz

. Tension maximale admissible :

250 V continu (comprenant les crêtes des signaux superposés)
500 V alternatif crête à crête.

1.5. - TUBE CATHODIQUE

- Type du tube : TH 8205
- Constructeur : THOMSON-CSF
Tube à lentilles quadrupolaires

- Ecran : . rectangulaire à fond plat
  . surface utile : 8 x 10 cm
  . réticule interne gradué (1 div. = 1 cm) avec éclairage réglable.
- Couche : standard : P31 (GH)
  option : P11
- Tension d'accélération (par rapport à la cathode) : + 1,5 kV
- Tension de post-accélération (par rapport à la cathode): + 15 kV
- Vitesse d'inscription : 2 cm/ns

Modulation du faisceau par un signal extérieur

. Bande passante 0 à 10 MHz en impulsion (durée minimale du signal 15 ns)
. Couplage continu
. Tension positive assurant l'extinction du spot
. Tension maximum admissible : 30 V
. Apparition de la modulation pour 5 V environ
. Impédance d'entrée $\geqslant 3\ k\Omega$
. Prise coaxiale type BNC.

1.6. - CALIBRATEUR

. Sortie : créneaux de tension ou de courant
. Amplitude : 600 mV (référence à la masse)
  20 mA
  précision : $\pm$ 3%
. Fréquence : 1 kHz environ
. Impédance de sortie : 30 Ω

1.7. - SORTIES AUXILIAIRES ⊓ B1 ET B2

. Sortie des créneaux d'allumage de durée égale à la dent de scie de balayage de B1 et B2.
. Sortie sur douilles de 4 mm
. Amplitude (TTL) niveau 0 $\leqslant$ + 0,4 V
  niveau 1 : + 2,4 V à + 5 V

. Polarité : positive

. Impédance de sortie : 500 Ω environ

1.8. - ALIMENTATION

. Réseau alternatif 48 à 63 Hz
380 à 420 Hz
(taux de distorsion $\leq$ 5%)

. Gammes de tension : 115 - 127 - 200 - 220 - 240 V
Plage de variation admissible pour chaque gamme :

± 10% dans la plage de fréquence 48 à 63 Hz
± 5% dans la plage de fréquence 380 à 420 Hz

. Consommation : 110 VA environ.

. Régles de sécurité conformes aux normes CEI 348 appareils classe I.

1.9. - CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

- Température :

. fonctionnement de -10° à + 50°C

. performances assurées de + 10° à + 40°C

. stockage : - 20° à + 70°C

- Vibrations : ± 1 mm de 0 à 23 Hz pendant 15 mn dans les 3 axes.

1.10. - ENCOMBREMENT - POIDS

Hauteur : 195 mm
Largeur : 325 mm
Profondeur : 490 mm
Masse : 11,5 kg

1.11. - ACCESSOIRES

Accessoires livrés avec l'appareil

- Une notice technique et de maintenance
- Un écran filtrant bleu
- Deux sondes passives 1/10
- Un capot de protection de face avant

- Un parasoleil
- Un cordon de raccordement au réseau

Accessoires livrés sur option

- Sacoche à accessoires
- Compteur horaire (non visible de l'extérieur)
- Caméras
- Ensemble de mise en rack

Pour la liste complète des accessoires et appareils de complément, nous consulter.

2. - EMPLOI

2.1. - MISE EN SERVICE (voir planche P1)

2.1.1. - Poignée

Elle peut prendre 2 positions, l'une pour le transport, l'autre pour faire office de béquille.

Tirer sur la poignée pour modifier sa position.

2.1.2. - Mise sous tension

L'appareil admet toutes les tensions réseaux comprises dans les deux gammes suivantes :

200 - 220 - 240 V
115 - 127 V

Le répartiteur S1 situé sur le côté gauche, permet d'adapter l'appareil à la tension fournie par le réseau.

La protection est assurée par 2 fusibles retardés incorporés au répartiteur de calibre :

0,8 A pour la gamme 200 - 220 - 240 V
1,25 A pour la gamme 115 - 127 V

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

2.1.3. - Conditions de fonctionnement

L'oscilloscope 5216 est refroidi par convection naturelle. L'air chaud est refoulé par les orifices des parties inférieures et latérales du capot.

Un dégagement de 2 cm environ doit être assuré de chaque coté de l'appareil.

Le 5216 peut fonctionner sous une température ambiante de - 10 à + 50°C. Les performances indiquées sont garanties de + 10° à + 40°C. L'appareil peut être stocké entre - 20° et + 70°C.

2.2. - FONCTIONS DES ORGANES DE COMMANDE ET DES BORNES D'ENTREE ET DE SORTIE

2.2.1. - Mise sous tension - Réglage de la trace - Calibrateur

S1 (Z2)	MARCHE	Touche commandant l'interrupteur réseau
CR301		Voyant témoin de la mise sous tension.
R21	LUMIERE	Potentiomètre de réglage de la luminosité de la trace.
R20 R18	CONCENT. ASTIGM.	Potentiomètres réglant la définition de la trace.
R23 a	RETICULE	Potentiomètre réglant l'éclairage du réticule
R23 b	ROT. Trace	Potentiomètre à axe fendu concentrique au précédent permettant, par rotation de la trace, de ramener celle-ci parallèle aux lignes horizontales du réticule.
J301	CALIBRATEUR 600mV-20mA	Générateur de signaux rectangulaires d'amplitude 600 mV et d'échelons de courant de 20 mA.
	⏚	Douille de masse.

2.2.2. - Déviation verticale

S701	MODE Y	Sélecteur à touches assurant la mise en service des diverses représentations :
a	A	- Mise en service de la voie A
b	B	- Mise en service de la voie B
c	A + B	- Représentation de la somme algébrique des signaux appliqués sur les voies A et B.
d	Visu	- Mise en service de la voie de visualisation du signal SYNCHRO B1 EXT. (sensibilité : 0, 1 V/div. environ. Bande passante à -3dB : 60 MHz environ) NB : il est conseillé, en voie Visu, de toujours mettre le levier SYNCHRO B2 (S1, Z7) sur la position "Voie B". Lorsque plusieurs touches (2, 3 ou 4) sont enfoncées simultanément, une commutation électronique assure la visualisation de chaque représentation à tour de rôle.

S702/d		Touche de choix du mode de commutation :
	ALT	Commutation à chaque balayage.
	COM	Commutation à fréquence fixe (temps de visualisation de chaque voie : 1 µs environ)
S702/c	B INV	Touche inversant le signal transmis par la voie B ce qui permet d'effectuer la somme algébrique "A + B".
S7001	20 MHz MAX	Inverseur permettant de ramener la bande passante de l'oscilloscope (Max = 120 MHz) à 20 MHz.
S702/ a et b	ORIGINE SYNCHRO	Touches sélectionnant l'origine du signal de synchronisation interne

REMARQUE PREALABLE : toute synchronisation interne est bloquée lorsque la touche "Visu" est enfoncée. Le balayage ne peut alors être synchronisé qu'en mode SYNCHRO B1 EXT. 1ou 1/10

A

- Touche A seule enfoncée : synchronisation par le signal de la voie A

B

- Touche B seule enfoncée : synchronisation par le signal de la voie B (normal ou inversé)

A B
└— ALT —┘

- Les deux touches étant enfoncées :

MODE Y	ORIGINE SYNCHRO
. en voie A seule	Voie A
. en voie B seule	Voie B
. en somme (A+B) seule	Voie A
. en 2 voies A et B "ALT"	Voies A et B (alternées)
. en 2 voies A et B "COM"	Voie A
. en 2 voies A et "A+B" (ALT ou COM)	Voie A
. en 2 voies B et "A+B" (ALT ou COM)	Voie B
. en 3 voies : A, B, "A+B"	Voie A

Remarque : en mode Y "A et B ALT" et synchro " A Alt B", la synchro est affectée par la forme réelle des signaux Y. Si l'amplitude de ces signaux est faible éviter un décadrage trop important entre les deux voies .

Voie A	Voie B		
S2	S5	VOLTS/DIV	Commutateur de choix du coefficient de déviation des voies A et B.
R19	R59		Vernier de réglage progressif de la sensibilité permettant le recoupement des gammes.
S3	S6		Le commutateur est étalonné pour la position extrême droite du vernier.
CR401	CR501	NON ETAL.	Voyant allumé lorsque le vernier n'est pas en position étalonnée.
J401	J501	1MΩ/20pF	Embase coaxiale d'entrée du signal Y (type BNC)
S1	S4		Commutateur de choix du mode de liaison :
		=	Liaison directe. Le signal est transmis intégralement.
		0	L'entrée de l'amplificateur est déconnectée de l'embase et mise à la masse.
		~	Suppression de la composante continue du signal.
R135	R134		Potentiomètre de cadrage vertical de la trace NB : une intervention sur le cadrage voie A, ou sur le cadrage voie B, entraine inévitablement un décadrage de la représentation "A + B".
R137	R136	EQUIL.	Potentiomètre à axe fendu permettant de supprimer le décadrage vertical en fonction de la position du commutateur de sensibilité.
R 84	R136 (Z5)	GAIN A GAIN B	Potentiomètres ajustables accessibles sur le côté gauche de l'appareil permettant d' d'ajuster la sensibilité de chacune des voies A et B.
R 103		VISU SYNCHRO	Potentiomètre ajustable accessible sur le côté gauche de l'appareil permettant de régler le cadrage vertical de la voie "Visu".

CR701 CR702	↑ ↓	Voyants indiquant dans quelle direction a lieu le décadrage vertical lorsque le spot est hors de l'écran.

2.2.3. - Déviation horizontale

SYNCHRO B1

S3		Sélecteur de l'origine du signal de synchronisation B1:
	INT.	- Signal interne (sélectionné par S702 a et b)
	SECT.	- Signal à la fréquence de l'alimentation réseau.
	EXT. { 1 / 1/10	- Signal appliqué à la prise d'entrée J801 atténué ou non dans le rapport 10.
J801		Prise coaxiale (type BNC) d'entrée du signal de synchronisation extérieure de B1.
S4		Sélecteur du mode de transmission du signal à l'amplificateur de synchronisation.
	⎍ ~	- liaison alternative supprimant la composante continue du signal de synchronisation, avec déclenchement du balayage sur le front montant ou descendant du signal.
	⎍ =	- couplage direct du signal, et déclenchement du balayage sur le front de montée ou de descente du signal.
S5 (Z7)		- Bouton inverseur sélectionnant le mode de fonctionnement "Déclenché" ou "Automatique" du balayage B1.
	DECL. (Tirer)	- Bouton tiré : mode "DECLENCHE", et mise en service du potentiomètre de seuil R54 a. Le balayage se déclenche sur un signal de synchronisation à condition que le potentiomètre de seuil soit convenablement réglé.
	AUTO (Pousser)	- Bouton poussé : mode "AUTOMATIQUE", et mise en service du potentiomètre de stabilité HF R54b. Le balayage est récurrent en l'absence de signal.
R54a	Seuil	- Potentiomètre réglant le seuil de déclenchement du balayage B1 sur le signal de synchronisation.

R54 b	Stabilité HF	- Potentiomètre permettant, en mode automatique, de parfaire la synchronisation aux fréquences élevées ou pour des signaux complexes (vitesses de balayage de 0,5 µs à 0,05 µs/div.)
CR 40 (Z7)	Synchronisé	- Voyant allumé lorsque le balayage B1 est synchronisé (allumage non assuré aux fréquences élevées.

SYNCHRO B2

S1 (Z7)		Sélecteur de l'origine du signal de synchronisation B2.
	INT.	- Signal interne (même origine que le signal B1)
	Voie B	- Signal prélevé sur la voie verticale B, indépendamment de l'origine de la synchronisation de B1.
	EXT. { 1 / 1/10	- Signal appliqué à la prise d'entrée J901 atténué ou non dans le rapport 10
J901		Prise coaxiale (type BNC) d'entrée du signal de synchronisation extérieure de B2.
S2 (Z7)		Sélecteur du mode de transmission du signal à l'amplificateur de synchronisation.
	⎍~	- liaison alternative supprimant la composante continue du signal de synchronisation, avec déclenchement du balayage sur le front ascendant ou descendant du signal.
	⎍=	- Couplage direct du signal, et déclenchement du balayage sur le front de montée ou de descente du signal.
R102	SEUIL	Potentiomètre réglant, en mode resynchronisé, le seuil de déclenchement du balayage B2 sur le signal de synchronisation.
S6	LIBRE	Contact de fin de course du potentiomètre de seuil commandant le mode de fonctionnement libre de B2 : le balayage retardé B2 est déclenché dès la fin du retard choisi par B1.

BALAYAGES B1 ET B2

S8 a (B1) S8 b (B2)	DUREE/DIV. B1 - B2	Commutateurs concentriques de choix des coefficients de déviation horizontale exprimés en secondes (s), millisecondes (ms), et microsecondes (µs).
	B1 seul	- Coefficients 1 - 0,5 - 0,2 s/div. valables uniquement pour B1.
	XY	- Position de S8 a sélectionnant le mode XY. Pour cette fonction, la touche A de mode Y doit être enfoncée : la déviation Y est assurée par la voie A, et la déviation X par la voie B.
R30 a	VERNIER B1	Potentiomètre de réglage progressif du coefficient de balayage B1. Le commutateur S8 a est étalonné pour la position extrême droite de ce vernier.
CR22	NON ETAL.	Voyant allumé lorsque le vernier n'est pas sur la position pour laquelle S8 a est étalonné.
R30 b	TEMPS MORT	Potentiomètre de réglage du temps mort du balayage B1. En ajustant la récurrence du balayage par rapport à celle du signal observé il permet la synchronisation de phénomènes complexes ainsi que de mots informatiques. La position extrême droite de ce réglage est optimale pour la synchronisation de signaux HF classiques.
S7		Sélecteur à touches du mode de fonctionnement de la base de temps.
	B1	- Seul le balayage B1 fonctionne.
	B1 + B2	- Le balayage B1 apparaît sur l'écran avec en surbrillance la partie balayée par B2 dont la position dépend du retard fixé par R1101.
	B2	- Seul le balayage B2, retardé par rapport au début de B1, est visualisé.
	MIXE	- B1 et B2 sont visualisés simultanément : le balayage s'effectue d'abord à la vitesse de B1, puis dès le déclenchement retardé de B2 il se poursuit à la vitesse de B2.

S9a	MONO	Touche de fonctionnement en "Monocoup" : le balayage ne se produit qu'une seule fois. NB : La commutation des voies Y s'effectuant par exploration séquentielle, il est indispensable de choisir la voie de fonctionnement avant d'appuyer sur la touche "MONO".
S9 b	REARM.	Touche fugitive de réarmement du balayage mono-déclenché : elle met l'appareil en état de déclencher (DECL.) ou elle déclenche directement (AUTO) un nouveau balayage. En balayage normal, l'action sur cette touche commande le retour instantané du balayage à son point de départ.
CR1001		Ce voyant est allumé en monocoup lorsque l'appareil est réarmé et pendant toute la durée du balayage. Il clignote lorsque l'appareil est en attente d'un réarmement.
R57	⟷	Potentiomètre double de cadrage horizontal gros et fin de la trace.
	Tirer pour x10	Le bouton tiré commande l'expansion par 10 du coefficient de balayage. Le signal observé est alors virtuellement étalé sur 100 cm, et seule la partie de 10 cm sélectionnée par le potentiomètre de cadrage est observée sur l'écran. La vitesse de balayage peut alors atteindre 5 ns/div.
R1101	1 TOUR/DIV. B1	Potentiomètre 10 tours réglant le retard du déclenchement de B2 par rapport à celui de B1 : un tour de potentiomètre correspond à une division sur l'écran du balayage B1.

2.2.4. - Panneau arrière

J701	SORTIE SIGNAL Y (B) Z_S = 50 Ω	Prise coaxiale (type BNC) de sortie du signal vertical de la voie B. Amplitude du signal : . 25 mV/div. sur adaptation 50 Ω . 50 mV/div. sans adaptation Le niveau continu est fonction du cadrage. Il est possible, en reliant cette sortie à l'entrée de la voie A (S2 et S5 étant sur "5 mV/div.") de porter la sensibilité de la voie B à : . 1 mV/div. (si la liaison est adaptée sur 50 Ω) . 500 µV/div. (si la liaison n'est pas adaptée). NB : Pour cette utilisation des deux voies en cascade le levier de mode synchro B2 (S1, Z7) doit être en position "INT.".

	Sorties ⎍ TTL	
J101 J102	B1 B2	Bornes de sortie de créneaux à niveaux TTL de durée égale à celle du balayage de B1 et de B2.
J302	ENTREE MOD. EXT.	Prise coaxiale d'entrée (type BNC) permettant de moduler l'intensité du faisceau.
J201	48 - 420 Hz	Embase réseau

2.3. - MODE OPERATOIRE

La manipulation décrite ci-après permet de se familiariser avec l'appareil.

2.3.1. - Choix des commandes

Oscilloscope à l'arrêt.

Tube cathodique

- Lumière à fond à gauche
- Concent. position milieu
- Astigm. position milieu
- Réticule à fond à droite

Déviation verticale

- Mode Y : A
- Origine synchro touches A et B enfoncées
- INV (voie B) touche sortie
- Sensibilités 0,2 V/div. (Voies A et B)
- Vernier Etal.
- Cadrage position milieu
- Liaison d'entrée =

Déviation horizontale

- Fonctions B1
- Mono touche sortie
- Temps mort position à fond à droite (NORM)
- Synchro B1 Int., ⎍, ∿
- R54 position milieu bouton poussé (Auto)
- Durée de balayage B1 0,2 ms/div.

- Vernier B1	position à fond à droite (étalonné)
- 1 TOUR/DIV. B1	1, 0
- Cadrage	position milieu, bouton enfoncé (x1)
- Synchro B2	Int., ⎍, ∿
- Seuil B2	à fond à gauche (Libre)

2.3.2. - Mise sous tension

- Vérifier que la tension réseau est dans la gamme sélectionnée par le répartiteur réseau (côté gauche)
- Appuyer sur la touche réseau "MARCHE". Au bout de 20 minutes l'appareil est prêt pour les manipulations.

2.3.3. - Réglage de la trace

- Tourner le potentiomètre "Lumière" pour faire apparaître la trace
- Connecter la sortie du calibrateur à l'entrée Voie A
- Améliorer la finesse de la trace en ajustant les potentiomètres "Concent." et "Astigm."
- Commutateur "= 0 ∿" sur 0 : vérifier l'alignement de la trace sur un trait horizontal du réticule.

2.3.4. - Equilibrages

- Laisser le contacteur = 0 ∿ de la voie A S401 sur la position 0
- Tourner le vernier de gain R19 vers la gauche : si la trace se décadre retoucher l'équilibrage "Equil." R137. Le voyant "Non Etal." CR401 doit s'allumer.
  Nota : ce réglage peut être également utilisé pour parfaire l'équilibrage de l'atténuateur entre les positions 5 - 10 - 20 - 50 mV/div. Dans ce cas un compromis peut être réalisé au gré de l'utilisateur entre l'équilibrage du vernier et celui de l'atténuateur.
- Vernier de gain en position "Etal."
- Liaisons d'entrée : ∿
- Gain : 0,2 V/div.
- Brancher la sortie du calibrateur simultanément sur les entrées A et B

- Centrer le signal sur l'écran par le potentiomètre de cadrage voie A : on doit obtenir 3 divisions en amplitude verticale
- Liaison d'entrée A sur 0 : amener la trace au centre du réticule
- Revenir sur la position ∿ : l'oscillogramme doit être par rapport à la ligne centrale du réticule décalé vers le bas de 1 cm environ.
- Le commutateur "Mode Y" étant sur B répéter sur la voie B les manipulations de la voie A : les résultats doivent être identiques.
- Débrancher la liaison avec le calibrateur.

2.3.5. - Fonctionnement "Alterné"

- Liaisons d'entrée : ∿
- Mode Y : A et B - ALT -

  On doit obtenir 2 traces sur l'écran

  Vérifier que l'alterné fonctionne pour toutes les positions du commutateur "Durée/div."

2.3.6. - Fonctionnement "Commuté"

- Commutateur "Mode Y": "COM"
- Commutateur "Durée/div." : 2 µs
- Les traces sont découpées à la fréquence du commutateur électronique de l'amplificateur vertical. Il est possible de faire apparaître ce découpage en cherchant le point de synchronisation à l'aide du seuil B1.

2.3.7. - Fonctionnement en addition algébrique (A + B)

- Liaison d'entrée des 2 voies : =
- Commutateur Durée/div. sur 0,5 ms
- Commutateur Mode Y : A + B
- R54 : bouton poussé (Auto)
- Brancher le calibrateur sur les 2 voies: l'amplitude verticale doit être de 6 divisions.
- Enfoncer la touche INV de la voie B : on observe alors une ligne droite car la somme algébrique des signaux est nulle (à condition que les sensibilités soient identiques sur les deux voies).
- Retirer la touche INV.

2.3.8.- Utilisation des voies A et B en cascade

- Mode Y sur A
- Commutateurs VOLTS/DIV. des 2 voies sur 5 mV
- Levier de synchro B2 (S1, Z7) en position "INT."
- Relier par un câble coaxial l'entrée voie A à la prise de sortie signal Y (B) située sur la face arrière de l'appareil. La sensibilité ramenée sur l'entrée voie B est alors de 500 µV/div.
- Si la liaison entre la sortie voie B et l'entrée voie A est réalisée avec fermeture sur une impédance de 50 Ω, la sensibilité ramenée sur l'entrée voie B est de 1 mV/div.

2.3.9.- Synchronisation B1

- Commutateur MODE Y sur "A"
- ORIGINE SYNCHRO sur "A alt. B" (deux touches enfoncées)
- Commutateurs VOLT/DIV. sur 0,2 V

a) Mode AUTO (bouton R54 poussé)

- Chercher à synchroniser le signal par le potentiomètre de seuil R54a : le voyant CR40 "Synchronisé" s'allume (allumage non assuré aux fréquences élevées)
- En cas d'instabilité de la trace agir sur le potentiomètre R54b

b) Mode DECLENCHE (bouton de R54 tiré)

- Le signal est synchronisé lorsque le seuil R54a est convenablement réglé : le voyant CR40 s'allume. A chaque extrémité de la course du potentiomètre de seuil la trace disparaît et le voyant s'éteint.

c) Front de déclenchement

- Recentrer le seuil pour synchroniser la trace
- Basculer le sélecteur S4 sur ⎺_ : la trace débute sur le front descendant du signal.
- Revenir sur la position _/⎺ : la trace débute sur le front positif.

d) Synchro B1 = (DECL.)

- MODE Y et ORIGINE SYNCHRO sur voie A.
  Synchroniser correctement le signal en réglant le seuil R54 (tiré).
- Agir sur le potentiomètre de cadrage vertical de la voie A. La trace disparaît : la synchronisation est fonction, non seulement de l'amplitude du signal, et du réglage de seuil (comme en synchro ∿) mais aussi de la position verticale de la trace sur l'écran (niveau continu de sortie).

e) Synchro ext.

- SYNCHRO B1 sur "EXT 1"
  Relier la sortie du calibrateur à l'entrée voie A et à la prise d'entrée Ext. J801. La synchronisation est correcte.
- Passer en position "Ext 1/10" : en mode déclenché, l'excursion du seuil pour obtenir la synchronisation est beaucoup plus réduite.

2.3.10. - Utilisation de la voie Visu

- Liaison d'entrée des voies A et B sur "0"
- Mode de commutation : "COM"
- Touches A, B et Visu enfoncées
- Synchro B1 sur Auto ; Ext. 1 ; ∿ ; ⌐.
- Synchro B2 sur "INT."
- Relier la sortie calibrateur à la prise Ext synchro B1.
  Les traces des voies A et B apparaissent sans signal ; le signal du calibrateur est visualisé sur la 3ème voie avec une amplitude d'environ 6 divisions.
  Il est possible de retoucher le cadrage de cette voie "Visu synchro" en agissant sur le potentiomètre ajustable R103 accessible sur le côté gauche de l'appareil.
- Mode Y sur "ALT" : la 3ème voie reste visualisée.
  La synchronisation étant extérieure, la position des touches "ORIGINE SYNCHRO" est sans effet.

2.3.11. - Expansion

Mode X : B1 - DUREE/DIV. B1 : 2 ms

- Tirer le bouton du cadrage horizontal R57 b; on doit retrouver sur l'écran la même vitesse de balayage qu'avec la durée 0,2 ms, le bouton étant enfoncé.
  L'expansion du balayage se fait symétriquement par rapport au centre du réticule.
- Revenir sur 1 ms/div. et pousser le bouton (x 1).

2.3.12. - Mode X : B1 + B2 (touches B1 et B2 enfoncées)

a) B2 "Libre"

Synchro B2 : INT - ∿ - ⌐
Potentiomètre R102 à fond à gauche sur "LIBRE"
DUREE/DIV. B2 : 0,1 ms
Une partie de la trace apparaît en surbrillance : elle occupe une division environ et se déplace sur toute la trace lorsqu'on tourne le potentiomètre "1 TOUR/DIV. B1". Réduire la lumière.

b) B2 resynchronisé

- Ramener le potentiomètre R102 en position "SEUIL" au centre de sa course : en tournant le potentiomètre "1 TOUR/DIV. B1", la partie en surbrillance saute d'un front ⌐ au front ⌐ suivant. Il en est de même pour les fronts ⌙ si le sélecteur S2 est sur la position correspondante.
- Manoeuvrer le potentiomètre "SEUIL" de la synchro B2 : la surbrillance disparaît à chaque extrémité de la course du potentiomètre. La resynchronisation ne s'effectuant plus, le balayage B2, retardé par B1, n'est plus déclenché.
- Ramener la surbrillance.

2.3.13. - Mode B2 (touche B2 seule enfoncée)

a) R102 en position "LIBRE"

Le signal précédemment surbrillant apparaît sur toute la largeur de l'écran. En tournant le potentiomètre "1 TOUR/DIV." le phénomène défile de façon continue sur l'écran.

b) R102 en position "SEUIL" (resynchronisé)

Le signal retardé apparaît sur l'écran et reste fixe si on tourne le potentiomètre "1 TOUR/DIV. B1".

2.3.14. - Balayage mixé

- Sélecteur de mode X sur MIXE
- La première partie de la trace est balayée à la vitesse B1 sélectionnée, la partie suivante à la vitesse B2. Le point de départ du balayage B2 se déplace sur toute la trace en fonction de la position du potentiomètre "1 TOUR/DIV. B1".

2.3.15. - Resynchronisation de B2 par le signal de la voie B

Mode Y : A + B
Origine synchro : A
Mode X : B1 + B2
B1 : 20 µs/div. - Synchro Int. Auto
B2 : 2 µs/div. - Synchro Int. Libre

- Appliquer sur l'entrée voie A (sensibilité 0,2 V/div.) un signal sinusoïdal d'amplitude 0,4 V et de fréquence 50 kHz.
  Appliquer sur l'entrée voie B (sensibilité 0,2 V/div.) un signal sinusoïdal d'amplitude 0,8 V et de fréquence 2 MHz.
  L'image sur l'écran représente le signal HF (2 MHz) modulé en amplitude par le signal BF (50 kHz).
  En agissant sur R1101 (1 tour/div.) situer la surbrillance dans le premier tiers de l'écran.
- Passer en mode "MIXE" : il y a synchronisation de l'enveloppe de modulation (voie A) et non du signal HF (voie B).
- Passer le mode synchro B2 (S1-Z7) sur "VOIE B" et chercher à synchroniser la partie en surbrillance par le potentiomètre de seuil B2 (R102) : il y a synchronisation simultanée de l'enveloppe de modulation, et du signal HF, car le balayage B2 est resynchronisé par le signal issu de la voie B. Ce mode d'utilisation permet notamment en informatique de stabiliser sur l'écran de l'oscilloscope les signaux issus des lecteurs de disques.

2.3. 16. - Balayage monodéclenché

- Mode : B1
- Synchro B1 : "Déclenché"
- Choisir la voie d'utilisation (par ex. : Voie A)
- Enfoncer la touche MONO : la trace disparaît
- Appuyer sur la touche "Réarm." : un seul passage du signal se produit sur l'écran du tube cathodique. Le voyant "Réarm." clignote indiquant que l'appareil est en attente d'un réarmement.
- Débrancher le signal de l'entrée voie A ; réarmer à nouveau : le voyant "Réarm." s'allume indiquant que l'appareil est prêt.
- Rebrancher le signal sur l'entrée voie A, un seul passage se produit sur l'écran du tube cathodique et le voyant "Réarm." clignote à nouveau.
- Il est recommandé de décaler le seuil de 1 cm pour s'affranchir des perturbations parasites.

2.3.17. - Fonctionnement en XY

- En mode Y "Alterné", cadrer verticalement les deux traces au centre du tube.
  . Mode Y sur A
  . Mode X sur XY (DUREE/DIV. B1 en position extrême gauche)
  . Relier les entrées A et B en parallèle au calibrateur (sensibilité A et B : 0,2 V/div.)
  . Cadrer à l'aide des boutons R57 a et b sans toucher le cadrage vertical de la voie B afin de conserver la dynamique des amplificateurs.

La voie A assure alors la déviation verticale (3 div.) et la voie B la déviation horizontale (3 div.).

2.3.18. - Modulation lumière extérieure

. Mode X : B1 (durée 1 ms/div.)
. Mode Y et origine synchro : A
. Sensibilité verticale : 1 V/div.
. Réduire la lumière

Appliquer un signal sinusoïdal (1 kHz) de 5 volts crête à crête minimum sur la prise arrière J302 (ENTREE MOD. EXT.) et sur l'entrée voie A. La modulation du faisceau entraine une extinction des parties positives et une surbrillance des parties négatives de la trace.

3. - DESCRIPTION DES CIRCUITS

3.1. - PRINCIPE GENERAL

Le schéma synoptique (fig. 1) indique les principaux circuits qui composent l'oscilloscope 5216 et donne à l'utilisateur une vue d'ensemble du fonctionnement de l'appareil, le détail du fonctionnement étant vu lors de l'examen de chaque circuit.

3.1.1. - Alimentations :

- Une alimentation basse tension (fig. 2) fournit, à partir d'un transformateur alimenté sur le réseau, toutes les tensions (régulées ou non) nécessaires au fonctionnement des circuits.
- Une alimentation haute tension(fig. 3) élabore à partir d'un convertisseur les tensions de polarisation du tube cathodique. L'allumage de celui-ci est assuré par un amplificateur qui reçoit notamment la commande de "LUMIERE" et les créneaux correspondant aux balayages B1 et B2. Un calibrateur fournit un signal étalonné nécessaire à la vérification des amplificateurs et sondes.

3.1.2. - Déviation verticale

- Les signaux à examiner sont d'abord appliqués aux circuits d'entrée de la voie A (fig. 4) et (ou) de la voie B (fig. 5) comportant un atténuateur et un préamplificateur, puis transmis à un amplificateur commutateur de voies (fig. 6) qui reçoit également le signal "VISU SYNCHRO B1 Ext.".
- Un ensemble de circuits logiques (fig. 7) commande la commutation des voies Y, ainsi que celle des signaux de synchronisation intérieure en fonction des choix effectués sur les touches "MODE Y" et "ORIGINE SYNCHRO".
- Les signaux sont alors transmis par une ligne à retard (fig. 6) à un amplificateur final commun (fig.7) qui leur donne le niveau nécessaire à la commande des plaques Y du tube cathodique.

3.1.3. - Déviation horizontale

Les circuits de déviation horizontale comportent :

- Des circuits d'entrée, de mise en forme et de choix de polarité des signaux destinés à synchroniser les bases de temps B1 (fig. 8) et B2 (fig. 9).
- Une base de temps principale B1 (fig. 10) avec générateur de dent de scie et circuit de commande du balayage. B1, qui comporte un dispositif de déclenchement automatique (fig. 8), est équipé en outre d'un dispositif de temps mort réglable et d'un circuit de monodéclenchement.
- Une base de temps B2 (fig. 11) commandée par B1, par l'intermédiaire d'un circuit retardateur.
- Un circuit d'élaboration du créneau d'allumage à partir des balayages B1 et B2 (fig. 11)
- Un aiguillage de mode X adressant les signaux B1, B2 ou le signal de la voie B (en XY) vers un amplificateur horizontal final (fig. 12) qui leur donne le niveau nécessaire à la commande des plaques X du tube cathodique.

3.2. - ALIMENTATION BASSE TENSION (Fig. 2)

Le transformateur T201, alimenté sur le réseau par l'intermédiaire du répartiteur S1, possède deux enroulements secondaires : l'un est destiné au chauffage du tube cathodique, et l'autre délivre sur ses diverses sorties (toutes symétriques par rapport à la masse) les tensions nécessaires aux alimentations basse tension.

Sur Z1 les diodes de redressement CR1 à CR10 fournissent des tensions non régulées : + 145 V, + 64 V, + 20 V, + 8,5 V et - 20,8 V utilisées notamment pour élaborer les alimentations régulées :

- ± 14 V : régulation assurée par le circuit U5 qui commande le ballast Q7. U5 possède sa propre référence de tension, ainsi qu'un dispositif limiteur d'intensité utilisant la résistance R23. Le potentiomètre R25 ajuste la tension de sortie qui sert par ailleurs de référence pour la régulation du + 50 V et du + 115 V.

- + 50 V : régulation assurée par le comparateur U2 qui commande le ballast Q6 (via la zener de décalage CR5 et le suiveur Q4). Une limitation d'intensité est assurée par Q5 qui entre en conduction (abaissant la tension de sortie) dès que le courant dans R19 dépasse une certaine valeur.
- + 115 V : régulation par le comparateur U1, les zener CR2 - CR3, le suiveur Q1 et le ballast Q3. La limitation d'intensité est assurée par Q2 - R10.
- + 5 V et - 12 V : ces deux alimentations sont régulées respectivement par les circuits U3 et U4.

3.3. - HAUTE TENSION - ALLUMAGE - CALIBRATEUR (Fig. 3)

3.3.1. - Convertisseur

Les hautes tensions d'alimentation du tube cathodique sont élaborées à partir d'un oscillateur fonctionnant à une fréquence de 20 kHz, constitué par le transistor Q9 associé au transformateur T1 dont les deux enroulements primaires sont situés : l'un dans le circuit collecteur et l'autre en réaction dans le circuit base.

3.3.2. - Tension de cathode et régulation

La tension de cathode (- 1465 V) est redressée en monoalternance par la diode CR1 et filtrée par C1 - R1 - C2 (Z3). L'amplificateur de régulation U6 (Z2) permet de comparer une fraction de cette tension (ajustable par R29) à une tension référence qu'il fournit lui-même (en 6), et d'asservir ainsi la THT en agissant (via Q8) sur l'alimentation du convertisseur.

3.3.3. - Post-accélération

L'enroulement de cathode fournit également, après multiplication dans les cellules CR1-C1 à CR9-C9 (bloc Z4) la tension de post-accélération : + 13 500 V.

3.3.4. - Amplificateur d'allumage

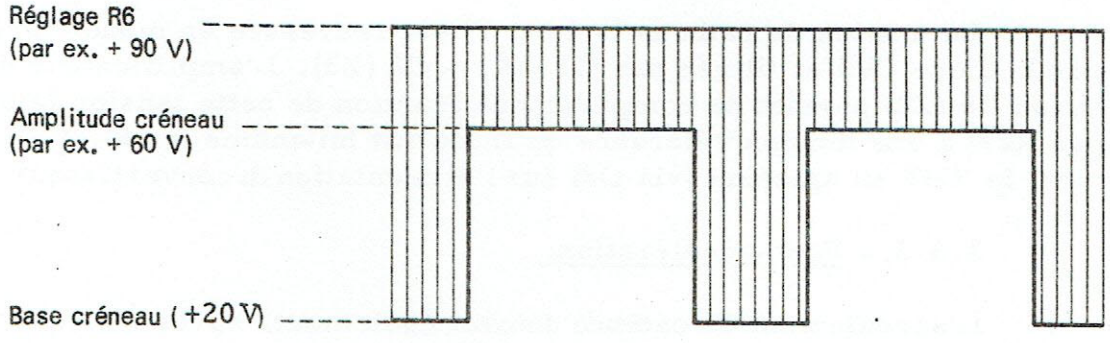
Le transistor Q10 monté en base commune reçoit les différents signaux en provenance : de la base de temps, du circuit d'effacement de trame et de l'entrée "Modulation Extérieure" (via Q11). Son courant est également soumis à la commande "LUMIERE" R21 qui règle ainsi l'amplitude du créneau d'allumage.

Ces signaux sont transmis par le suiveur Q14 à l'amplificateur de sortie constitué par les deux transistors complémentaires Q12 - Q13, contre-réactionné par R70-R51, et fournissant en TP1 la tension destinée à commander la polarisation du wehnelt.

3.3.5. - Polarisation du wehnelt

Pour appliquer le créneau d'allumage (élaboré et commandé à un niveau voisin de la masse) au wehnelt (dont le potentiel est voisin de la cathode) on utilise un procédé qui consiste à emprunter un signal porteur (fourni par le convertisseur). Cette porteuse est d'abord modulée en amplitude par le signal à transmettre, puis décalée au niveau THT par transmission capacitive. Le signal est alors détecté à ce niveau pour assurer la polarisation du wehnelt.

Prélevée sur la sortie 9 du transformateur T1 une tension à 20 kHz d'environ 200 V c. c. est appliquée, via C6-R8, aux diodes écrêteuses CR4 et CR5 qui clampent cette tension, d'une part pour la partie haute (CR5) sur le réglage R6, et d'autre part pour la partie basse (CR4) sur le créneau d'allumage fourni en TP1 par Q12 - Q13. On obtient donc au point commun CR4-CR5 un signal modulé de la forme suivante :



Ce signal, après transmission par C3, est soumis par CR3-C4 à une détection crête à crête qui est référencée par rapport à la cathode par l'intermédiaire de CR2-R2. En même temps C4 transmet les fronts raides du créneau d'allumage, ce qui complète la transmission continue par clampage et détection.

Le potentiomètre R6 permet d'ajuster l'extinction en fonction du cut-off de chaque tube.

La tension alternative prélevée en 9 de T1 est également utilisée, après redressement par CR6, pour la polarisation des lentilles quadrupolaires J1x et J2y.

3.3.6.- Astigmatisme (G4) et concentration (G3)

Une tension de + 430 V, redressée par CR9, fournit la polarisation de G4 réglable par le potentiomètre R18 "ASTIGMATISME".

La commande de concentration s'effectue par l'amplificateur Q5-Q6 commandé d'un côté par le potentiomètre R20 "CONCENTRATION", et de l'autre par R21b, couplé au potentiomètre "LUMIERE" permettant de corriger la concentration en fonction de la luminosité. Pour transposer cette commande du niveau basse tension où elle se situe (collecteur de Q5) au potentiel négatif élevé qui est celui de G3, le procédé est identique à la commande du wehnelt : une tension 20 kHz prélevée en 12 de T1 est transmise, via C8-R9-R10 aux diodes écrêteuses CR12 et CR13 qui la clampent d'une part pour la partie basse sur la masse (CR13), et d'autre part pour la partie haute sur le collecteur de Q5 (commande de concentration). Le signal transmis par C14 est soumis à une détection crête à crête qui est accrochée au - 1465 V par l'intermédiaire de CR10 - R11, et qui fournit donc à G3 les variations fournies par Q5.

La tension prélevée en 12 de T1 est également utilisée, après redressement par CR7-CR8, pour la polarisation de la lentille J2x.

3.3.7.- Calibrateur

Le double trigger U1 (Z3) est monté en oscillateur ; sa fréquence (environ 1 kHz) est définie par R35 et C16. Il délivre un signal qui après adaptation de niveau par Q2 est appliqué à l'amplificateur différentiel Q3 - Q4. Celui-ci délivre dans la boucle d'intensité J301 des créneaux de courant de 20 mA et des créneaux de tension de 600 mV par rapport à la masse.

3.4. - ENTREE ET PREAMPLIFICATEUR VOIE A - (Fig. 4)

3.4.1. - Liaison d'entrée

Le commutateur S1 qui relie l'embase coaxiale d'entrée voie A à l'atténuateur est à 3 positions :

- la position = assure une liaison directe
- la position 0 met à la masse l'entrée de l'atténuateur
- la position ∿ , par la capacité C2 élimine la composante continue du signal.

3.4.2. - Atténuateurs

Le commutateur S2 "VOLTS/DIV." fait intervenir deux étages d'atténuation :

- Le premier, à l'entrée, est un atténuateur composé de cellules à résistance-capacité. Il assure, sous une impédance d'entrée constante de 1 MΩ/22 pF les rapports 1, 1/10 et 1/100.

  Le second à basse impédance, situé à la sortie du préamplificateur, assure les rapports 1, 1/2, 1/5 et 1/10.

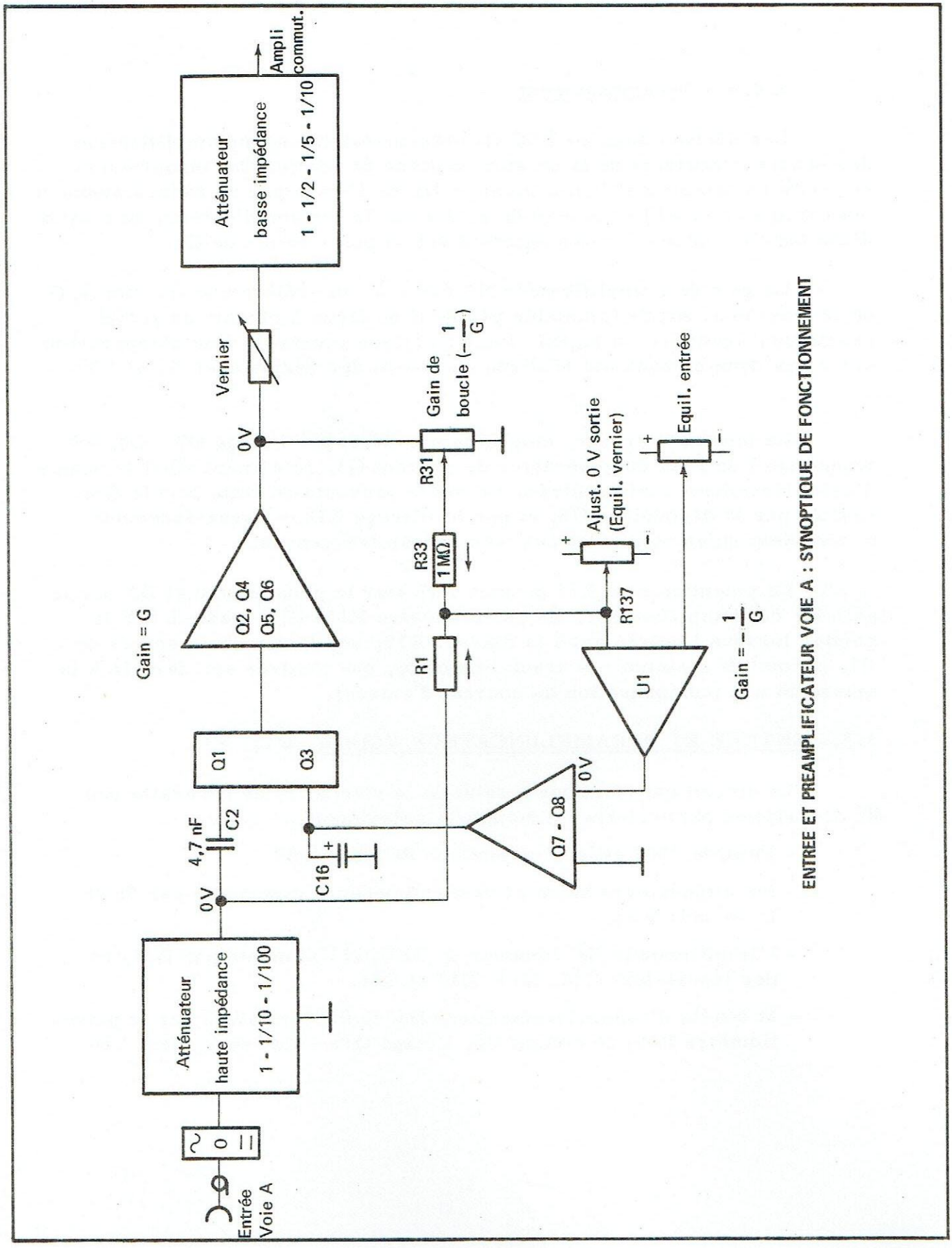
Les coefficients de déviation correspondant aux 10 positions de S2 sont obtenus par combinaisons des rapports de ces deux atténuateurs.

3.4.3. - Préamplificateur HF

Le signal provenant de l'atténuateur est appliqué par la capacité C2 au TEC Q1 qui assure une très forte impédance d'entrée et qui est alimenté en courant par le transistor Q3. C'est l'intensité de ce courant qui, par action sur la polarisation de Q1 détermine le niveau continu en sortie de l'étage HF.

Transmis par l'abaisseur d'impédance Q2, le signal est amplifié par l'étage Q4 - Q5 - Q6 contre-réactionné par R17. Disponible en sortie sur l'émetteur de Q5, il est transmis :

1) au circuit d'asservissement
2) au circuit commutateur de voies (U3 - fig. 6) par l'intermédiaire du vernier de gain R19 et de l'atténuateur basse impédance.



ENTREE ET PREAMPLIFICATEUR VOIE A : SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT

3.4.4. - Asservissement

Les dérives dues au TEC Q1 entraineraient, après amplification, des écarts importants de la tension continue de sortie. Cet inconvénient est évité en complétant l'amplification HF de l'étage par un asservissement (en continu et en BF) du niveau de sortie sur la tension d'entrée, au moyen d'une boucle contre-réactive agissant sur la polarisation de Q1.

Le gain de l'amplificateur HF étant G, on prélève une fraction 1/G de la tension de sortie (ajustable par R31) de façon à obtenir un signal exactement identique au signal d'entrée (signe inversé). Une comparaison entre ces deux signaux est réalisée au niveau des résistances R1 et R33.

La tension d'erreur, amplifiée par U1 et par l'étage Q7 - Q8, est transmise à la base du générateur de courant Q3, refermant ainsi la boucle d'asservissement sortie/entrée. La bande passante de cette boucle étant limitée par le découplage C5, et par le filtrage C16, l'asservissement n'intervient qu'en continu et aux très basses fréquences.

Le potentiomètre R31 permet d'ajuster le gain continu et BF sur le gain HF de l'amplificateur. Le potentiomètre R137 (Z6) ajuste à 0 V la sortie, lorsque l'entrée est à la masse. R39, sur la deuxième entrée de U1, permet de maintenir la trace immobile, que l'entrée soit fermée à la masse ou non (compensation du courant d'entrée).

3.5. - ENTREE ET PREAMPLIFICATEUR VOIE B - (Fig. 5)

Le circuit est identique à celui de la voie A, et ne nécessite pas de description particulière. Il comporte notamment :

- l'entrée J501 et le commutateur de liaison S4
- les atténuateurs haute et basse impédance commutés par S5 et le vernier R59,
- l'amplificateur HF composé du TEC Q11 alimenté par Q13, et des transistors Q12, Q14, Q15 et Q16,
- la boucle d'asservissement continu et BF constituée par le potentiomètre R69, le circuit U2, l'étage Q17 - Q18 et le filtre C36.

3.6. - COMMUTATION DES VOIES Y (Fig. 6)

Les signaux appliqués à la ligne à retard DL601 puis à l'amplificateur final Y peuvent avoir 3 origines : la voie A, la voie B, la voie de visualisation du signal de synchronisation extérieure B1. Chacune de ces voies peut être ouverte ou fermée par des signaux de commande arrivant aux points D, E, F. Ces signaux sont issus de la logique Y (Z16-fig. 7) selon le mode choisi par les touches des commutateurs S701 et S702.

3.6.1. - Voie A

Le circuit intégré U3, baptisé A250, a été spécialement conçu et réalisé pour équiper les oscilloscopes Schlumberger. C'est un amplificateur différentiel dont les possibilités d'emploi répondent aux besoins spécifiques des amplificateurs d'oscilloscopes. Un synoptique et une description en sont donnés en annexe à la fin de ce chapitre 3 (pages 60 et 61).

U3 est alimenté par le générateur de courant Q20. Le centrage de l'amplificateur est ajusté par R93, son gain par R84 et la compensation en fréquence par les cellules R86-C38, R87-C39, et C41.

L'entrée 15 reçoit le signal issu du préamplificateur voie A, la commande de cadrage s'effectuant sur l'autre entrée (14) par le potentiomètre R135.

Si l'entrée 1 reçoit du point E (via Q29) un état bas (+ 7 V) la voie A est en fonctionnement et les sorties 2 et 3 délivrent le signal destiné à la déviation verticale. Si l'entrée 1 est à l'état haut (+ 8,4 V) ces sorties sont inhibées : la voie A est bloquée.

Les sorties 6 et 7 par contre transmettent en permanence le signal destiné à la synchronisation intérieure.

3.6.2. - Voie B

Identique à la voie A, elle est constituée par le circuit U4 alimenté par Q26 et commandé sur son entrée 1 (via Q28) par un état haut ou bas arrivant au point F.

Elle offre en outre la possibilité d'inverser ou non la polarité du signal de sortie par action sur la touche S702 d : celle-ci aiguille la tension d'alimentation + 9,6 V (fournie par Q27) non plus sur l'entrée 10, mais sur l'entrée 9.

3.6.3. - Visualisation synchro

Ce circuit voie est constitué par l'amplificateur différentiel Q21 - Q22 qui reçoit sur une base le signal issu de l'entrée synchro extérieure, et sur l'autre la commande de centrage de voie ajustée par R103. Lorsque le mode "VISU SYNCHRO" n'est pas en service, le signal d'entrée est court-circuité par un état logique haut arrivant au point A.

Alimenté en courant par Q24, l'amplificateur peut être mis en service ou bloqué par l'interrupteur Q25, selon l'état logique bas ou haut arrivant au point D.

3.6.4. - Niveau moyen de sortie

La charge de sortie commune aux 3 voies est constituée par les résistances R126 et R127 reliées au + 14 V par le pont R124 - R125. En mode A ± B, les circuits U3 et U4 étant en service simultanément, le courant fourni est doublé. Pour maintenir le potentiel moyen des sorties à la même valeur (+ 9,5 V), la résistance R124 est alors court-circuitée par le transistor Q30 mis en saturation par un état logique bas amené au point C.

3.7. - AMPLIFICATEUR FINAL Y (Fig. 7)

Il est principalement constitué par l'amplificateur intégré U12 (voir description de ce circuit A250 pages 60 et 61) suivi de l'étage symétrique Q19 - Q20 (monté en base commune) dont les collecteurs sont reliés aux plaques Y du tube.

Les signaux Y transmis par la ligne à retard sont appliqués aux entrées 14 et 15 de U12. Le potentiomètre R101 assure le centrage de l'amplificateur. Son gain est ajusté par R113, et la compensation en fréquence est assurée par les constantes R117 - C22, R118 - C23, R119 - C24, R120 - C25, ainsi que par R100 - C18. Les tensions de polarisation de U12 sont fournies par les transistors Q21 et Q22 montés en suiveurs.

Indicateur de décadrage

L'amplificateur différentiel Q23 - Q24 est commandé par les sorties Y1 et Y2 de l'amplificateur final. Lorsque celles-ci sont équipotentielles (trace centrée sur l'écran) le collecteur de Q23 est au potentiel + 5 V : les diodes CR701 (Z9) et CR702 (Z10) sont éteintes. Tout décentrage de la trace faisant varier le courant de Q23 entraine, selon le sens de la variation, l'allumage de l'une ou de l'autre de ces diodes.

3.8. - AMPLIFICATEUR DE SYNCHRONISATION - (Fig. 7)

Les amplificateurs de synchronisation intérieure sont constitués : pour la voie A par l'étage différentiel Q3 - Q4 alimenté en courant par Q1, et pour la voie B par l'étage Q5 - Q6 alimenté par Q2. Le centrage est ajusté respectivement par R26 et R41, et le gain par R30 et R39.

Ces deux voies de synchronisation, dont les sorties branchées en parallèle commandent l'étage commun Q7 - Q8, reçoivent en permanence sur leurs entrées les signaux issus des préamplificateurs Y (quel que soit le mode Y choisi).

La mise en service de l'une ou l'autre de ces voies est commandée par signaux logiques appliqués sur les bases des générateurs de courant Q1 et Q2. En mode "VISU synchro ext. B1", les deux voies sont bloquées simultanément par saturation de Q25 (la synchronisation étant alors assurée par un signal extérieur).

L'étage final commun délivre sur les collecteurs de Q7 et Q8 des signaux différentiels destinés à synchroniser la base de temps. Le niveau continu moyen de sortie, fixé à 0 V, est stabilisé par l'amplificateur U10 qui compare ce niveau (prélevé par R50-R51) au potentiel de masse pris comme référence, et qui modifie en conséquence le courant d'alimentation de Q7 - Q8.

Les interrupteurs Q9 et Q10, mis en saturation uniquement en mode "commuté", connectent les capacités C10 et C11 destinées à filtrer les parasites dus à la commutation des voies.

Synchronisation du balayage B2 par la voie B

Le signal issu de la voie B est également appliqué à l'amplificateur Q11 - Q12 - Q13 - Q14(contre-réactionné par R68 - R69) qui l'aiguille sur la base de temps B2 lorsqu'elle est en SYNCHRO "Voie B" (ceci quel que soit le mode "ORIGINE SYNCHRO" choisi). Le cadrage de cet amplificateur est ajusté par R57, et son gain par R62. Le circuit U11 assure la stabilisation du niveau moyen de sortie (prélevé par R70 - R71) au potentiel 0 V. La capacité C13, mise en service en mode "COMMUTE" par l'interrupteur Q15, assure le filtrage des parasites de commutation.

Sortie signal Y (B) :

Ce même signal est amplifié dans l'étage Q16 - Q17, alimenté par Q18, puis délivré sur le panneau arrière par la borne "SORTIE SIGNAL Y (B)". Le gain est ajusté par R80, et le niveau moyen de sortie par R144.

3.9. - LOGIQUE (Fig. 7)

Le circuit PROM U1 décode les commandes "Mode Y" du panneau avant reçues en 10, 11, 12, 13, 14. Il indique au compteur U2 (entrées 3, 4) le nombre de voies à compter, et définit au circuit PROM U3 (entrées 12, 13, 14) les voies qui vont être explorées par ce comptage. U3 délivre aux points C, D, E, F les commandes logiques d'ouverture ou de fermeture des voies (état 0 : voie en service). Le signal d'horloge du compteur est fourni soit (en mode "ALT") par la commande issue de la base de temps via U5/6, soit (en mode "COM") par l'oscillateur U5/8, via le monostable U6 qui définit la durée de l'effacement de trame.

Le circuit PROM U7 effectue le décodage des commandes "SYNCHRO" du panneau avant, en tenant compte du mode Y choisi, pour fournir sur ses sorties 3 et 4 la commande de mise en service de l'un des deux canaux (A ou B) de l'amplificateur de synchronisation interne. Cet amplificateur est inhibé via Q25 lorsque la touche "Visu" est enfoncée, et Q26 bloqué ouvre l'entrée de l'amplificateur "Visu" (Fig. 6).

3.10. - ENTREE DE LA SYNCHRONISATION B1 (Fig. 8)

3.10.1. - Commutateurs d'entrée

- Le commutateur S3 permet de choisir l'origine des signaux destinés à synchroniser la base de temps B1 :
  - . Position "Int" : ils proviennent de l'amplificateur de synchronisation
  - . Position "Sect" : ils proviennent de l'alimentation basse tension.
  - . Position "Ext" 1 et 1/10 : ils sont fournis par une source extérieure connectée à l'embase J801. Sur la position 1/10 est intercalé le diviseur R2 - R3.
- Le commutateur S4 sélectionne le front du signal sur lequel a lieu la synchronisation (⎽\ ou /⎺) ainsi que le mode de liaison : sur les positions = le signal est transmis directement à l'entrée ; sur les positions ∿ le condensateur C4 élimine la composante continue.

3.10.2. - Polarité et seuil de synchronisation

Le signal est appliqué au TEC Q1, et transmis d'une part au circuit U1 par le suiveur Q3, et d'autre part via Q4 pour être utilisé en "Visu Synchro".

Le circuit intégré U1 comprend deux amplificateurs différentiels écrêteurs dont l'un est mis en service et l'autre bloqué selon le choix effectué sur le commutateur S4b "⌝ ⌜". Leurs entrées (1-8 et 4-11) et leur sortie (6-14) étant communes, le signal obtenu en TP1 est transmis soit par l'un soit par l'autre amplificateur, mais dans un cas la sortie est en phase avec l'entrée, et dans l'autre la sortie est inversée, ce qui assure le choix du déclenchement sur un front ascendant ou descendant du signal.

Le potentiomètre de "Seuil" R54 en faisant varier la tension de fonctionnement de U1 déplace ainsi le point de déclenchement du balayage sur le signal de synchronisation. Le suiveur Q6 compense la dérive de Q3 auquel il est relié par un shunt thermique. R40 permet de centrer la tension de sortie sur le seuil de fonctionnement des circuits ECL (+ 3,7 V).

3.10.3. - Dispositif "automatique"

Lorsque des signaux de synchronisation arrivent en TP1, ils sont amplifiés dans U2 a et mis en forme dans U2/b, c, d (montés en trigger) puis appliqués, via C19 et U3 a, au monostable réarmable U3b qui reste basculé aussi longtemps qu'il reçoit des signaux. Il fournit donc un état haut (+ 3,65 V) à la base de temps qui fonctionne alors en "déclenché". La capacité C22 prolonge cet état pour permettre le fonctionnement en basse fréquence (> 25 Hz).

En l'absence de signaux le monostable U3 b rebascule et fournit un état bas (+ 2,5 V) qui assure la relaxation du balayage.

L'interrupteur Q5, saturé par le front arrière du créneau de balayage interdit à cet instant le passage à tout signal, notamment aux impulsions d'alternance des voies Y qui réarmeraient le monostable et empêcheraient la relaxation.

3.11. - ENTREE DE LA SYNCHRONISATION B2 (Fig. 9)

Le schéma est sensiblement identique au précédent, sans toutefois comporter de dispositif automatique, et avec les différences suivantes :

. En position "Int" le signal, issu de la sortie - de l'amplificateur de synchronisation, est inversé dans Q13 - Q14 avant d'être appliqué au TEC Q11.

. En position "Voie B" c'est le signal issu de la voie B qui est utilisé pour la synchronisation (quel que soit le mode Y choisi). A noter que c'est ce même signal (TP8) qui est adressé via Q10 à l'amplificateur X pour assurer la déviation horizontale en mode XY.

. L'interrupteur Q15 permet, en mode XY, de bloquer la synchronisation de B2 en coupant le courant du circuit U9.

3.12. - BASE DE TEMPS B1 (Fig. 10)

Elle produit trois signaux simultanés :

. Une tension en dent de scie destinée à la déviation horizontale. En mode "B1 + B2" cette tension commande le retardateur.

. Un créneau destiné à l'amplificateur d'allumage, d'une durée égale au temps de montée linéaire de la dent de scie.

. Une impulsion de fin de balayage destinée à la commande du fonctionnement "alterné".

La base de temps B1 se décompose en plusieurs sous-ensembles :

- Un intégrateur de Miller générateur de dent de scie (transistors Q30 - Q31)
- Un dispositif de commande et de rebasculement du balayage axé autour du bistable U8a.
- Un dispositif de temps mort
- Un circuit de balayage monodéclenché axé autour du bistable U8b.

Les diagrammes des pages 48 et 49 permettent d'en suivre le fonctionnement.

3.12.1. - Générateur de dent de scie

La dent de scie B1 est fournie par un intégrateur de Miller constitué par le TEC Q30, l'amplificateur Q31 et les éléments RC commutables par S8a "Durée/div. B1". La rampe est due à la charge à courant constant de la capacité C dans la résistance R dont la tension est fixée par Q5. La pente de cette rampe (vitesse de balayage) est définie par la constante de temps RC sélectionnée (R16 à R22 et C12 à C20) et aussi par la valeur de la tension que l'on peut faire varier par le "Vernier B1" R30a. L'interrupteur couplé à ce vernier est fermé pendant la course du potentiomètre assurant l'allumage du voyant CR22 "Non étal".

. Pendant le balayage :

Le transistor Q28 conduit et les diodes CR21 - CR22 sont bloquées: l'amplificateur Miller charge la capacité sélectionnée et délivre en TP4 une tension décroissante.

. A la fin du balayage :

Q28 est bloqué et les diodes CR21 - CR22 conduisent : la capacité se décharge et la tension en TP4 remonte.

. Tension d'appui :

Lorsque la tension atteint la valeur d'appui fixée par le potentiomètre R177, Q25 commandé par Q26 se met à conduire et l'intégrateur de Miller étant alors rebouclé par les diodes CR19 - CR21 - CR22, sa sortie est asservie à la tension d'appui (+ 11 V).
Q27 compense les variations de courant dans CR21 - CR22 en fonction de la vitesse choisie, de façon à maintenir constante cette valeur d'appui.

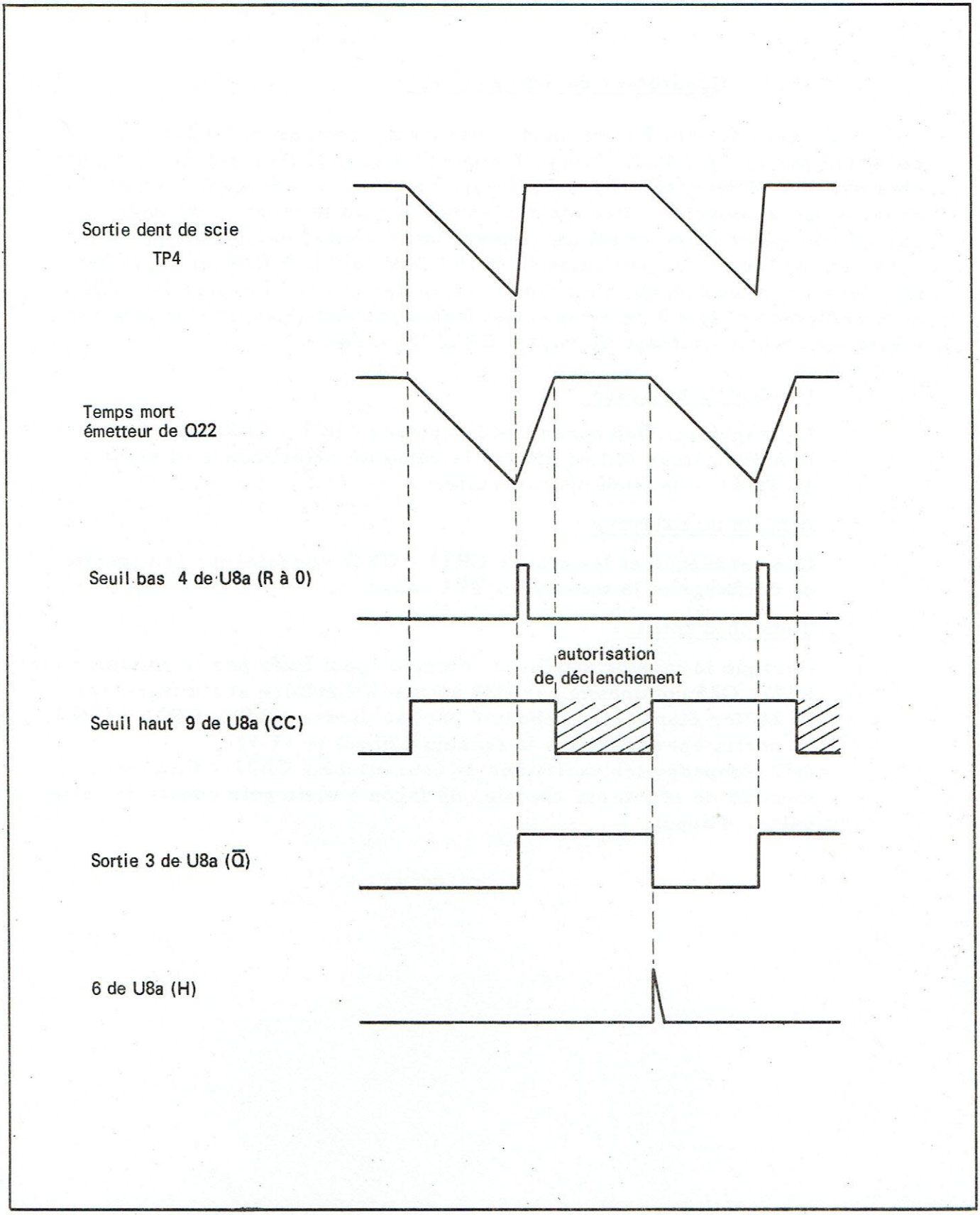


Diagramme temps - Balayage B1 déclenché ; B1 automatique avec signal de synchronisation

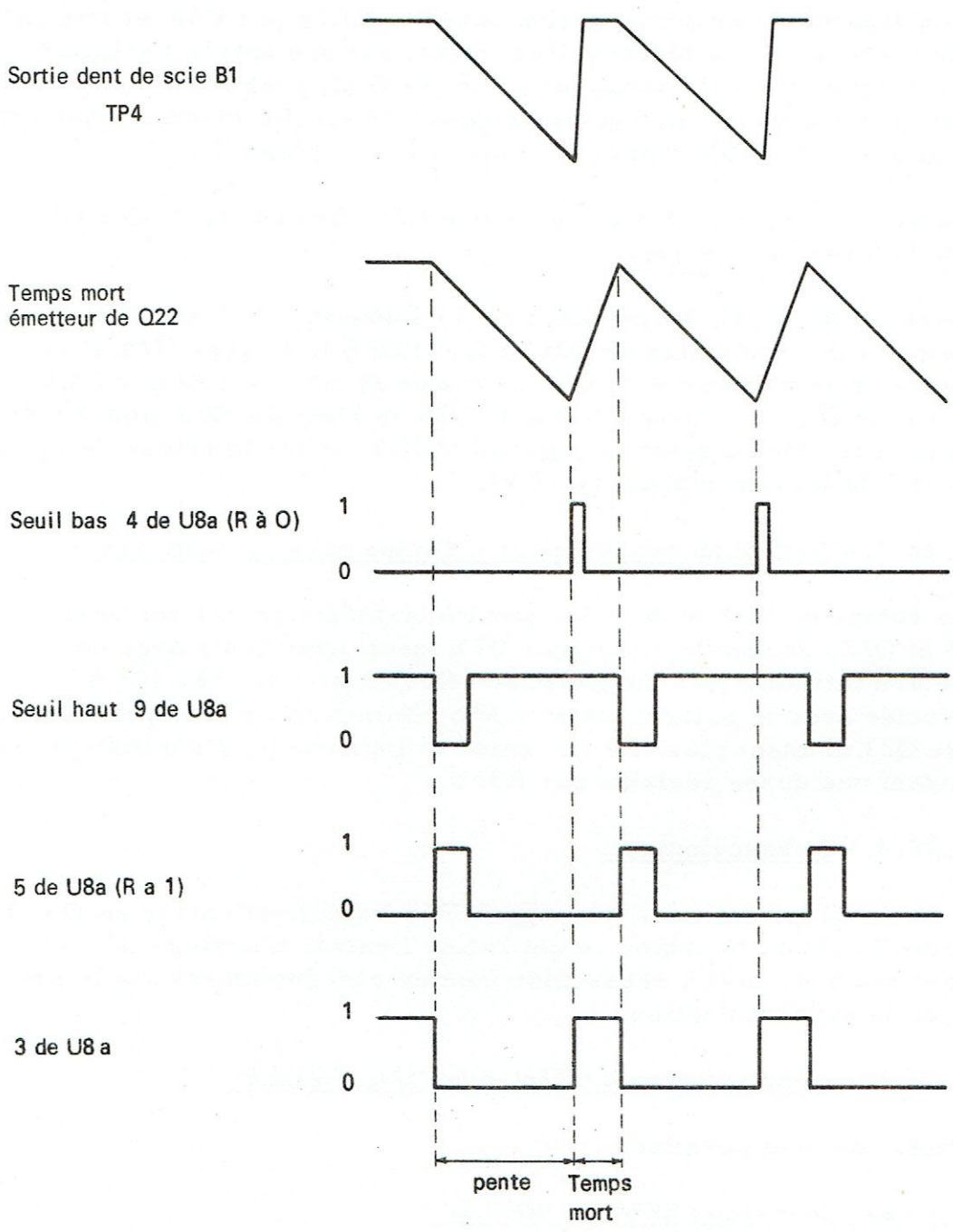


Diagramme temps - Balayage B1 automatique sans signal de synchronisation (relaxé)

3.12.2. - Déclenchement et retour du balayage (position "DECL" de S5)

Les signaux de synchronisation sont amplifiés par U6a et mis en forme par U6/b, c, d : le bistable U8a reçoit sur son entrée horloge 6 une impulsion positive : il bascule et sa sortie Q (2) prend alors la valeur de D (7) qui est à l'état 1. Les autres signaux de synchronisation n'auront plus d'effet sur le bistable tant qu'il n'aura pas été réarmé.

La sortie $\overline{Q}$ (3) de U8a fait conduire Q28, bloque les diodes CR21-CR22 et le balayage s'effectue.

Lorsque la rampe descendante en TP4 atteint + 3 V (seuil bas) elle déclenche par l'intermédiaire de Q26 et Q24 (TP3) le trigger U7a et la brève impulsion positive en 4 de U8a provoque la remise à zéro du bistable. Sa sortie $\overline{Q}$ (3) remonte à l'état 1, Q28 se bloque et les diodes CR21-CR22 conduisent, déchargeant la capacité Miller : c'est le retour de la dent de scie à la tension d'appui (+ 11 V).

3.12.3. - Retard au réarmement - Temps mort de balayage

Le retour de la dent de scie, par l'intermédiaire des suiveurs Q26, Q23 et Q22, déclenche le trigger U7b (seuil haut) mais avec un certain retard introduit par une capacité sélectionnée par S8a (C5 à C11), associée avec le potentiomètre R30b "Temps mort" : le potentiel de base de Q23 montant plus vite que celui de l'émetteur, ce transistor est coupé pendant une durée réglable par R30b.

3.12.4. - Rebasculement

A la fin du temps mort, le trigger U7b bascule et envoie un état 0 sur l'entrée CC (9) du bistable, ce qui valide l'entrée d'horloge (6) : le bistable est réarmé, prêt à rebasculer comme précédemment sur le premier signal de synchronisation.

3.12.5. - Fonctionnement "Déclenché" ou "Relaxé"

Trois cas sont possibles :

1er cas : inverseur S5b sur "DECL" :

U7d est bloqué (recevant un état bas de U4b lui-même bloqué par S5b) ; l'entrée 5 de U8a est à l'état 0 : le balayage ne partira que sur un signal de synchronisation arrivant en 6.

2ème cas : S5 b sur "AUTO" avec signaux de synchronisation

U4 b est encore bloqué, cette fois par son entrée 10 qui reçoit un état haut du dispositif automatique (voir paragraphe 3.10.3 - fig. 8) ce qui ramène au cas précédent.

3ème cas : S5 b sur "AUTO" sans signaux de synchronisation

L'amplificateur U7 d est sensibilisé sur son entrée 11 par une tension de seuil (+ 3,7 V) qui lui est fournie, via R119 - R120, par U4 b. A la fin du temps mort le trigger U7 b envoie donc, via U7c et U7 d, un état 1 sur l'entrée 5 (R à 1) du bistable U8 a. Celui-ci rebascule immédiatement et le balayage repart : il y a relaxation.

Le voyant CR40 est alors éteint.

3.12.6. - Synchronisation des signaux HF en "AUTO"

Aux fréquences élevées (> 50 MHz) le signal de synchronisation pourrait être insuffisant pour déclencher par U6 a le trigger U6/b, c, d. De plus le dispositif automatique ne suit plus et transmet un état haut (relaxation) à U4 b.

Grâce à U3 d (bloqué par U4 d) et à U3 c (sensibilisé par U4 c) le front de fin de temps mort fourni par U7 b est transmis à l'entrée 11 de U6 a (TP 10) en une rampe descendante due à R131 - C48.

Cette rampe, lorsqu'elle entre en coïncidence avec le signal de synchronisation appliqué sur l'entrée 10 (seuil de U6 a), déclenche le trigger U6/b, c, d.

Pour que la synchronisation soit effective, deux conditions doivent être remplies :

1) pour que la coïncidence se situe chaque fois en un même point du signal, la fréquence du balayage doit être un sous-multiple exact de celle du signal observé. Ceci est obtenu par réglage fin de la durée de temps mort au moyen du potentiomètre R54 b "Stabilité HF".

2) l'impulsion de synchronisation doit parvenir à l'entrée 6 de U8 a avant l'impulsion de R à 1. Pour cela cette R à 1 est soumise à un retard de transmission au niveau de U7 c par la constante R145-C107.

3.12.7. - Dispositif de monodéclenchement

Il est assuré par le deuxième bistable U8b. Lorsque la touche S9 est enfoncée (MONO), l'entrée 12 (R à 1) est à l'état 0. A la suite d'une R à 0 de U8b (en fin de balayage), la R à 1 ne s'effectuant pas, la sortie Q (15) de U8b demeure à 0 ce qui a un double effet :

1) empêcher le basculement du bistable U8a en maintenant son entrée 7 (D) à 0.

2) empêcher le départ du balayage en automatique par la conduction de Q29 qui bloque Q28 et maintient le balayage à l'appui.

Le fait d'appuyer sur la touche "REARM." (S9b) envoie via C4 une brève impulsion positive sur l'entrée 12 de U8b ; la sortie Q (15) passe à l'état 1 et arme U8a en forçant D (7) à 1 : le balayage est prêt à partir en Déclenché comme en Automatique. Mais il ne se produira qu'une fois, car après le retour de la dent de scie et la R à 0 de U8b, l'entrée 12 étant maintenue à 0 par S9c, il n'y aura pas de R à 1 de U8b et donc pas d'armement de U8a.

Signalisation par le voyant CR1001

Ce voyant est situé dans le circuit collecteur de Q1 qui constitue avec Q2 un montage astable.

- Lorsque S9a est en position normale, ce montage n'est pas alimenté et le voyant est éteint.
- En position "MONO", lorsqu'on réarme par S9b, le bistable U8b délivre sur sa sortie $\overline{Q}$ (14) un état 0 qui par l'intermédiaire de Q3 - Q4 bloque le transistor Q2 : Q1 conduit et le voyant s'allume.
- Lorsqu'un mono-balayage a eu lieu, l'appareil étant en attente d'un réarmement, la sortie $\overline{Q}$ (14) est à l'état 1, Q2 est libéré et le montage astable Q1 - Q2 oscille : le voyant clignote.

3.12.8. - Circuits divers

- Les transistors Q17 et Q18 (Z7) fournissent, à partir du + 5 V, l'alimentation + 3,7 V correspondant au seuil de fonctionnement des circuits ECL.

- L'étage Q19 - Q20 (Z7) permet de fournir :

  . d'un côté, via Q21, les impulsions de commande d'alternance des voies Y.

  . de l'autre, par l'intermédiaire des divers éléments de U5, les créneaux B1 destinés : à la sortie du panneau arrière (J101), à l'inhibition du dispositif automatique au moment du retour du balayage, et à la mesure de B1 en option "Voltmètre".

3.13. - BASE DE TEMPS B2 (Fig. 11)

En plusieurs points le fonctionnement est identique à celui du balayage B1 à la description duquel on peut se référer.

3.13.1. - Générateur de dent de scie

Il est composé de l'intégrateur de Miller Q43-Q44, des éléments RC commutables par S8b, et des diodes de déconnexion CR37 - CR38 elles-mêmes commandées par l'étage Q45-Q46.

3.13.2. - Fin du balayage

La dent de scie descendante en TP7 est transmise par Q41 et Q37 au trigger U11d qui envoie une brève impulsion de R à 0 à U13a et U13b, et assure le retour du balayage.

3.13.3. - Tension d'appui

Elle est fixée (sauf en mode "Mixé") par le potentiomètre R274 et le transistor Q39 monté en base commune, amplifiée par Q40, et rebouclée par la diode CR33. Il n'y a pas de circuit "Temps mort".

3.13.4. - Retardateur

Ce circuit a pour rôle de définir le retard du balayage B2 par rapport au départ du balayage B1. Il est constitué par un amplificateur différentiel U10, alimenté seulement lorsque les touches "B2" ou "Mixé" (S7) sont enfoncées. Il compare la dent de scie B1 appliquée sur son entrée 6 à une tension continue appliquée sur l'autre entrée 9, réglable par le potentiomètre 10 tours R1101 "1 tour/div. B1".

Lorsque les deux entrées sont équipotentielles, U10 suivi du trigger U11a délivre un front destiné au déclenchement ou à l'armement du balayage B2 (selon le mode "Libre" ou "Seuil").

3.13.5. - Commande du balayage B2 (voir diagrammes pages 55 et 56)

B2 est commandé par le bistable double U13/a-b, et par l'amplificateur Q45 - Q46 : il commence dès que Q45 conduit, c'est-à-dire dès que U13a bascule à l'état 1 (sortie $\overline{Q}$ à l'état 0). Ce basculement se produit à l'arrivée d'un signal sur son entrée horloge (6) à condition d'être préalablement armé, c'est-à-dire que l'entrée D (7) soit à l'état 1. Ceci est le cas lorsque le 2ème bistable U13b est à l'état 1.

Deux cas sont possibles selon la position de l'interrupteur S6 :

- Position "Libre"

  L'interrupteur est ouvert, Q32 est saturé. Après le retour de la dent de scie (R à 0) le bistable U13a est réarmé en D (7) par U13b, lui-même ramené à l'état 1 par son entrée 12 (R à 1 = 1). U12a bloqué par son entrée 11 interdit l'arrivée des signaux de synchronisation de B2.
  U13a reçoit sur son entrée horloge (6) le signal issu du retardateur via U11b. Dès l'arrivée de celui-ci, U13a bascule et le balayage B2 part.

- Position "Seuil" (resynchronisé)

  S6 étant fermé, U11b est bloqué ainsi que Q32 qui libère U12a. Ce sont donc les signaux de synchronisation, transmis par U12a et mis en forme par U12/b, c, d qui arrivent sur l'entrée horloge (6) de U13a. Mais celui-ci ne basculera que s'il a été préalablement réarmé en D par U13b. Celui-ci n'étant plus maintenu à 1 par son entrée 12 (R à 1 = 0), ce réarmement s'effectue de la façon suivante :

  . Lorsque le balayage B1 part, l'entrée D (10) de U13b passe à l'état 1.

  . Lorsque U13b reçoit en C (11) le signal du retardateur, sa sortie Q (15) prend l'état de D et réarme ainsi le bistable U13a.

Le balayage B2 est donc armé par le retardateur avant d'être déclenché par un signal de synchronisation.

3.13.6. - Tension d'appui en mode Mixé

En mode Mixé, le transistor Q39 est bloqué par S7 et l'appui de B2 n'est plus fixe, mais relié via Q38 à la tension en dent de scie de B1. Tant que B2 n'est pas déclenché, l'intégrateur de Miller suit la tension : sa sortie (TP7) suit donc la dent de scie B1. Dès que l'intégrateur B2 est déclenché, la boucle d'asservissement à la tension d'appui est coupée, et la pente de la dent de scie est alors définie par les éléments RC de B2 commutés par S8b.

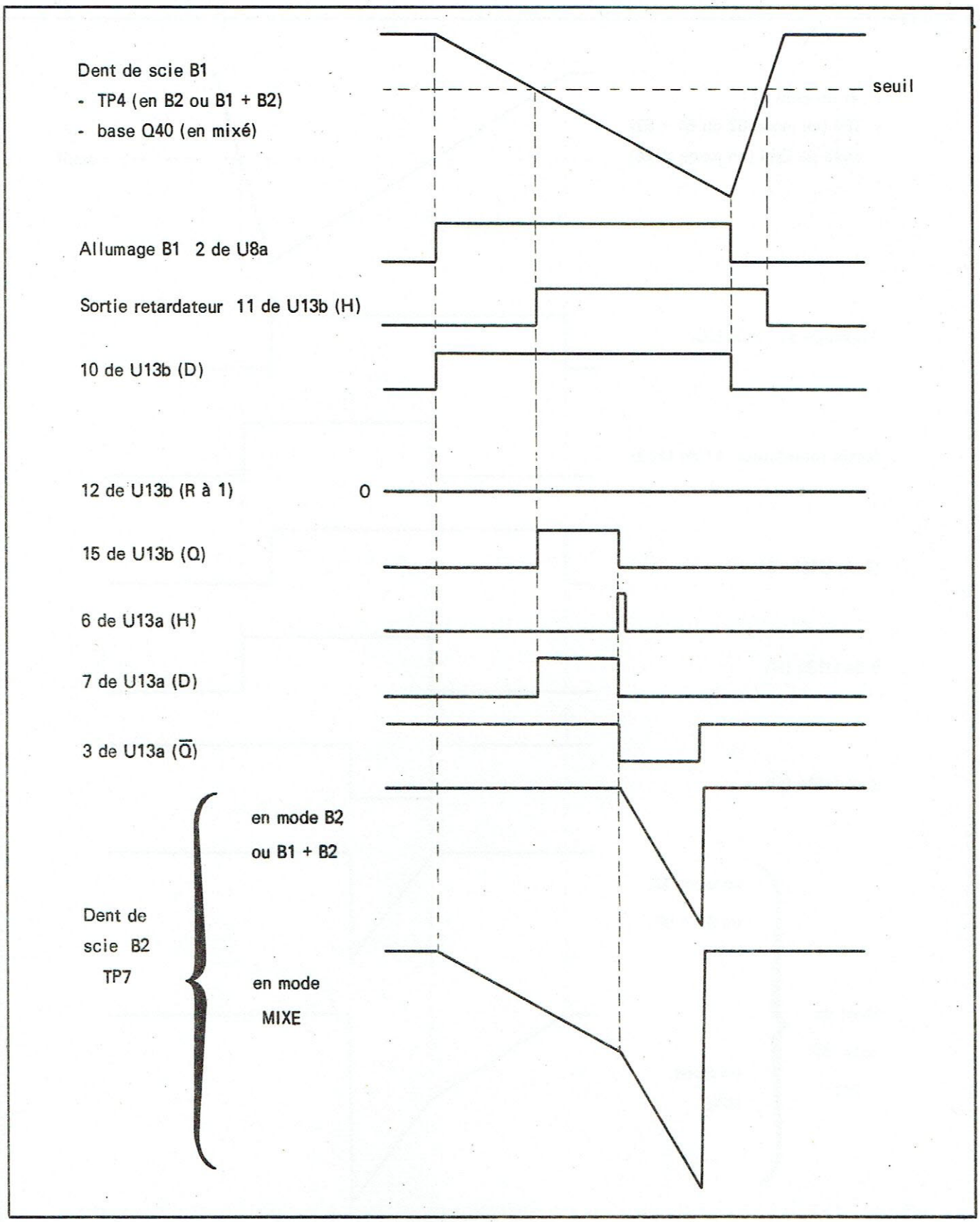


Diagramme temps - Balayage B2 resynchronisé

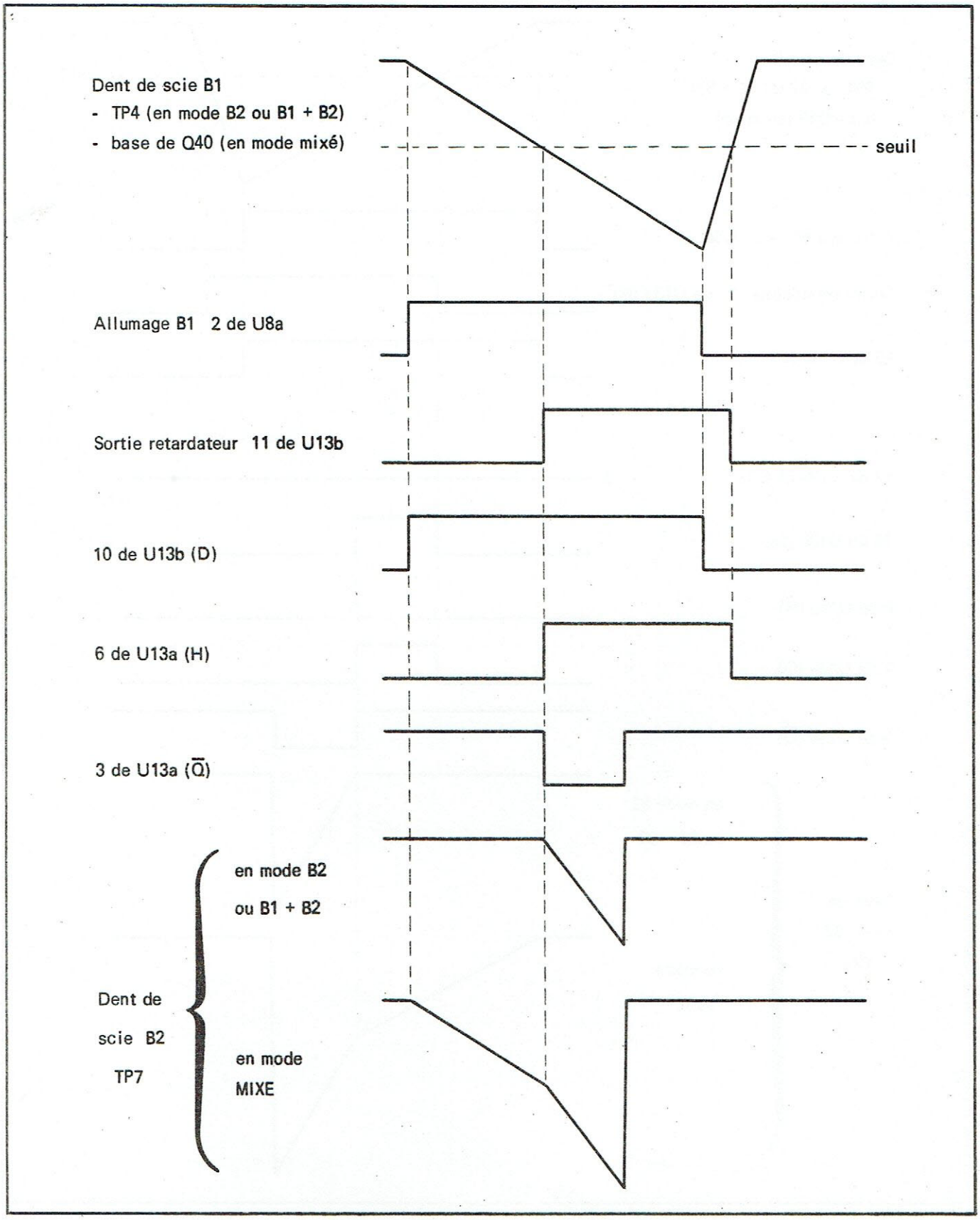


Diagramme temps - Balayage B2 libre

3.13.7. - Créneau d'allumage

Il est délivré par l'amplificateur adapteur de niveau Q34 - Q35. Lorsque Q34 seul conduit, le niveau fourni correspond à une brillance normale de la trace. Lorsque Q34 et Q35 conduisent simultanément le niveau fourni entraine une surbrillance de la trace.

La commande de ces deux transistors est assurée par le double bistable U14/a-b et les portes U15 a-b-c, en fonction du mode de balayage choisi par le commutateur à touches S7.

Mode B1 (U14 a est armé par son entrée 7 (D) qui est à l'état 1)

. En l'absence de balayage : suite à la R à 0 de B1, la sortie 2 (Q) = 0. U15 b et U15 c étant à 1 bloquent Q34 et Q35 : la trace est éteinte.

. Pendant B1 : U14 a et b étant déclenchés par leurs entrées C, les sorties Q sont à 1 et U15 c est à 0. Q34 conduit et la trace est normalement lumineuse.

Mode B1 + B2 (U14 a est armé par son entrée D = 1)

. Pendant B1 : la situation est la même que ci-dessus, la trace est normalement lumineuse.

. Pendant B2 : la sortie Q de U13 a étant à 1, U15 b = 0 et le transistor Q35 conduit également : la trace est surbrillante.

Mode B2 seul (U14 a et b sont inhibés par leurs entrées D = 0)

La porte U15 a étant passante, la sortie Q = 1 de U13 a entraine (via U15 a et U15 c) la conduction de Q34, et via U15 b celle de Q35. La trace est donc très lumineuse.

Mode Mixé (U14 b est armé)

. Pendant B1 : comme en mode B1 la lumière est normale

. Pendant B2 : comme en B1 + B2, les deux transistors conduisent : la trace est très lumineuse.

. En fin du premier balayage (B1 ou B2) l'allumage est ramené à 0 par la commande R à 0 (13 de U14 b)

Mode XY : la porte U15 c est bloquée, par un contact au - 12 V sur S8 a (Z8 - fig. 10). Q34 conduit donc quelle que soit la position de S7.

La porte U15 d et l'étage Q36 - Q47 assurent la transmission en niveau TTL du créneau B2 à la sortie arrière J102.

Le transistor Q33 permet, à la mise sous tension, de prépositionner U14 dans un état correct grâce au retard introduit par C78.

3.14. - AMPLIFICATEUR HORIZONTAL (Fig. 12)

3.14.1. - Commutation de mode X

Les signaux assurant la déviation horizontale peuvent provenir soit de la base de temps B1, soit de la base de temps B2, soit de la voie B. La transmission est assurée par l'un des 3 transistors Q7, Q9 ou Q17, qui ont leur sortie commune, et qui peuvent être mis en service ou coupés par les interrupteurs Q8, Q10 ou Q16.

- Sur les modes "B1" ou "B1 + B2", Q8 coupé libère Q7. La dent de scie B1 arrivant par R61 est appliquée sur l'amplificateur final X. Par contre Q10 saturé bloque Q9.
- Sur les modes "B2" ou "MIXE", Q10 coupé libère Q9, et c'est le signal issu de la base de temps B2 (via R65) qui est transmis en sortie.
- Lorsque le commutateur "DUREE/DIV. B1" (fig. 10) est en position extrême "XY" : d'une part Q7 et Q9 sont coupés (via Q8 et Q10) par le transistor Q11 alors mis en saturation ; d'autre part Q16 coupé libère Q17. C'est alors le signal issue de la voie B (via R75) qui, mis à niveau dans l'étage Q13 - Q14, est transmis en sortie.

3.14.2. - Amplificateur final X

Celui-ci est constitué par l'étage contre-réactionné Q18, symétrisé par Q21, puis par l'étage différentiel Q19 - Q20 alimenté en courant par Q22 et équilibré par R92.

Q19 est suivi d'un étage cascode constitué par Q25, Q24 et Q23, contre-réactionné par R116. Symétriquement Q20 est suivi du cascode Q26, Q28, Q27 contre-réactionné par R128.

Q25 et Q26 sont de types opposés pour améliorer la transmission de la dent de scie.

Le gain de l'amplificateur est ajustable par R95. Il peut être multiplié par 10 par l'interrupteur S10 qui, en alimentant le relais K1, connecte la résistance R97 et le potentiomètre R96 (celui-ci ajustant le gain en " x10").

La commande de cadrage horizontal s'effectue sur la base de Q18 par les potentiomètres R57 a et R57 b.

Le signal en sortie est adressé via R117 et R129 aux plaques X du tube cathodique.

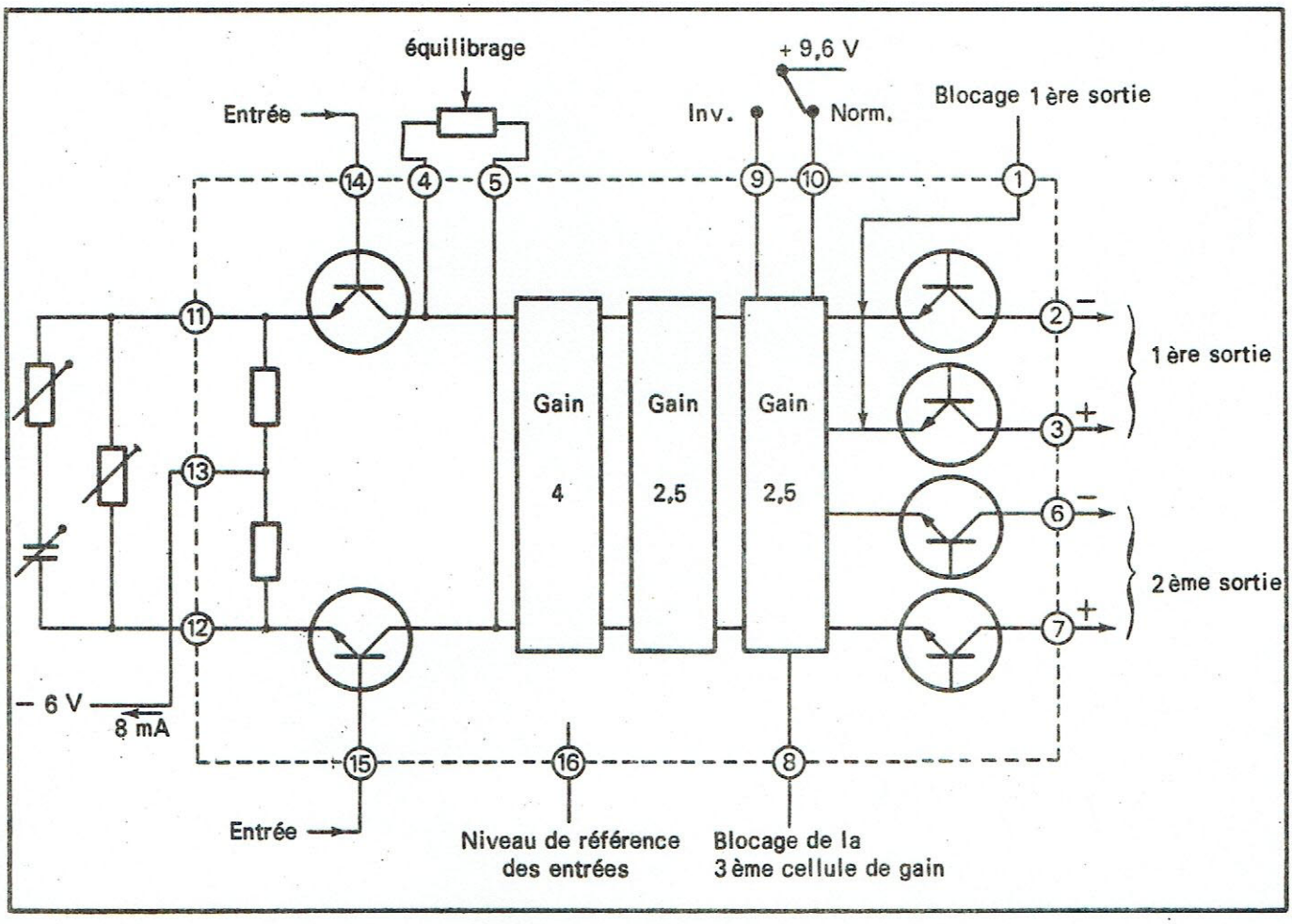
ANNEXE

-:-:-:-:-:-:-

DESCRIPTION DU CIRCUIT A250

Ce circuit intégré linéaire est un amplificateur différentiel qui comporte :

- Une entrée différentielle avec possibilité de commande extérieure de l'équilibrage, du gain et de la compensation en fréquence.
- Trois cellules amplificatrices successives dont le gain est respectivement : 4 - 2,5 et 2,5 , avec possibilité d'annuler le gain de la dernière cellule.
- Deux sorties différentielles, identiques mais indépendantes. L'une d'entre elles (1ère sortie) peut être bloquée ou libérée par une commande extérieure, ceci permettant notamment son utilisation en commutation de voie.
- Un dispositif d'inversion de polarité des signaux de sortie.



Brochage

- Les signaux d'entrée sont appliqués aux broches 14 et 15
- La polarisation négative du circuit d'entrée est obtenue en appliquant une tension de - 6 V à la broche 13 , ou deux courants identiques aux broches 11 et 12 .
- Entre les broches 11 et 12 sont connectés les composants de définition du gain et de la compensation en fréquence.
- L'équilibrage de l'amplificateur s'effectue par les broches 4 et 5
- La broche 16 doit être reliée à une tension continue correspondant au niveau moyen des signaux d'entrée (référence 0 V)
- Il est possible d'annuler le gain (2,5) de la 3ème cellule amplificatrice en appliquant une tension positive sur la broche 8 .
- La commutation de polarité des signaux de sortie s'effectue en appliquant une tension de + 9,6 V sur la broche 10 (Normal) ou sur la broche 9 (Inversé)
- Les signaux symétriques de sortie peuvent être recueillis sur les broches 2 et 3 (1ère sortie) ou sur les broches 6 et 7 (2ème sortie)
- Une tension positive appliquée sur la broche 1 commande l'inhibition de la 1ère sortie 2 et 3 .

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 DU PANNEAU AVANT

Le panneau 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 photogravée, 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

Le capot supérieur peut être retiré en dévissant les 4 vis latérales de fixation. Le capot inférieur est en outre fixé au châssis par les 4 pieds en plastique qu'il faut également dévisser.

La poignée de l'oscilloscope est solidaire du capot inférieur, chaque oreille d'articulation étant fixée par 2 vis à têtes hexagonales.

Démontage du tube cathodique (face supérieure)

- Débloquer les deux vis fixant au châssis le blindage en U encadrant le culot du tube, et repousser cette pièce au maximum vers l'arrière.
- Dessouder la capacité 0, 1 µF du blindage de tube, et déconnecter de chaque côté du tube, les 4 fils jaunes (plaques X et Y); puis déconnecter le culot arrière et le dégager vers le haut.

- Retirer les deux vis fixant l'arrière du blindage à l'équerre transversale du châssis.
- Retirer les deux vis (3 x 8) fixant la ligne à retard à gauche du tube, et soulever celle-ci légèrement pour la dégager vers l'arrière (sans la débrancher).
- Déconnecter du tube l'anode de post-accélération et en dégager le câble. Retirer les deux vis (3 x 6) fixant le bloc P.A à droite du tube. Soulever le bloc verticalement pour déconnecter ses deux prises inférieures, et le retirer vers le haut.
- Dévisser sur le panneau avant la vis fixant le cache, et faire glisser celui-ci vers le bas. Récupérer la pièce métallique de fixation de la vis.
- Dégager avec précaution l'ensemble tube-blindage en soulevant légèrement l'arrière du blindage, et déconnecter les deux fils (bleu et noir) alimentant la bobine d'orthogonalité.
  N.B.: Si le tube se dégage mal : dévisser avec une clef plate de 10 les 4 vérins de centrage (2 inférieurs et 2 latéraux) ainsi que l'éclairage-réticule dont le barreau transversal de support n'est fixé (à son extrémité gauche) que par une vis accessible par le côté gauche.
- Une fois l'ensemble tube-blindage sorti de l'appareil, retirer la vis serrant le collier arrière du blindage et déboîter par l'arrière l'ensemble blindage-manchon arrière. (Il est parfois nécessaire de séparer du verre le joint en caoutchouc, avec une fine spatule). Retirer enfin la bobine d'orthogonalité fixée au tube par un ruban adhésif.

Démontage de la carte Z7 (côté droit)

- Retirer les boutons et éléments du panneau avant solidaires de ce circuit, et dévisser les 2 vis de fixation au panneau avant.
- Retirer les prises blanches multibroches bien perpendiculairement pour éviter toute déformation des tiges de connexion, et déconnecter tous les câbles coaxiaux reliant la carte aux autres circuits de l'appareil.
- Dévisser les 6 vis de fixation de la carte et la dégager par l'arrière.

Démontage de la carte Z8 (côté droit)

Le circuit Z7 étant retiré, débrancher avec précaution le circuit souple reliant Z8 à la carte Z2, déconnecter les 2 fils jaunes de liaison aux plaques X et dévisser les 5 colonnettes hexagonales ainsi que l'unique vis à l'arrière de la carte.

Après avoir retiré du panneau avant les boutons correspondants et les 2 vis de fixation, dégager la carte par l'arrière.

Démontage de l'ensemble Z5 - Z16 (côté gauche)

- Comme ci-dessus retirer les boutons et éléments du panneau avant.
- Dévisser les deux écrous de fixation des commutateurs "Volts/div.", ainsi que la vis de fixation au panneau avant, et dévisser, derrière le panneau, le blindage en équerre (2 vis) pour pouvoir récupérer la pièce rectangulaire de fixation.
- Déconnecter le circuit souple reliant Z16 à la carte Z2, ainsi que tous les câbles de liaison aux autres circuits de l'appareil, et retirer perpendiculairement toutes les prises blanches multibroches.
- Dévisser sur Z5 les deux colonnettes hexagonales et sur Z16 les deux vis de fixation, et dégager l'ensemble par l'arrière.

4.3. - MATERIEL NECESSAIRE POUR REALISER LE DEPANNAGE ET LE REGLAGE

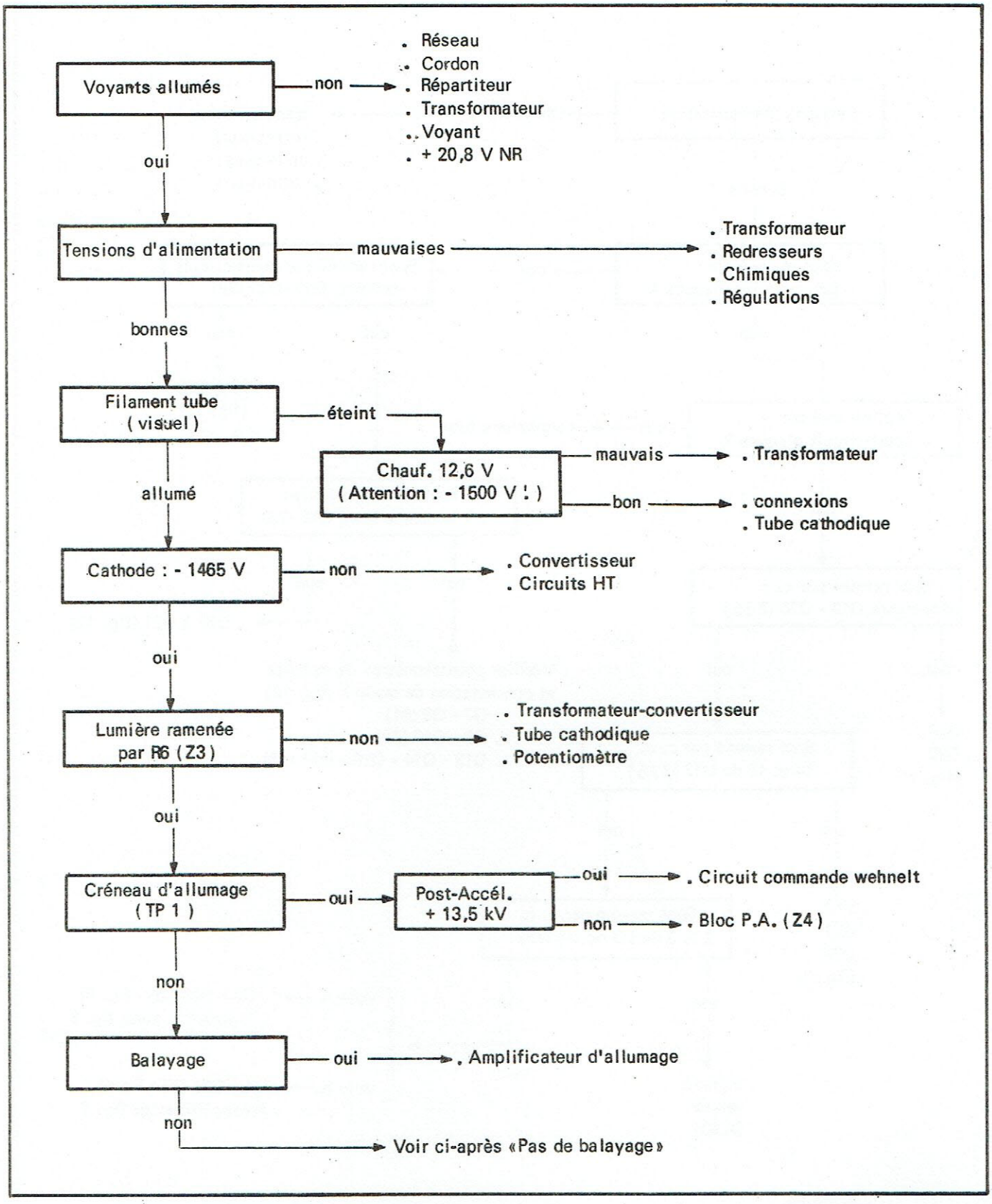
APPAREILS	CARACTERISTIQUES MINIMALES
- Oscilloscope de contrôle étalonné avec sonde	bande passante : 50 MHz
- Voltmètre numérique	précision : 10^{-3}
- Voltmètres électrostatiques	25000 V et 2000 V
- Générateur de signaux calibrés en temps (par ex. GET 635)	durée : 1 s à 0,1 µs
- Générateur d'impulsions (par ex. : GI 634 B avec atténuateurs 6, 12 et 20 dB).	amplitude :20 mV, 50 mV, 100 mV temps de montée < 1 ns - plateau plat fréquence de récurrence : 100 Hz à 100 kHz
- Générateur d'impulsions	temps de montée : 10 ns fréquence de récurrence : 100 kHz amplitude : 0 à 50 V
- Générateur HF sinusoïdal	50 kHz à > 120 MHz
- Générateur BF sinusoïdal	0 à 100 kHz
- Générateur de signaux rectangulaires étalonnés en amplitude.	tension : 2 mV à 100 V crête à crête précision : 1 % fréquence de récurrence : 1 kHz environ.

4.4. - DEPANNAGE

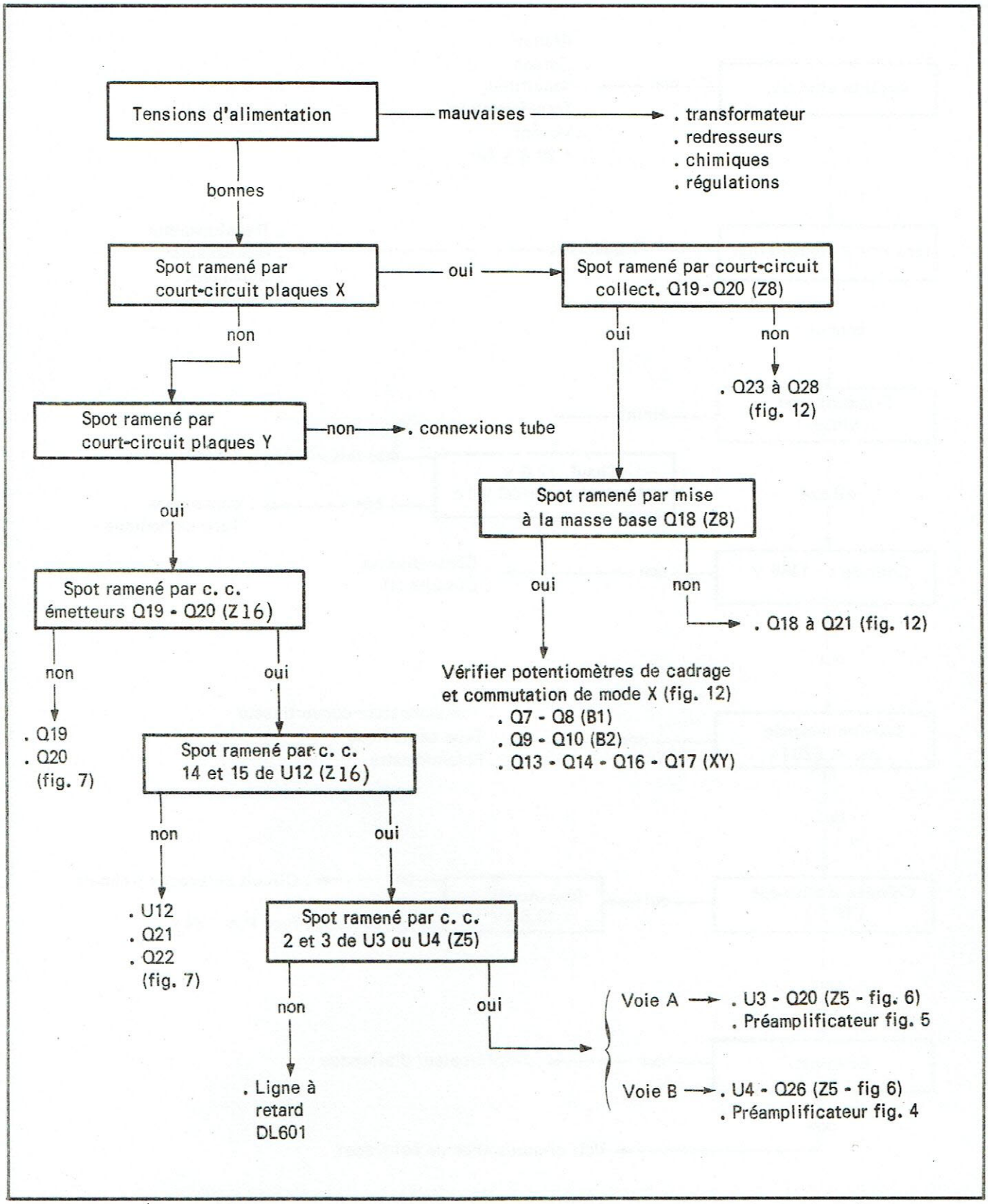
Avant toute intervention, en cas de mauvais fonctionnement, inspecter les circuits et s'assurer qu'il n'y a pas de fils coupés ou dessoudés, que chaque transistor ou circuit intégré est bien en place etc...

Ci-après sont indiqués des processus pouvant permettre dans certains cas de mauvais fonctionnement, de circonscrire et localiser les éléments défectueux.

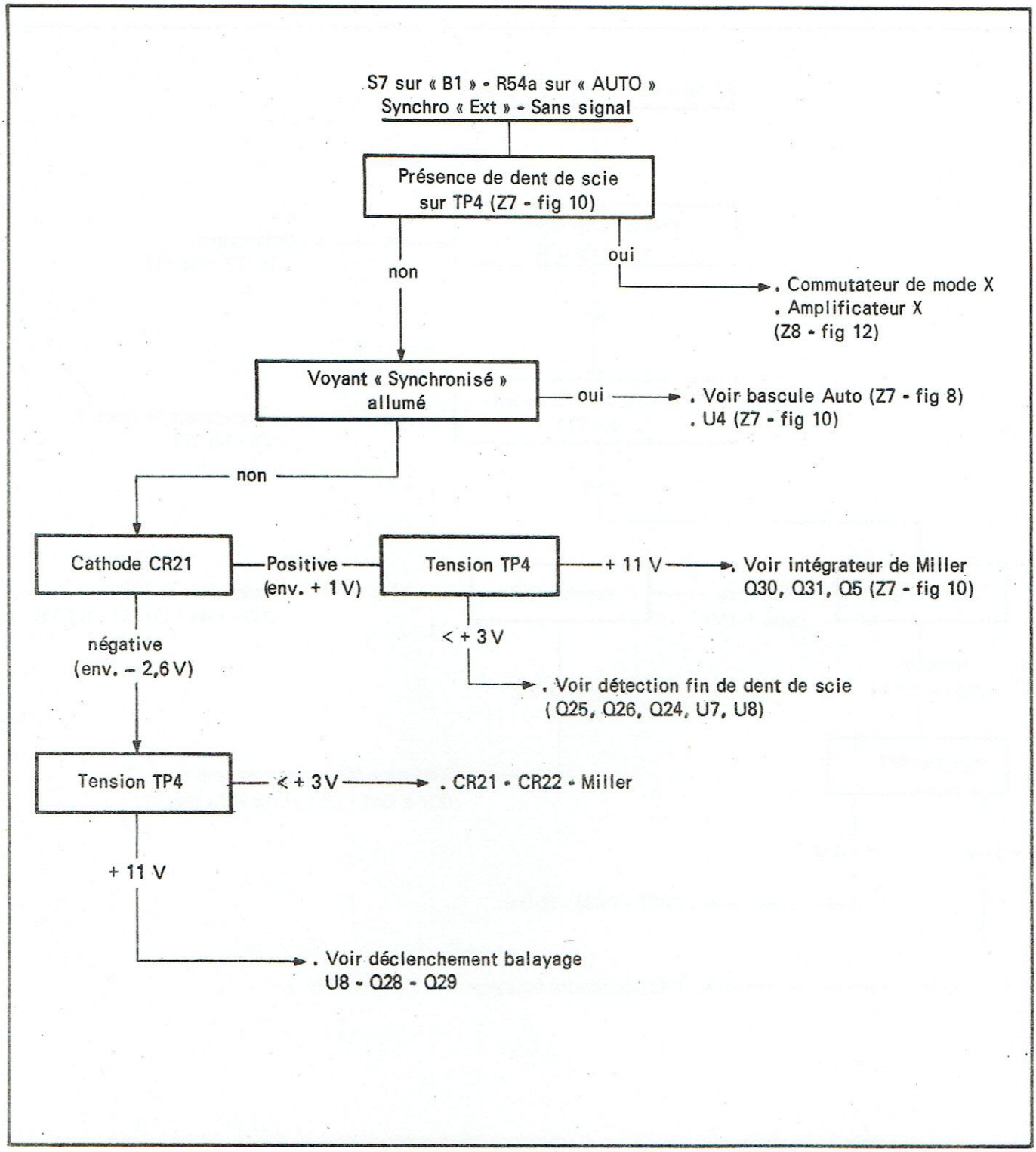
4.4.1. - Pas de lumière sur l'écran



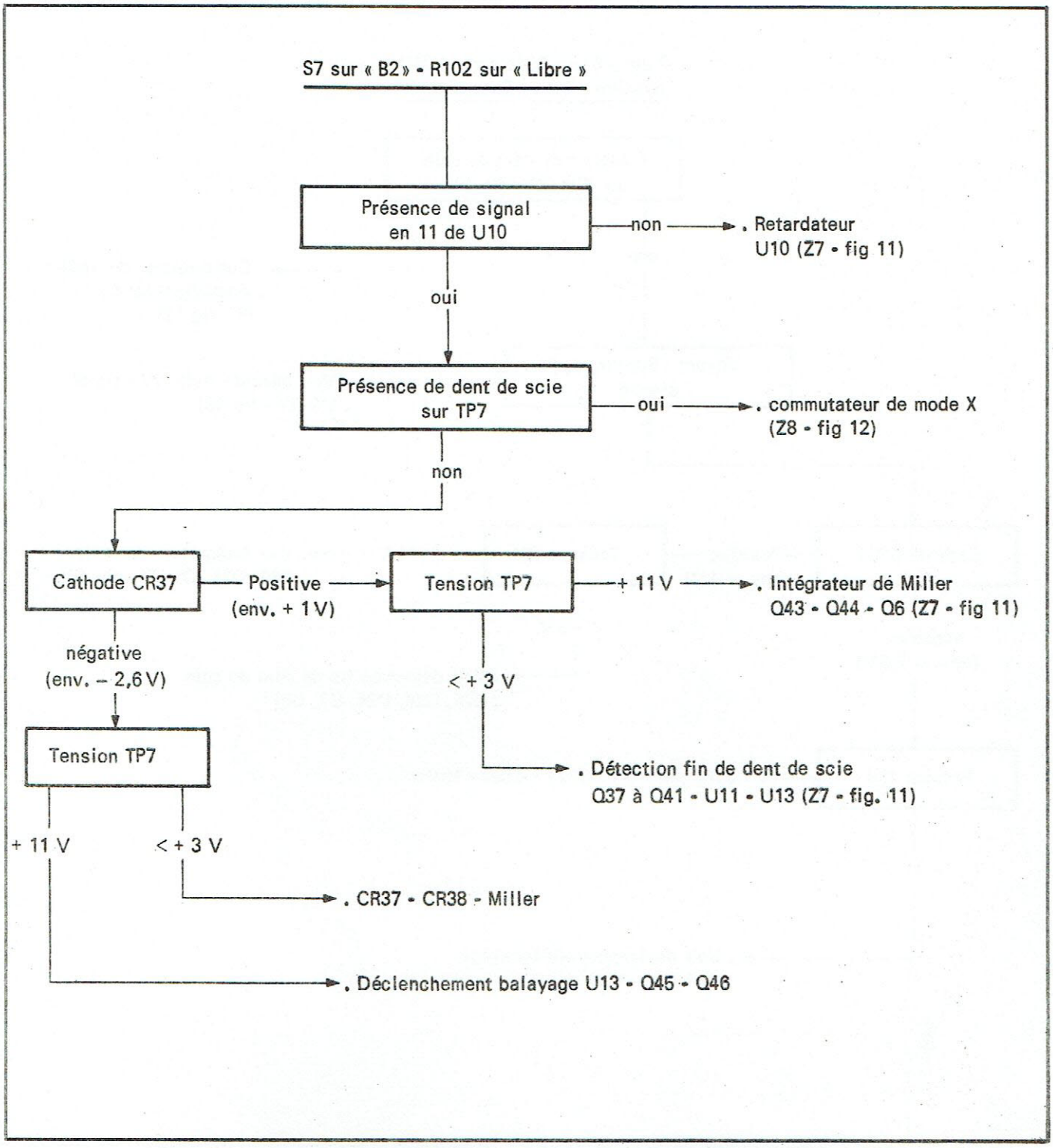
4.4.2. - Lumière sur l'écran, pas de spot



4.4.3. - Pas de balayage B1



4.4.4. - Balayage B1, pas de balayage B2



4.4.5. - Mauvaise synchronisation de B1

SYNCHRO EXT :

S3 sur « Ext 1 » - B1 en « Auto »
sur J801 : signal 1 V

Présence de signal sur émetteur Q3 (Z7 - fig. 8) — non → Q1 - Q3

oui

Présence de signal en TP1 (Z7) — non → U1 - Q6

oui

Voyant « Synchronisé » allumé — non → Bascule « Auto » (Z7 - fig. 8) U2 - U3 - Q5

oui → U4 - U3 - U6 (Z7 - fig. 10)

SYNCHRO INT :

Mode Y : A (ou B) - Origine synchro : A (ou B)
Signal 2 div sur l'écran

Présence de signal en TP9 (Z7 - fig 8) — oui → Se reporter au tableau ci-dessus (SYNCHRO EXT)

non

Présence signal sur 2 et 3 de U3 (Z5 - fig. 6) — oui →
. Ampli de synchro (Z16 - fig. 7) (Q1 à Q10)
. Logique synchro (Z16 - fig. 7) (U6 - U7 - U8 - U9)

non → Voir préamplis Y Z5 - fig. 6 { U3 (Voie A) U4 (Voie B)

4.5. - REGLAGE

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

4.5.1. - Alimentations

- Alimentation basse tension (Z2 - fig. 2 - planche P3)

  . Régler au voltmètre numérique la tension + 14 V par R25.

  . Vérifier les tensions + 5 V et - 12 V (précision : 5%), ainsi que les tensions + 50 V et + 115 V (précision : 3%).

  . Contrôler la bonne régulation de ces tensions à ± 10% réseau.

- Alimentation HT - Allumage (fig. 3 - planche P3)

  . Régler au voltmètre électrostatique la tension cathode du tube à - 1465 V par R29 (Z2), et contrôler la bonne régulation à ± 10% réseau.

  . En balayage B1, LUMIERE au maximum, brancher l'oscilloscope de contrôle au point CR4-CR5, et régler le pied du créneau d'allumage à + 20 V par R46 (Z2).

  . En déclenché, sans balayage, amener le point de déclenché à la limite d'apparition sur l'écran par R6 (Z3).

  . En "B1 + B2", LUMIERE au maximum, régler R43 (Z3) de façon que le palier du créneau B2 atteigne la limite supérieure de la porteuse.
  Reprendre éventuellement les deux réglages précédents.

  . Corriger le créneau à vitesse maximum par C32 (Z2).

- Tube cathodique (fig. 3 - planche P3)

  . Par le potentiomètre "CONCENT" amener la tension G3 à environ - 1315 V.

  Rotation de trace

  . Faire relaxer le balayage à une vitesse d'environ 0,1 ms/div. et jouer sur le cadrage et le gain X de façon à obtenir une trace qui balaye horizontalement tout l'écran.

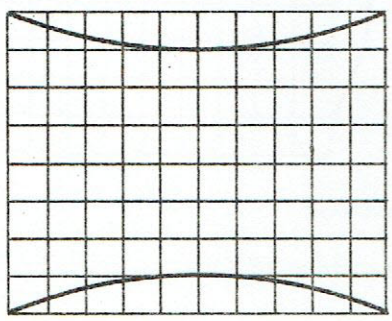
Utiliser en Y une voie (par exemple A) dont on mettra le commutateur d'entrée sur "0" , et centrer la trace verticalement. Ajuster au mieux les boutons LUMIERE et ASTIGM.
Faire alors coïncider la trace avec le trait horizontal au centre du réticule par le potentiomètre R23b (Rot. Trace, panneau avant).

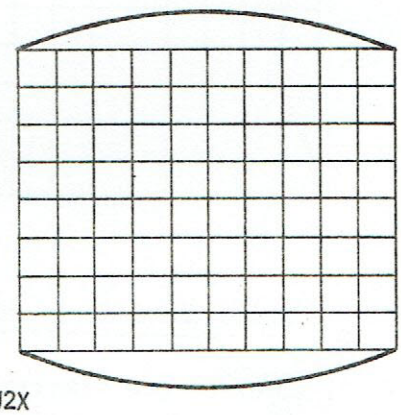
Orthogonalité

. Passer en mode "XY" et appliquer sur l'entrée A un signal sinusoïdal de fréquence 10 kHz environ, dont le niveau sera ajusté de façon à balayer verticalement tout l'écran. Centrer la trace horizontalement, et faire alors coïncider la trace avec le trait vertical au centre du réticule par R24 (Z3).

Géométrie horizontale (tension J2X)

. La base de temps étant à nouveau en service et l'entrée Y sur 0, décadrer la trace en Y jusqu'au trait supérieur du réticule et ajuster R19 (Z3) pour que la trace soit parallèle à ce trait (correction de la distorsion en coussin ou en tonneau).
Décadrer ensuite la trace jusqu'au trait inférieur du réticule, et vérifier le parallélisme. Retoucher R19 si nécessaire pour trouver le compromis optimum.



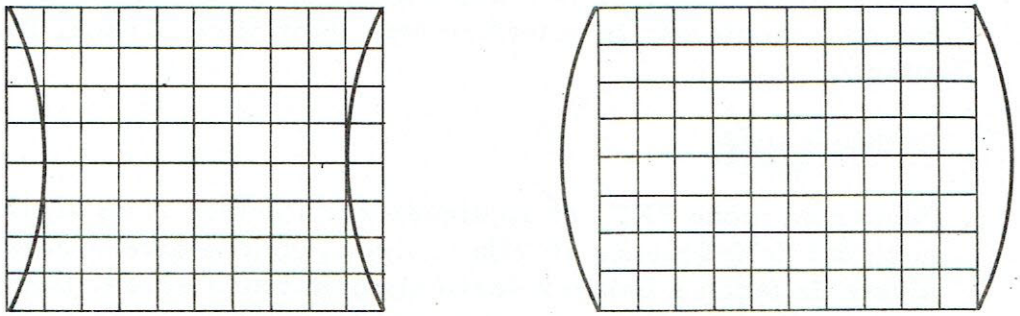


Zones d'action de VJ2X

Géométrie verticale (tension J2Y)

. En mode XY, comme pour le réglage d'orthogonalité, appliquer en A une sinusoïde à 10 kHz qui balaye verticalement tout l'écran.
Décadrer la trace en X jusqu'au trait vertical gauche du réticule et régler R41 (Z2) pour que la trace soit parallèle à ce trait (distorsion en coussin ou en tonneau).

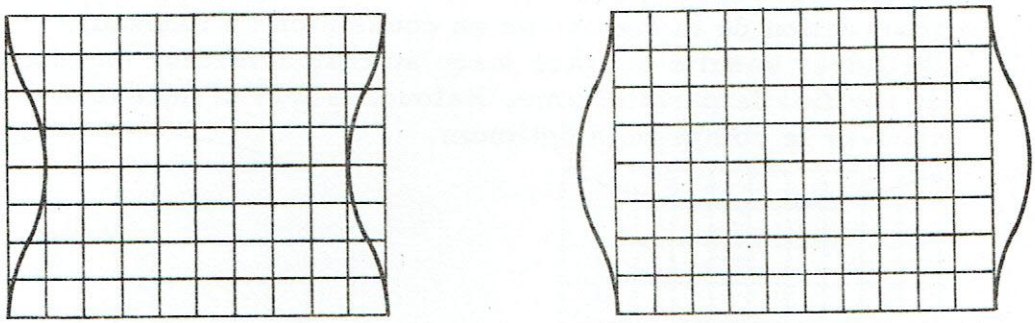
Puis décadrer la trace jusqu'au trait droit du réticule et vérifier le parallélisme. Retoucher R41 si nécessaire pour trouver le compromis optimum.



Zones d'action de VJ2Y

Distorsion en S (tension G5)

. Lorsque la trace présente une distorsion en parenthèse, elle ne peut être corrigée par R41. Retoucher alors la géométrie par R40 (Z2).



Zones d'action de VG5

Uniformité de la concentration (tension J1X)

. Choisir une vitesse de balayage pour avoir une trentaine de sinusoïdes sur l'écran, et régler les amplitudes et cadrages de manière à utiliser la totalité de la surface de l'écran. Régler la luminosité pour avoir une brillance normale. Régler alors R42 (Z2) simultanément avec les potentiomètres : CONCENT. et ASTIGM. (panneau avant), pour obtenir la meilleure finesse de la trace en tous points de l'écran. Vérifier l'action de la concentration dynamique (LUMIERE au maximum).

Remarque

Du fait de leur interaction, les réglages ci-dessus (J2X, J2Y, G5, J1X) doivent être réalisés par retouches successives.

4.5.2. - Amplificateurs Y et de Synchronisation

- Equilibrages et centrages

Voie B

. Appliquer sur l'entrée B (=, 50 mV/div., vernier étalonné) une impulsion rectangulaire de 250 mV (GI 634 B) et aligner le gain BF sur le gain HF en réglant R69 (Z5 - fig. 5 - P5) de manière à obtenir sur l'écran un créneau à plateau parfaitement plat.

. Sur 5 mV/div., sans signal à l'entrée, régler R77 (Z5 - fig. 5 - P5) pour que la trace ne subisse aucun décadrage vertical lorsque le commutateur d'entrée passe de "=" (entrée ouverte) à "0" (entrée fermée).

. L'entrée étant sur "0", régler le potentiomètre "EQUIL." (panneau avant) pour que la manoeuvre du vernier n'entraine aucun décadrage vertical.

. Par la commande de cadrage, ajuster la tension (lue sur le voltmètre) en 14 de U4 (Z5) à 0 V. Régler alors R140 (Z5 - fig. 6 - P5) pour que la manoeuvre de la touche "INV." n'entraine aucun décadrage vertical.

. Centrer la trace sur l'écran par R101 (Z16- fig. 7 - P5). SYNCHRO. B1 sur "INT.", "=". Trace au centre du réticule.

. Centrer l'amplificateur de synchronisation voie B en ajustant la tension lue en TP9 (Z7 - fig. 8) à 0 V par R41 (Z16- fig. 7 - P5)

. Centrer l'amplificateur de synchronisation "voie B en B2" en ajustant la tension lue en TP8 (Z7 - fig. 9) à 0 V par R57 (Z16- fig. 7 - P2).

. Ajuster la tension lue sur la prise "SORTIE SIGNAL Y (B)" (panneau arrière) à 0 V par R144 (Z16- fig. 7 - P2).

Voie A

. Appliquer sur l'entrée A (=, 50 mV/div., vernier étalonné) une impulsion rectangulaire de 250 mV (GI 634 B) et aligner le gain BF sur le gain HF en réglant R31 (Z5 - fig. 4 - P5) de manière à obtenir sur l'écran un créneau à plateau parfaitement plat.

. Sur 5 mV/div., sans signal à l'entrée, régler R39 (Z5 - fig. 4 - P5) pour que la trace ne subisse aucun décadrage lorsque le commutateur d'entrée passe de "=" à "0".

. L'entrée étant sur "0", régler le potent. Equil (panneau avant) pour que la manoeuvre du vernier n'entraine aucun décadrage vertical.

. Par la commande de cadrage ajuster la tension en 14 de U3 (Z5) à 0 V. Centrer alors la trace sur l'écran par R93 (Z5 - fig. 6 - P5).

. Synchro. B1 en "INT. - =", trace au centre du réticule. Centrer l'amplificateur de synchronisation voie A en ajustant la tension lue en TP9 (Z7 - fig. 8) à 0 V par R26 (Z16- fig. 7 - P5).

Amplificateur de VISU

En mode "VISU" centrer la trace par R103 (Z5 - fig. 6 - P5).

- Réglage des gains

Voie B

. Appliquer sur l'entrée B (50 mV/div.) un signal rectangulaire calibré de 200 mV c. à c. Brancher la sonde de l'oscilloscope de contrôle sur une des entrées de la ligne à retard (fig. 6) et obtenir un signal de 60 mV c. à c. par R136 (Z5 - fig. 6 - P5).

. Ajuster l'amplitude du signal sur l'écran du 5216 à 4 divisions par R113 (Z16- fig. 7 - P5). Vérifier le gain en "INVERSE".

Toujours pour un signal de 4 divisions sur l'écran :

. Régler le gain de l'amplificateur de synchronisation voie B, par R39 (Z16- fig. 7 - P5) de façon à obtenir en TP9 (Z7 - fig. 8) un signal de 500 mV c. à c.

. Régler le gain de l'amplificateur de synchronisation "voie B en B2" par R62 (Z16- fig. 7 - P2) de façon à obtenir en TP8 (Z7 - fig. 9) un signal de 500 mV c. à c.

. Régler le signal obtenu sur la prise "SORTIE SIGNAL Y (B)" (panneau arrière) à 200 mV c. à c. par R80 (Z16- fig. 7 - P2).

Voie A

. Appliquer sur l'entrée A (50 mV/div.) un signal rectangulaire calibré de 200 mV c. à c. et ajuster l'amplitude du signal sur l'écran à 4 divisions par R84 (Z5 - fig. 6 - P5).

. Régler le gain de l'amplificateur de synchronisation voie A par R30 (Z16- fig. 7 - P2) de façon à obtenir en TP9 (Z7 - fig. 8) un signal de 500 mV c. à c.

Amplificateur de VISU

. En "SYNCHRO B1 EXT.", appliquer sur J801 un signal rectangulaire de 200 mV c. à c. et vérifier, en mode "VISU", que l'amplitude est d'environ 2 divisions.

- Réponse en Impulsion

Voie B

. Appliquer sur l'entrée B (=, 50 mV/div., vernier étalonné) des impulsions de fréquence 10 kHz (GI 634 B). Court-circuiter la cellule R53-C45 (fig. 5) et observer la forme de l'impulsion obtenue sur l'écran. Retirer le court-circuit, et régler C24 (Z5 - fig. 5 - P5) pour obtenir la même forme d'impulsion que précédemment.

. Régler les constantes données ci-après afin d'obtenir une impulsion présentant le minimum d'irrégularités du palier :

Amplificateur final (Z16- fig. 7 - P5)	R120 - R119 R118 - C23 R117 - C22 R100 - C18
Préamplificateur (Z5 - fig. 6 - P5)	C59 R137 - C56 C79) R80) (fig. 5)

A titre indicatif voici l'ordre de grandeur des caractéristiques à obtenir :

(temps de montée < 3 ns
(bande passante > 120 MHz

aberrations : sur les 50 premières ns ± 5%
ensuite ± 2%

Vérifier que ces normes sont respectées sur 5, 10 et 20 mV/div.

Voie A

. Comme pour la voie B obtenir par C4 (Z5 - fig. 4 - P5) une impulsion de forme identique à celle obtenue en court-circuitant R13-C15 (fig. 4).

. Corriger l'impulsion par les constantes suivantes (préamplificateur A)

R86 - C41) Z5 - fig. 6 - P5
R86 - C38)

C80) Z5 - fig. 4 - P5
R79)

Affiner les résultats en reprenant les constantes de l'amplificateur final et du préamplificateur voie B. Vérifier la réponse en impulsion sur les positions 5, 10 et 20 mV/div.

- Bandes passantes

Vérifier la bande passante à - 3 dB qui doit être :

. en voies A et B ≥ 120 MHz

. en mode "VISU" ≥ 60 MHz

. sur la prise "SORTIE SIGNAL Y (B)" ≥ 30 MHz

NB : pour cette dernière mesure la clef "SYNCHRO B2" doit être obligatoirement en position "INT.".

- Atténuateurs (fig. 4 et 5 - P5)

Correction en fréquence

Connecter à l'entrée des voies A et B un générateur de créneaux et effectuer les réglages suivants de manière à éliminer les défauts du créneau sur l'écran :

Sensibilité	Voie A	Voie B
0,1 V/div.	C5	C35
1 V/div.	C11	C41

Capacité d'entrée

Connecter le générateur de créneaux à l'entrée voie A par l'intermédiaire d'une sonde et rendre la capacité d'entrée constante en corrigeant les créneaux par les réglages suivants :

Sensibilité	Voie A	Voie B
10 mV/div.	C4	C34
0,1 V/div.	C7	C37
1 V/div.	C12	C42

4.5.3. - Synchronisation (Z7 - P4)

Synchronisation B1 (fig. 8)

. En DECLENCHE, EXT. 1, =, potentiomètre SEUIL centré : appliquer sur J801 une sinusoïde 10 kHz de 100 mV c. à c. Equilibrer le déclenchement en ⌜ et en ⌞ par R40, et centrer le seuil par R55 en diminuant progressivement le signal jusqu'à 16 mV c. à c.

. en AUTO, régler R16 pour sensibiliser la bascule Auto et synchroniser avec un signal d'environ 10 mV c. à c.

. en EXT. 1/10, corriger la transmission du créneau par C1.

Synchronisation B2 (fig. 9)

. En EXT. 1, =, potentiomètre SEUIL centré :

Appliquer sur J901 une sinusoïde 10 kHz de 100 mV c. à c. En diminuant progressivement le signal centrer le déclenchement en ⌊ et en ⌈ par R88 et le seuil par R103.

. En EXT. 1/10, corriger la transmission du créneau par C26.

. En INT. centrer la synchronisation en = et en ∿ par R86.

4.5.4. - Bases de temps

- Retardateur

Mode : B1 + B2
B1 : AUTO - 10 µ s/div.
B2 : Libre - 0,1 µ s/div.

Appliquer sur une entrée Y un générateur d'impulsions calibrées en temps (durée : 10 µ s).

. Amener le potentiomètre de retard R1101 sur la position "1 tour" et régler R177 (Z7 - fig. 10 - P4) pour amener la surbrillance sur la 2ème impulsion.

. Amener R1101 sur la position "9", et régler R34 (Z8 - fig. 10 - P3) pour amener la surbrillance sur la 10ème impulsion. (affiner ces deux derniers réglages par retouches successives)

. Régler le gain x 1 par R95 (Z8 - fig. 12 - P4) pour avoir une impulsion par division du réticule.

- Balayage B1

En utilisant le générateur d'impulsions calibrées en temps, régler les différentes vitesses du balayage B1 (Z8 - fig. 10 - P2) :

DUREE/DIV. B1	Eléments à régler
0,05 µ s	C12
0,1 µ s	C14
1 µ s	R26
0,1 ms	R25
1 ms	R24
0,2 s	R23

. Vérifier toutes les durées : $\leq \pm$ 3%.

. Régler le retour de la dent de scie aux vitesses rapides par R195 (Z7 - fig. 10 - P4).

- Balayage B2

Régler les différentes vitesses du balayage B2 (Z8 - fig. 11 - P2) :

DUREE/DIV. B2	Eléments à régler
10 µs	R53
0,05 µs	C22) (P4)
0,1 µs	C24)
1 µs	R48
0,1 ms	R47
1 ms	R46

. Vérifier toutes les durées : $\leq \pm$ 3%.

. Régler le retour de la dent de scie aux vitesses rapides par R285 (Z7 - fig. 11 - P4).

. Régler la tension d'appui de B2 par R274 (Z7 - fig. 11 - P4) de façon que le départ du balayage en B2 se situe au même point qu'en B1.

4.5.5. - Amplificateur X (Z8 - fig. 12 - P4)

Gain x 10 : mode B1 - 10 µs/div.

Appliquer en Y le générateur d'impulsions calibrées en temps (durée : 1 µs). Régler R96 pour obtenir une impulsion par division.

Centrage : mode B1 - 10 µs/div.

. En "x 1", le générateur étant sur 10 µs, cadrer horizontalement la trace pour que la 6ème impulsion soit exactement au centre de l'écran.

. Passer en "x 10", le générateur étant sur 1 µs, et amener la 6ème impulsion au centre de l'écran par R92.

Linéarité

. Régler la linéarité aux vitesses rapides par C48 et C44.

. Régler la linérarité au début du balayage par C34 (B1) et C35 (B2).

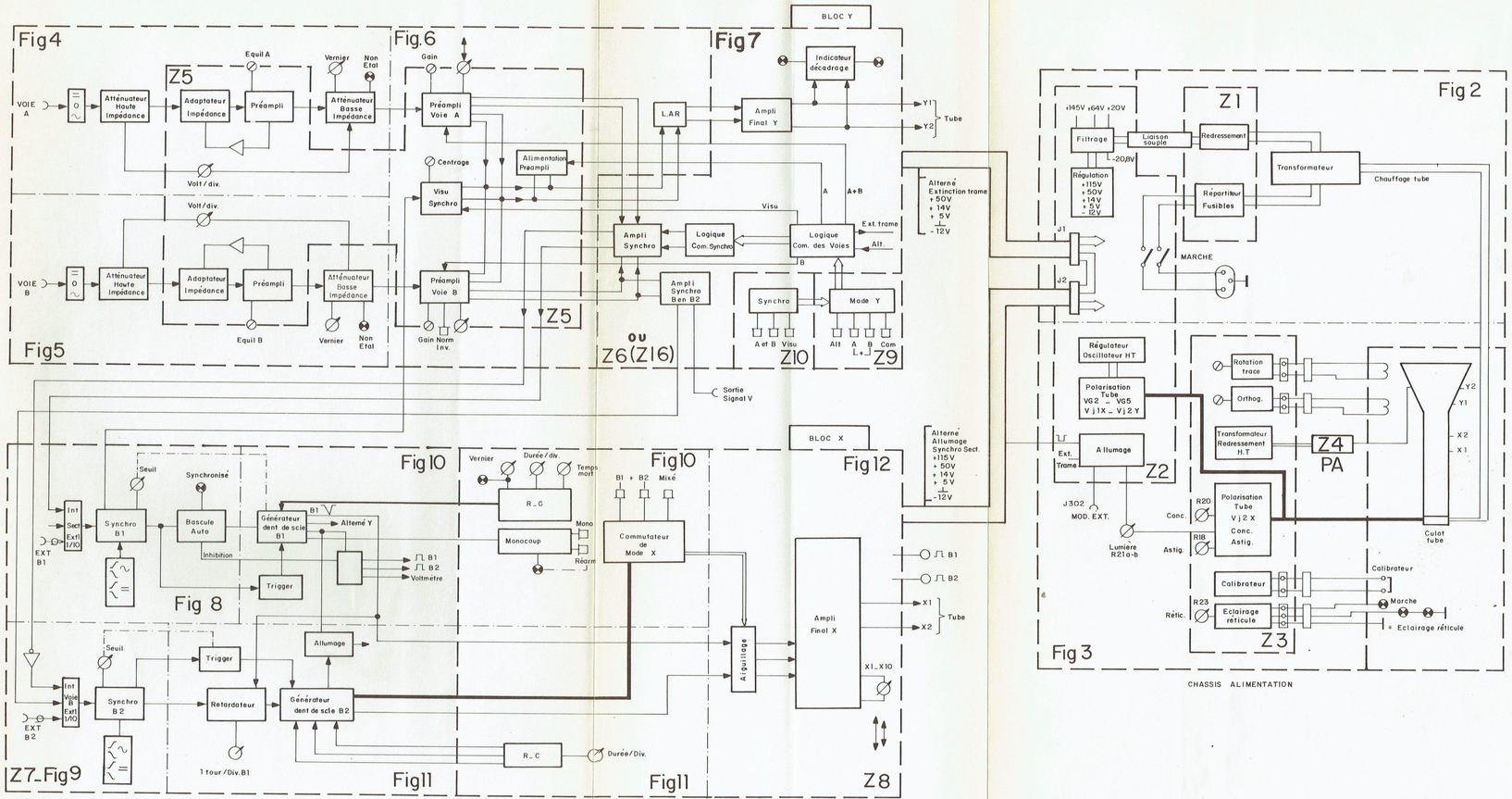
Mode XY

. Le potentiomètre de cadrage voie B étant au milieu de sa course, régler le gain horizontal en XY par R82.

. La trace ayant été centrée préalablement en mode B1, assurer le même centrage en mode XY par R73.

. Régler le déphasage à 1 MHz par C36 ($\leq 3°$).

SYNOPTIQUE

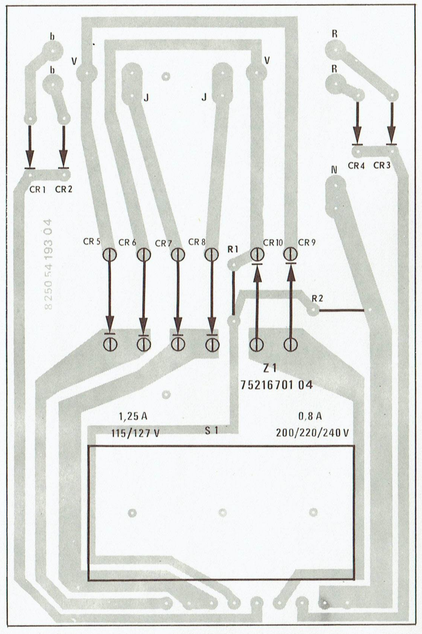


ENERTEC
Schlumberger

5216

12-07-79

Fig. 1



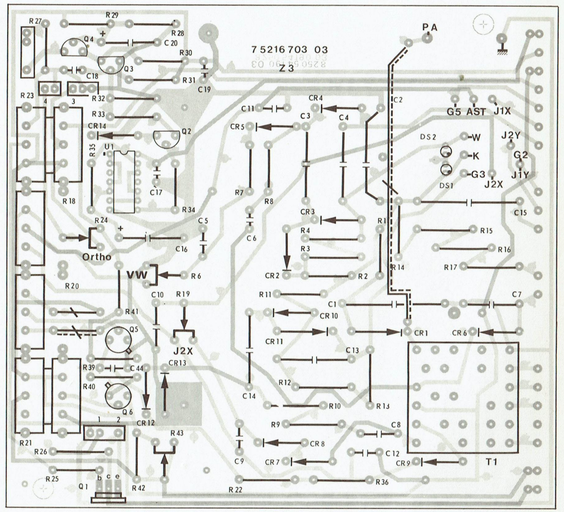
ALIMENTATION BASSE TENSION
LOW VOLTAGE POWER SUPPLY

Fig. 2

ENERTEC
Schlumberger

5216

05-07-79



ENERTEC
Schlumberger

5216

12-07-79

ENT CONVERTER
CONVERTISSEUR HAUTE TENSION

+64VNR
+20VNR
+14V
+24,9V
-20,8VNR
59V
50 µs
+115V
-219V
-12V
+50V
+436V
+738V
-1465V
13,5KV
Tube CRT
(Wehnelt)
VG3
VG4
VG8
Vj2y
Vj1x
Vj2x
CONCENTRATION
FOCUS
ASTIGM.
Amplitude Allumage
Bright up level
LUMIERE
INTENSITY
Z2
Z3
Z4

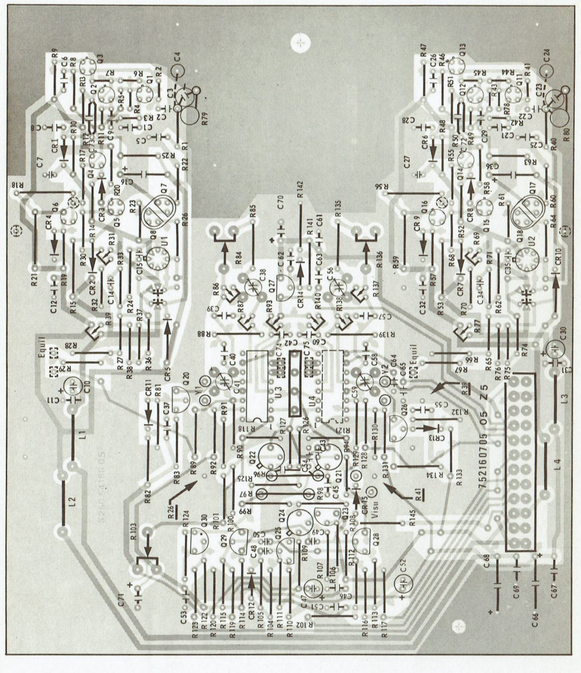
AMPLI D'ALLUMAGE
BRIGHT UP AMP.
+35V
+115V
+50V
+14V
+5V
-12V
+20V
12V
0V
90V
Coll Q35 Z7-Fig11 Allumage Bright up
R125 Z16-Fig7 ext. trame Blanking
ENTREE MOD. EXT
EXT. Z AXIS INPUT

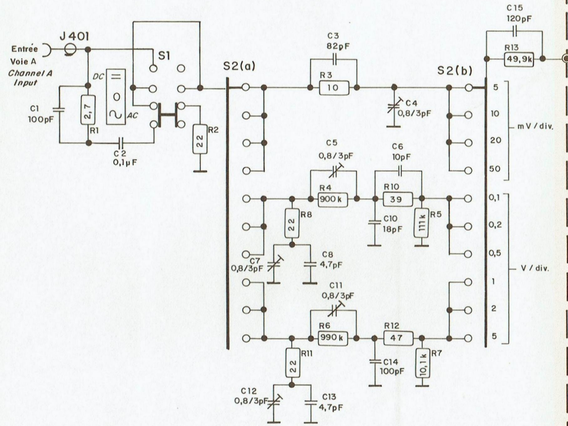
V301
TUBE CATHODIQUE
CRT
VG6
J1X
J2Y
J2X
VG5
VG4
VG3
VG2
VG1
VK
Brochage du culot du tube
CRT Socket connection
G3
G2+J1Y
J2Y
K
G1
J1X
G4
G5
Filament

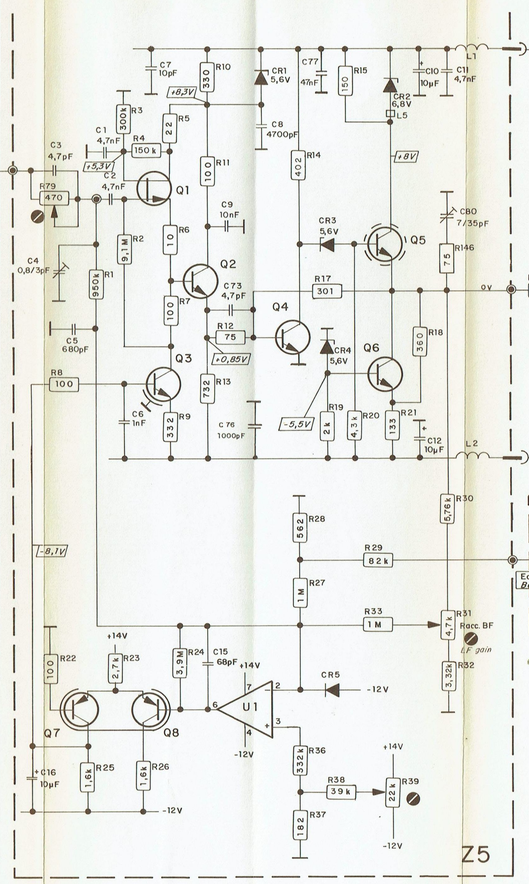
Orthogonality
Orthogonalité
RETICULE
SCALE ILLUM
600mV 20mA
CALIBRATEUR
CALIBRATOR
MARCHE
CR301 ON
R ort. Trace
S301
S302
J301

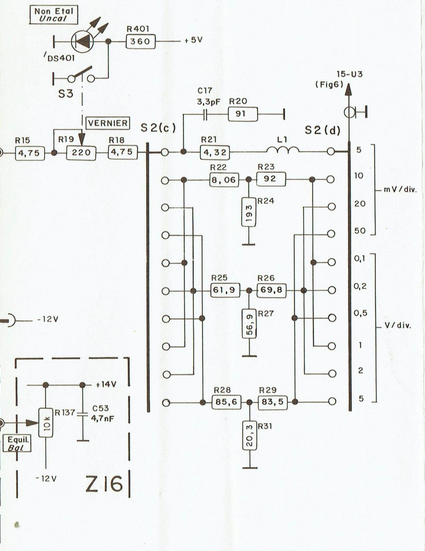
ALIMENTATION HT – ALLUMAGE – CALIBRATEUR
EHT POWER SUPPLY – BRIGHT UP – CALIBRATOR

Fig. 3









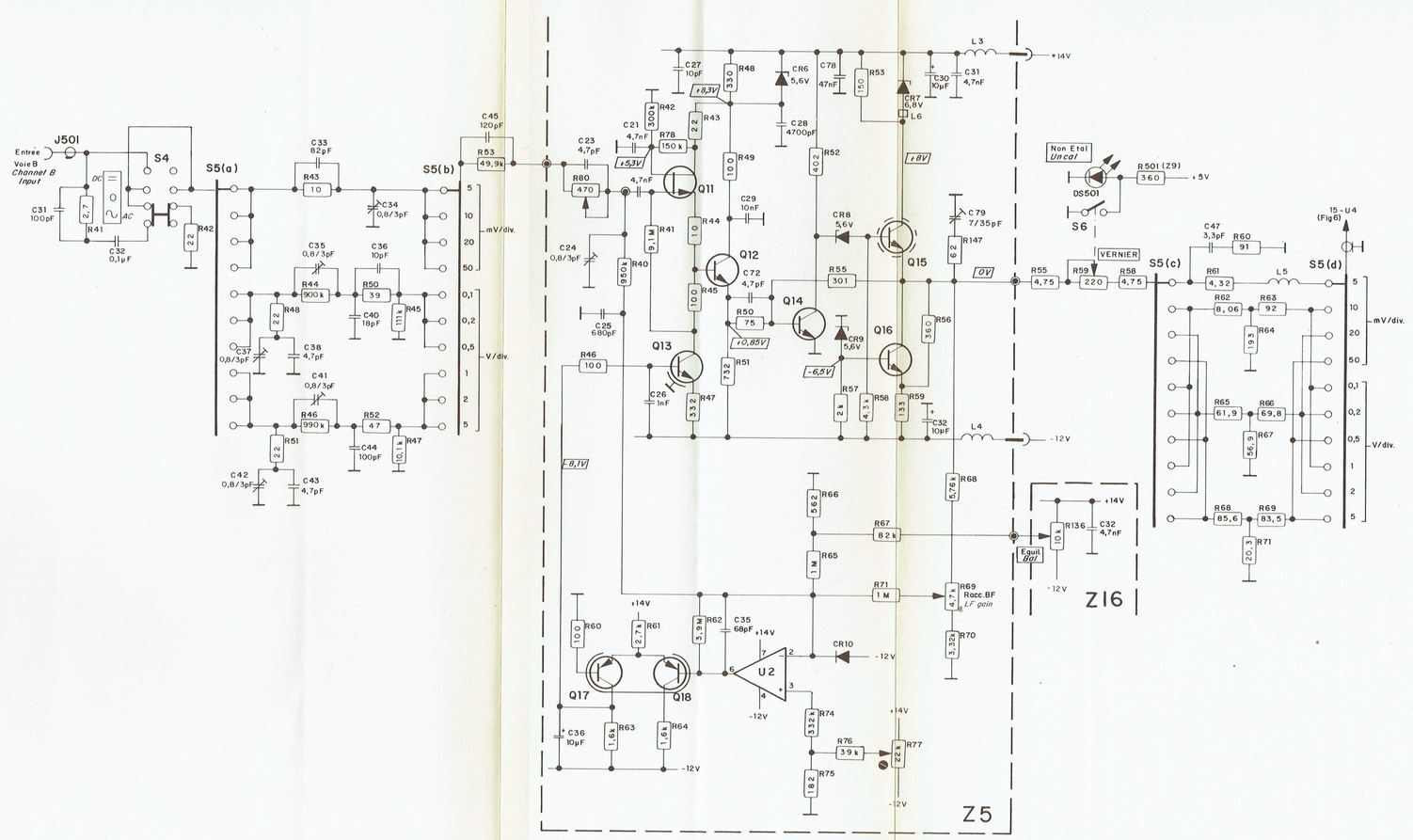
ENERTEC
Schlumberger

5216

05-07-73

ATTENUATEUR - PREAMPLIFICATEUR VOIE A
ATTENUATOR - CHANNEL A PREAMPLIFIER

Fig. 4



ATTENUATEUR – PREAMPLIFICATEUR VOIE B

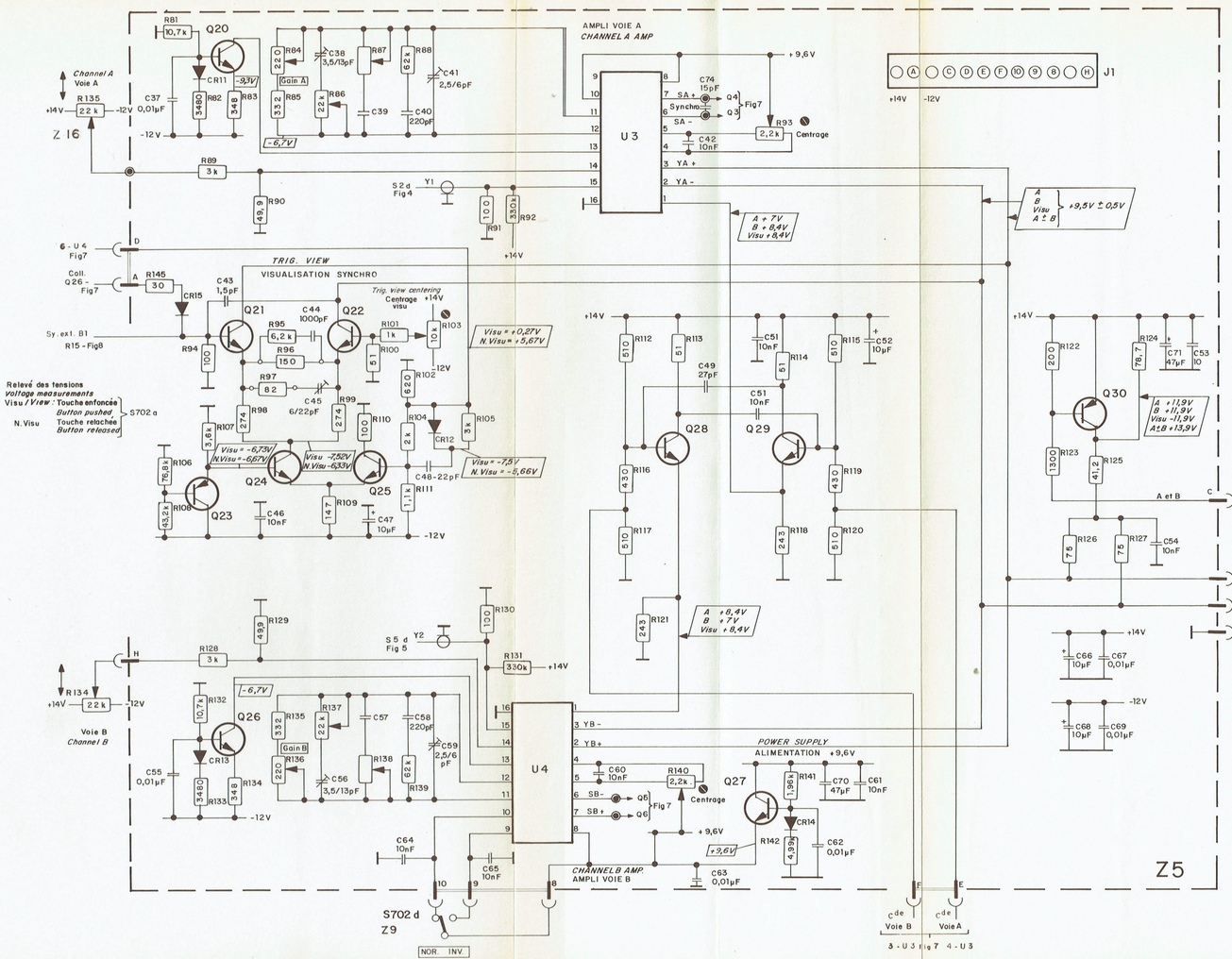
ATTENUATOR – CHANNEL B PREAMPLIFIER

Fig. 5

ENERTEC
Schlumberger

5216

12-07-79



COMMUTATEUR DES VOIES Y
Y CHANNELS SWITCHING

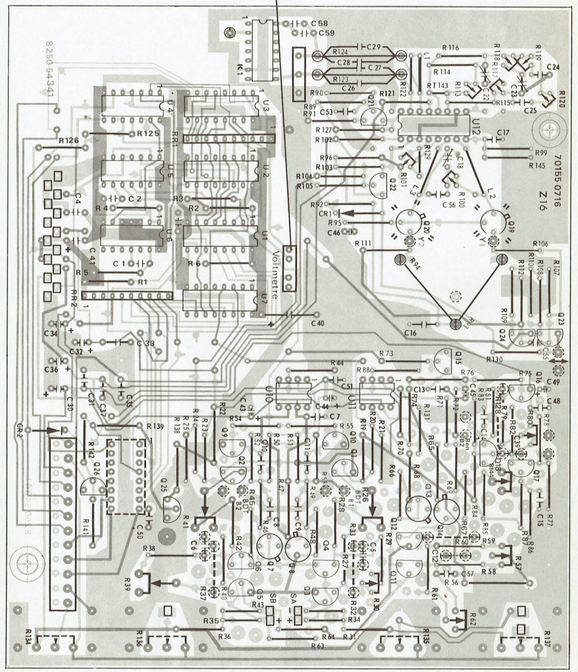
Fig. 6

ENERTEC
Schlumberger

5216

12-07-73

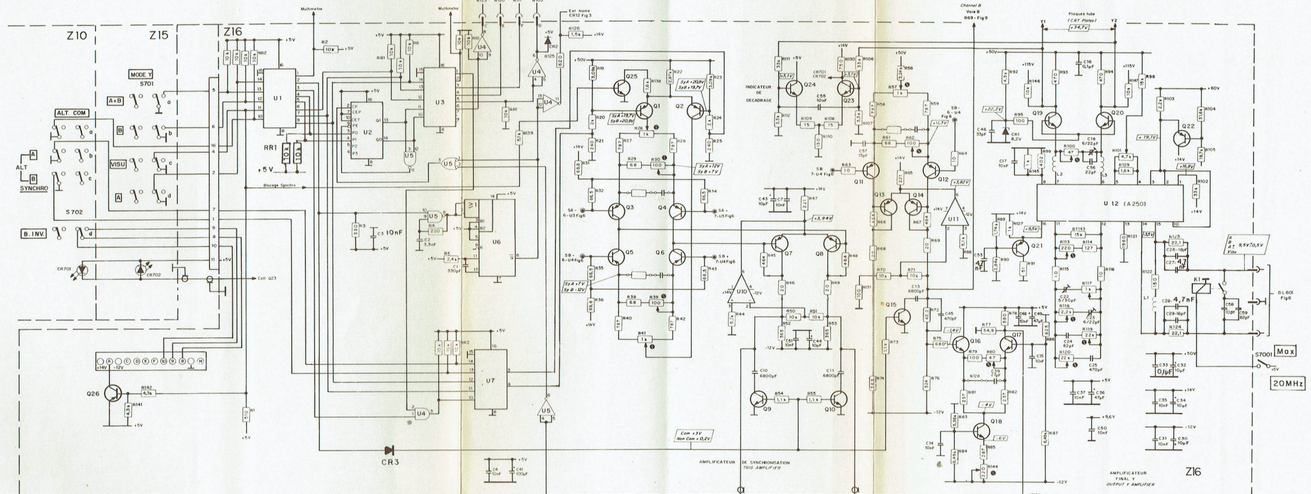
liaison au multimètre 5380 (sur option)
connection with the 5380 multimeter (optional)



CIRCUIT Z16

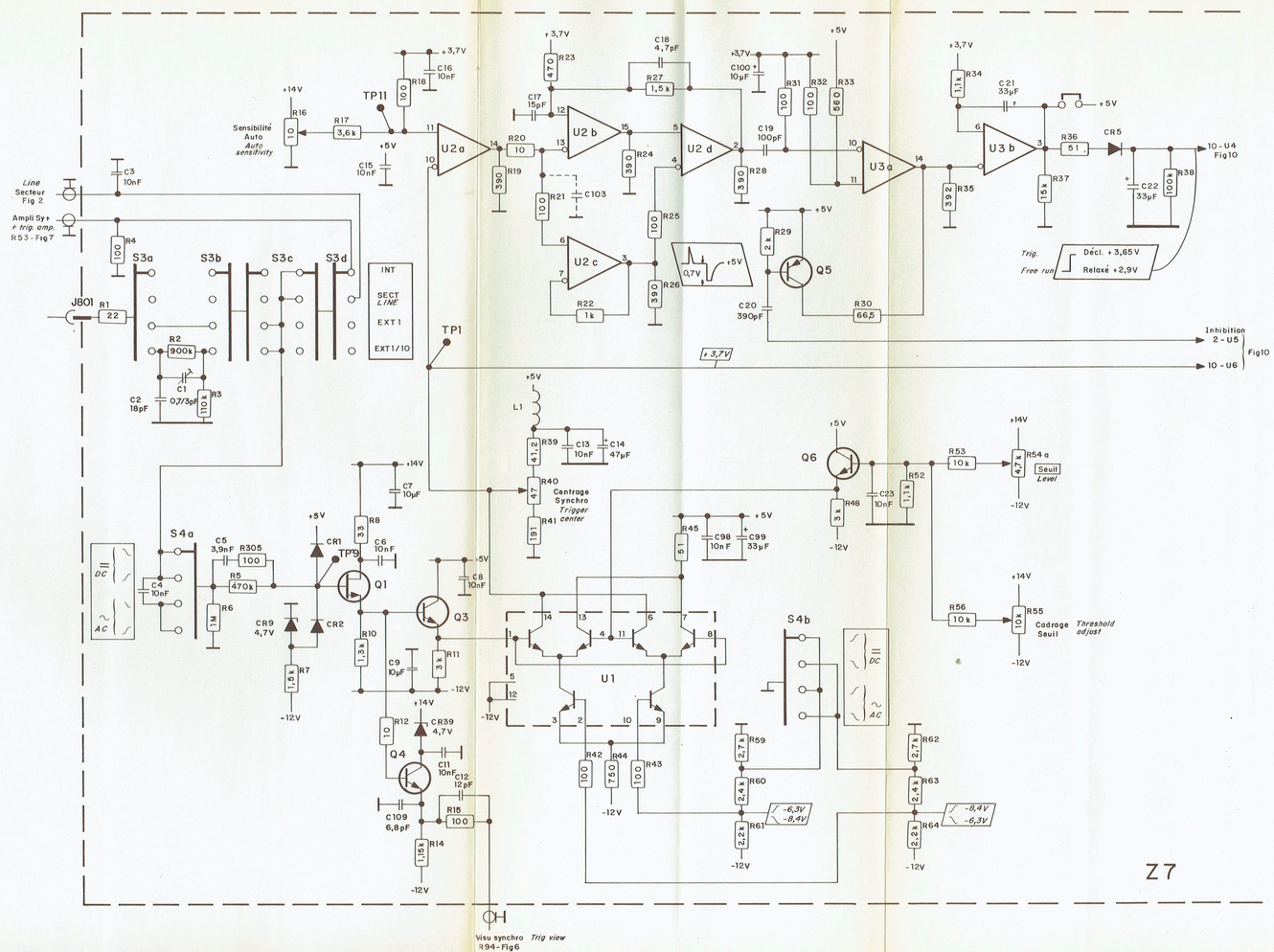
ENERTEC
Schlumberger

5216/1



LOGIQUE – AMPLIFICATEURS Y ET DE SYNCHRONISATION
LOGIC – Y AND TRIGGER AMPLIFIERS

Fig 7



ENERTEC
Schlumberger

5216

18-oct-79

ENTREE SYNCHRONISATION B1
B1 TRIGGER INPUT

Fig. 8

05-07-79

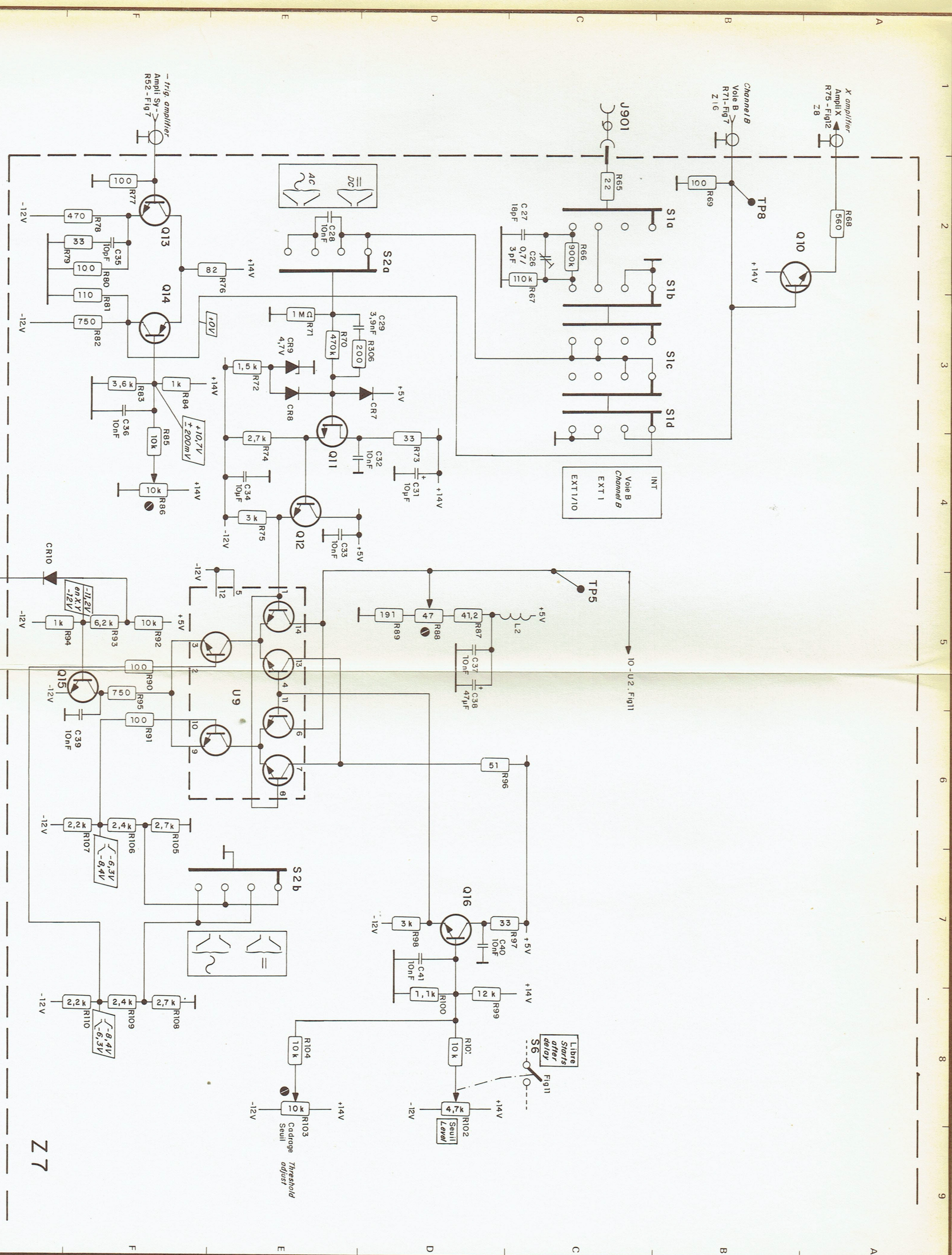
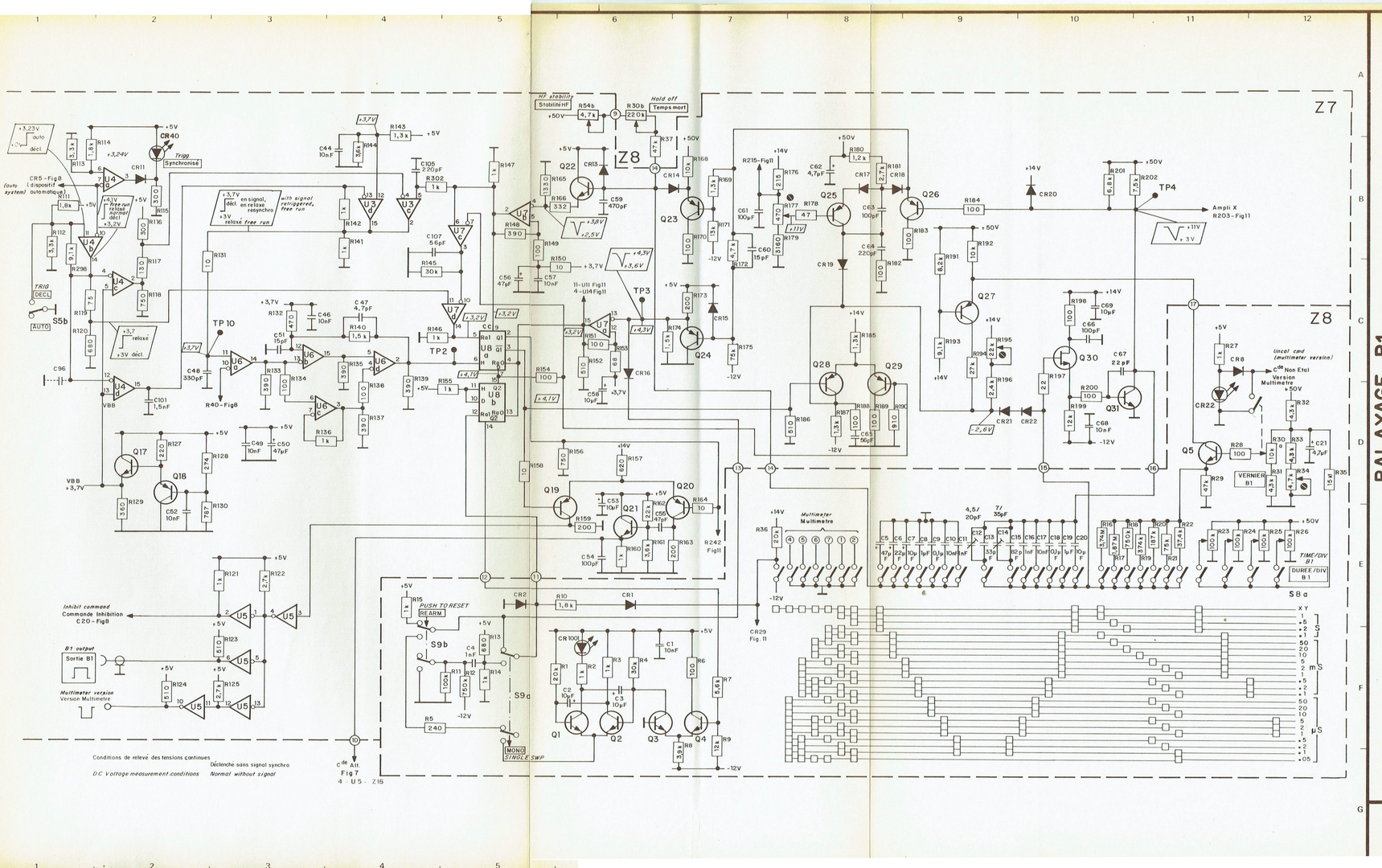


Fig. 9

ENTREE SYNCHRONISATION B2

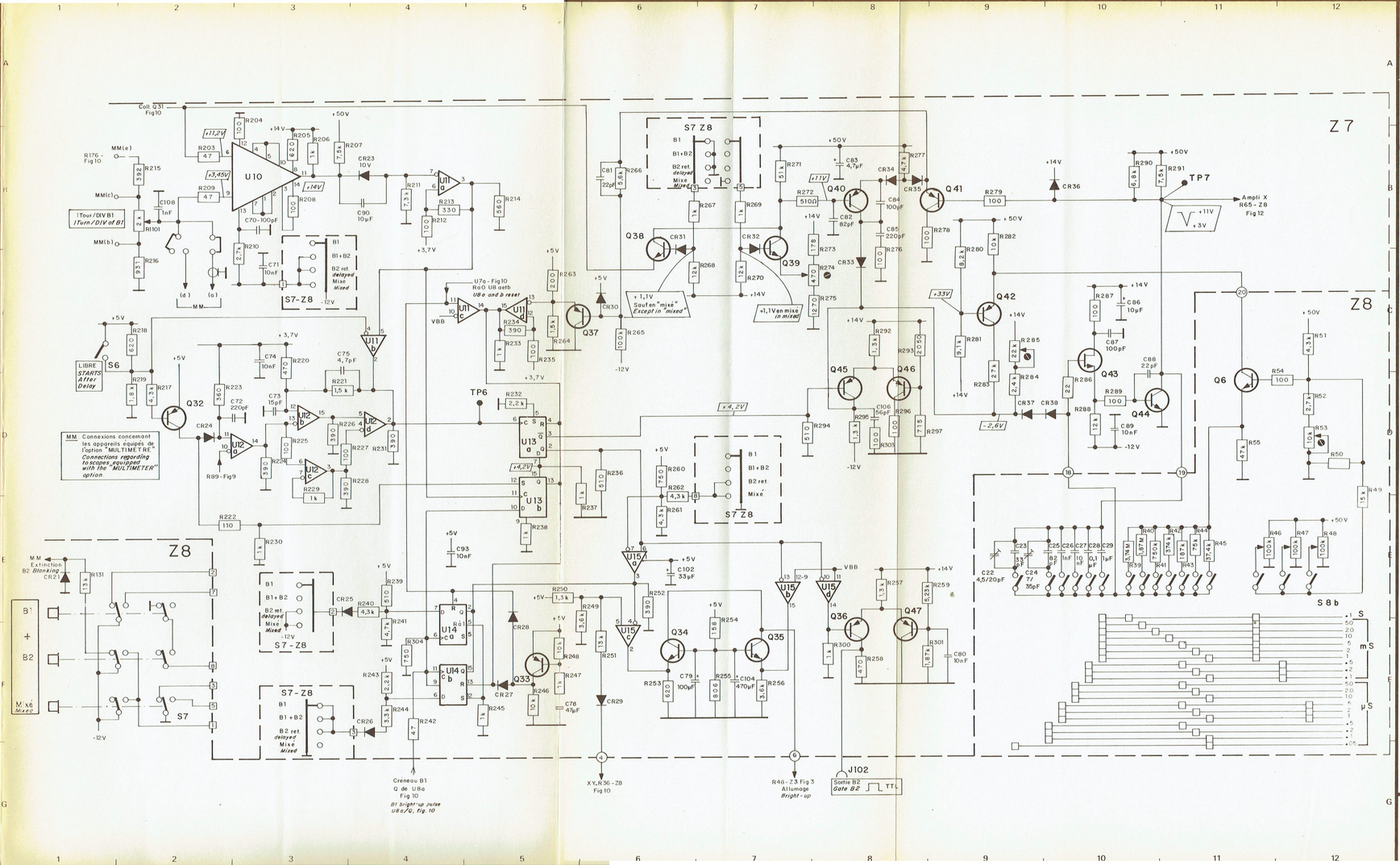
B2 TRIGGER INPUT

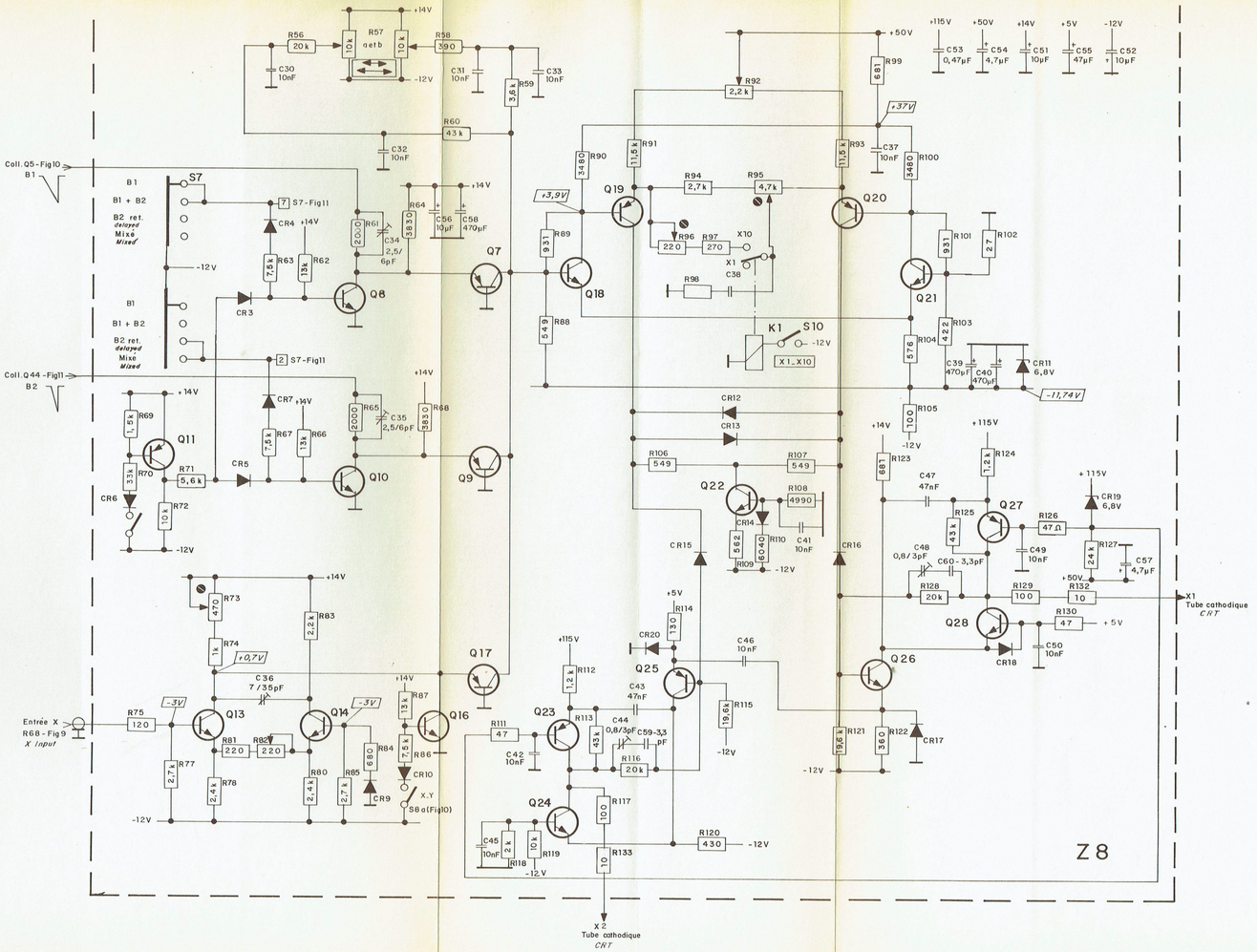


ENERTEC
Schlumberger

5216

12-07-79

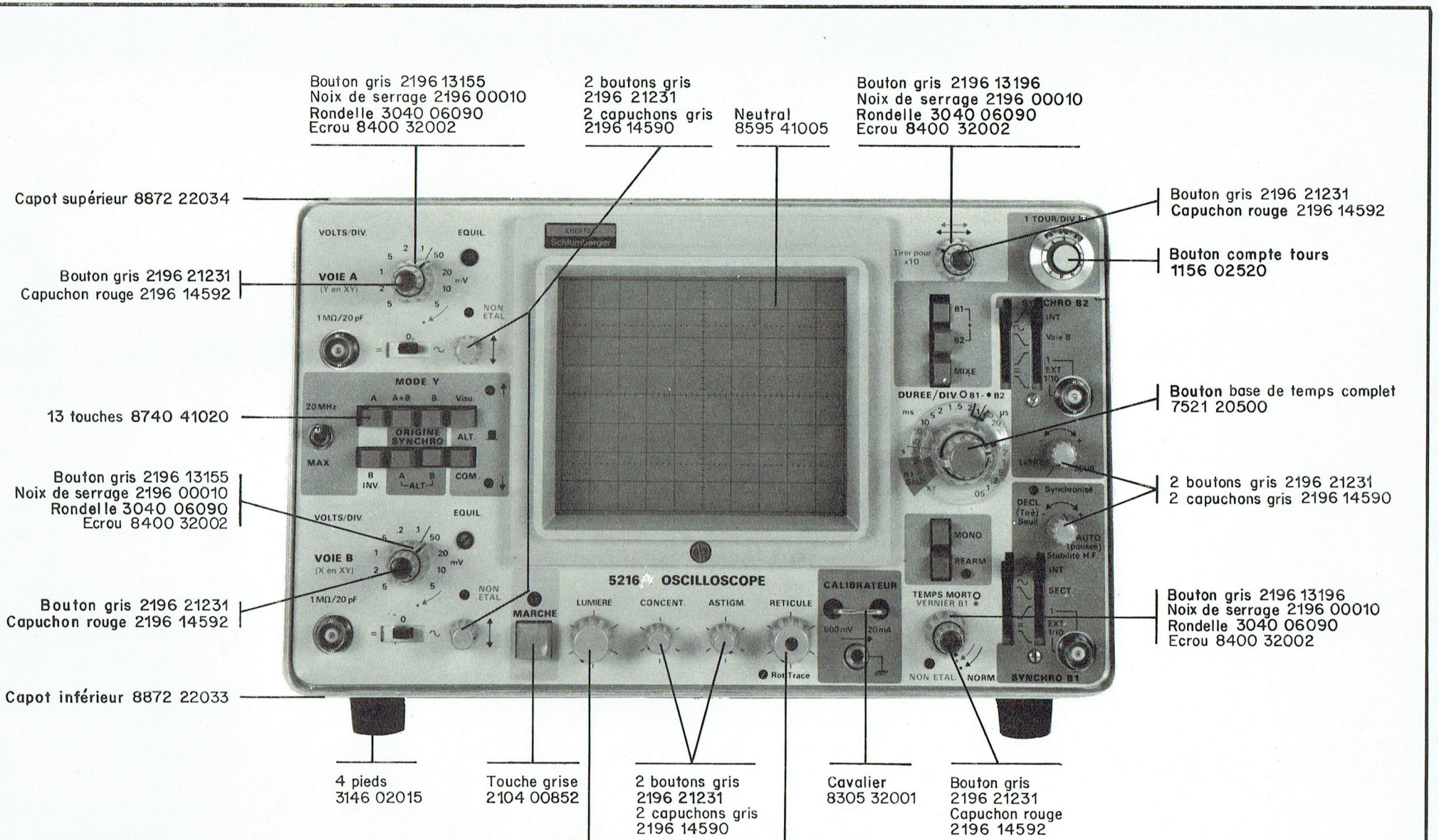

BALAYAGE B2
B2 TIME BASE
Fig. 11
Z7
Z8
S7 Z8
S7 - Z8
S6
S7
S8b
U10
U11
U12
U13
U14
U15
Q32
Q33
Q34
Q35
Q36
Q37
Q38
Q39
Q40
Q41
Q42
Q43
Q44
Q45
Q46
Q47
TP6
TP7
J102
Sortie B2
Gate B2
TTL
Ampli X
R65 - Z8
Fig 12
Créneau B1
Q de U8q
Fig 10
B1 bright-up pulse
U8 of/a, fig. 10
XY, R36 - Z8
Fig 10
R48 - Z3 Fig 3
Allumage
Bright-up
Coll. Q31
Fig 10
U7a - Fig 10
RaQ U8 aetb
U8a and b reset
MM(e)
MM(c)
MM(b)
MM
R176 -
Fig 10
1Tour/DIV B1
1Turn/DIV of B1
LIBRE
STARTS
After
Delay
MM Connexions concernant les appareils equipés de l'option "MULTIMETRE"
Connections regarding to scopes equipped with the "MULTIMETER" option
MM Extinction
B2 Blanking
CR21
B1
B1+B2
B2 ret.
delayed
Mixé
Mixed
-12V
+5V
+14V
+50V
+3,7V
+11,2V
+3,45V
+14V
+4,2V
+1,1V
Souf en "mixé"
Except in "mixed"
+1,1V en mixé
in mixed
+11V
+3V
+33V
-2,6V
-12V
VBB
S
R
C
D
Q
Sw
Ra1
Ra0
Ra2
Ra3
Ra4
Ra5
Ra6
Ra7
Ra8
Ra9
Ra10
Ra11
Ra12
Ra13
Ra14
Ra15
Ra16
Ra17
Ra18
Ra19
Ra20
Ra21
Ra22
Ra23
Ra24
Ra25
Ra26
Ra27
Ra28
Ra29
Ra30
Ra31
Ra32
Ra33
Ra34
Ra35
Ra36
Ra37
Ra38
Ra39
Ra40
Ra41



ENERTEC
Schlumberger

5216

05-07-79



CODE DES COMMANDES PANNEAU AVANT ET DE QUELQUES PIECES COURANTES

5216/1

70155 0001

REFERENCE FABRICANT DES ELEMENTS

REPERES N0 DANS LA NOMENCLATURE

RESISTANCES

NO101	2,7 Ω - 4,7 Ω - 6,2 Ω	BB 1/8	ALLEN BRADLEY
	10 Ω à 150 kΩ	NK3	SOVCOR
	160 Ω à 100 MΩ	BB 1/8	ALLEN BRADLEY
NO102	1 Ω à 1 MΩ	CR25	COGECO
	0,22 à 2,2 MΩ	LCA 0207	DRALORIC
	0,5 à 5,1 MΩ	R25 J	ROHM
NO103	1 Ω à 1 MΩ	CR25	COGECO
	0,22 à 2,2 MΩ	LCA 0207	DRALORIC
NO106	2,2 Ω à 4,7 MΩ 5%	LCA 0411	DRALORIC
	4,7 Ω à 1 MΩ 5%	CR37	COGECO
	1,2 à 10 MΩ 10%	CR37	COGECO
	2,2 à 4,7 MΩ 5%	LCA 0411	DRALORIC
NO112	1 Ω à 1 MΩ	SMA 0207	DRALORIC
NO121	4,7 à 22 kΩ	ROP 2	SFERNICE
NO131	20 Ω à 39 kΩ	ROP 4	SFERNICE
NO141	20 Ω à 56 kΩ	ROP 6	SFERNICE
NO190	Réseau 7 x 68 Ω à 470 kΩ	784-1 R - xxx	BECKMANN

CONDENSATEURS

NO203	0,1 µF à 100 µF	TAG (1 à 11) F	I T T
NO205	1 µF à 330 µF	S1 - CTS 13	FIRADEC
NO220	4,7 µF à 2200 µF	SLVB F5	CHEMI-CON.
NO221	4,7 µF	2222-015-90003	COGECO
	10 µF	2222-015-16109	COGECO
	22 µF	2222-015-16229	COGECO
	4,7 µF 10 V	2222-015-14479	COGECO
	47 µF 63 V	2222-016-18479	COGECO
	100 µF 25 V	2222-016-16101	COGECO
	100 µF 63 V	2222-017-18101	COGECO
	470 µF	2222-017-16471	COGECO
	1000 µF	2222-017-16471	COGECO
NO227	680 à 47000 µF	Felsic 038	SIC SAFCO
	470 µF	Felsic 039	SIC SAFCO
NO242	470 pF	2222-630-03471	COGECO
	820 pF	2222-630-03821	COGECO
	1000 pF	2222-630-03102	COGECO
	1500 pF	2222-630-03152	COGECO
	2200 pF	2222-630-03222	COGECO
	3300 pF	2222-630-03332	COGECO
	4700 pF	GOX 742	LCC
	10000 pF	GOY 753	LCC
	47000 pF	GSY 612	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
	10 000 pF	PLZ 912 C	LCC
	22 000 pF	PLZ 913 E	LCC
	47 000 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% N1500/1B	DRALORIC
	1000 pF	BDBK-400 V-20 + 80% R4000	DRALORIC
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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
CR1	Diode	1N 4004	Motorola	2003-40040
CR2	Diode	1N 4004	Motorola	2003-40040
CR3	Diode	1N 4004	Motorola	2003-40040
CR4	Diode	1N 4004	Motorola	2003-40040
CR5	Diode	BY 251	Silex	2003-02511
CR6	Diode	BY 251	Silex	2003-02511
CR7	Diode	BY 251	Silex	2003-02511
CR8	Diode	BY 251	Silex	2003-02511
CR9	Diode	BY 251	Silex	2003-02511
CR10	Diode	BY 251	Silex	2003-02511
R1	Résist. 100KΩ 1/4W 5%	NO 102		0164-21000
R2	Résist. 3KΩ 1/4W 5%	NO 102		0164-10300
	Piliers	BFMQ 13 H	Comatel	3685-01660
	Répartiteur Secteur Modifié		Schlumberger	8980-09001
	Plaquette auto collante		Schlumberger	8670-22009
	Fusible temporise 1,25 A (110V)	DITD	Cehess	2200-01251
	Fusible temporise 0,8 A (220V)	DITD	Cehess	2200-00801
	Entretoise pour transformateur réseau		Schlumberger	8451-34031
	Transformateur réseau		Schlumberger	8896-00053
	Circuit imprimé Z1			7521-60701
	Flex-Strip	FSN - 52A-9	Anpley	2438-90901

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
C1	Cap. 100µF 250V chimic	CMF	SIC-SAFCO	1582-21067
C2	Cap. 10µF 160V chimic			1578-11055
C3	Cap. 1000µF 100V chimic	CMF-FP	SIC-SAFCO	1582-31049
C4	Cap. 10µF 25V chimic	NO 221		1566-11019
C5	Cap. 47µF 63V chimic	NO 221		1566-14737
C6	Cap. 4700µF 25V chimic	CMF-FP	SIC-SAFCO	1582-34719
C7	Cap. 10000µF 16V chimic	CMF-FP	SIC-SAFCO	1582-41013
C8	Cap. 0,47µF 250V polyester	NO 263		1705-34701
C9	Cap. 47µF 10V chimic	NO 221		1566-14707
C10	Cap. 4700µF 25V chimic	CMF-FP	SIC-SAFCO	1582-34719
C11	Cap. 4700µF 25V chimic	CMF-FP	SIC-SAFCO	1582-34719
C12	Cap. 0,47µF 250V polyester	NO 263		1705-34701
C13	Cap. 100µF 25V chimic	NO 221		1566-21019
C14	Cap. 47µF 10V chimic	NO 221		1566-14707
C15	Cap. 470pF 500V 10% céram.	NO 243		1492-10471
C16	Cap. 100µF 25V chimic	NO 221		1566-21019
C17	Cap. 10µF 25V chimic	NO 221		1566-11019
C18	Cap. 220µF 25V chimic	2292-017 16221		1614-22019
C19	Cap. 0,1µF 63V chimic	GSY	L.C.C.	1454-31000
C20	Cap. 27000pF 50V -20 +100 ceram.	NO 242		1426-32322
C21	Cap. 1000µF 25V chimic	CMF-FP	SIC-SAFCO	1582-31019
C22	Cap. 0,1µF 63V ceram.	GSY	L.C.C.	1454-31000
C23	Cap. 10µF 25V chimic	NO 221		1566-11019
C24	Cap. 10000pF 500V +50 -20 ceram.	NO 243		1494-21001
C25	Cap. 10000pF 500V +50 -20 ceram.	NO 243		1494-21001
C26	Cap. 10000pF 500V +50 -20 ceram.	NO 243		1494-21001
C27	Cap. 100pF 63V 63% ceram.	NO 245		1490-10102
C28	Cap. 470pF 500V 10% ceram.	NO 243		1494-10471
C29	Cap. 100µF 10V chimic RAD	NO 220		1568-07110
C30	Cap. 470µF 16V chimic	NO 220		1568-13147
C31	Cap. 10000pF 500V +50 -20 ceram.	NO 243		1494-21001
C32	Cap. 0,8/3pF ajustable	C004 JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C33	Cap. 10000pF 500V +50 -20 ceram.	NO 243		1494-21001
C34	Cap. 0,1µF 250V polyester	NO 263		1705-31002
C35	Cap. 47µF 63V chimic	NO 221		1566-04737
C36	Cap. 220pF 500V 10% ceram.	NO 243		1492-10221
C37	Cap. 10µF 25V chimic	NO 221		1566-11019
C38	Cap. 10µF 25V chimic	NO 221		1566-11019
C39	Cap. 63V -20+80% ceram.	GSY 615	L.C.C.	1454-31000
C40	Cap. 0,47µF 250V polyester	NO 263		1705-34701
C41	Cap. 10000pF 500V +50 -20 ceram.	NO 243		1494-21001
C42	Cap. 6,8pF 0,25pF 500V ceram.	NO 246		1491-00821
C43	Cap. 10µF 25V -20+50% tantale	NO 203		1645-01510
C45	Cap. 22µF 15V -20+50% tantale	NO 203		1645-01522
C46	Cap. 0,1µF 63V -20+80% ceram.	GSY 615	L.C.C.	1454-31000
C47	Cap. 0,1µF 63V -20+80% ceram.	GSY 615	L.C.C.	1454-31000
C48	Cap. 1,5pF 0,25pF 500V ceram.	NO 246		1491-00151

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Nom	Code CRC
CR1	Diode 47V	1N 4004	Motorola	2003-40040
CR2	Diode Zener	BZX 55 C 56V	Motorola	2004-55560
CR3	Diode Zener	BZX 55 C 56 V	Motorola	2004-55560
CR4	Diode	1N 4448		2003-44480
CR5	Diode Zener 47V	BZX 55c		2004-55470
CR6	Diode Zener 4,7V	BZX 55c		2004-55047
CR7	Diode	1N 4448		2003-44480
CR8	Diode	1N 4448		2003-44480
CR9	Diode Zener 4,7V	BZX 55c		2004-55047
CR10	Diode	1N 4448		2003-44480
CR11	Diode	1N 4448		2003-44480
CR12	Diode	1N 4244		2003-42440
CR13	Diode	1N 4448		2003-44480
CR14	Diode Zener 2,7V	BZX 55c		2004-55027
CR15	Diode Zener 6,8V	BZX 55c		2004-55068
CR16	Diode BYX 10	N 2041		2003-00100
CR17	Diode	1N 4004	Motorola	2003-40040
CR18	Diode Zener 24V	BZX85 C24	SILEC	2004-85124
CR19	Diode	1N 4244		2003-42440
CR20	Diode	1N 4448		2003-44480
CR21	Diode	1N 4448		2003-44480
CR22	Diode	1N 4448		2003-44480
CR23		1N 4004		2003-40040
Q1	Transistor	BF 458	Motorola	2001-04580
Q2	Transistor	BF 458	Motorola	2001-04580
Q3	Transistor	BF 458	Motorola	2001-04580
Q4	Transistor	BF 458	Motorola	2001-04580
Q5	Transistor (sur oeillets)	BC 489	Motorola	2001-04890
Q6	Transistor	TIP 33b	Texas	2001-00332
Q7	Transistor	BD 435	R.T.C.	2001-04350
Q8	Transistor	BD. 435	R.T.C.	2001-04350
Q9	Transistor trié	BDY 92		2701-00921
		BDY 92	R.T.C.	
Q10	Transistor trié	8N 2369A		2701-23690
		2N 2369A		
Q11	Transisitor	BC 184		2001-01840
Q12	Transistor	2N 5551	R.T.C.	2001-55510
Q13	Transistor	2N 3635	N.S.	2001-36350
Q14	Transistor trié	2N 2894		2701-28941
R1	Résist. 300KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-23000
R2	Résist. 909oΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10909
R3	Résist. 86,6KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-20866
R4	Résist. 5110Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10511
R5	Résist. 4020Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10402
R6	Résist. 8,2KΩ 7W 5%	RWM 5x26	Sfernice	0787-10820
R7	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R8	Résist. 108Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01800
R9	Résist. 24KΩ 1/2W 5% métal	NO 106		0167-20240
R10	Résist. 10Ω 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-00100

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Nom	Code CRC
R11	Résist. 75KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-20750
R12	Résist. 35,7KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-20357
R13	Résist. 4020Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10402
R14	Résist. 1,5K 2W 5% metal	NO 121		0660-10150
R15	Résist. 1,5K 2W 5% metal	NO 121		0660-10150
R16	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R17	Résist. 390Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03900
R18	Résist. 24KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20240
R19	Résist. 1,8Ω 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-00018
R20	Résist. 5,1KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-10510
R21	Résist. 1,5KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10150
R22	Résist. 150Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01500
R23	Résist. 0,56Ω 1W 5%	63B	GEKA	0837-03856
R24	Résist. 2,7KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10270
R25	Pot. 1KΩ 20% VA 05 H	NO 332		1059-11000
R26	Résist. 2,7KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10270
R27	Résist. 2,7Ω 4W 5%	RWM 4x10	Sfernice	0785-00027
R28	Résist. 34KΩ 1/4W 1% metal	NO 112		0413-20340
R29	Pot. 4,7KΩ 20% VA 05 H	NO 332		1059-14700
R30	Résist. 15KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20150
R31	Résist. 2,2kΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-10220
R32	Résist. 100KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-21000
R33	Résist. 100KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-21000
R34	Résist. 5,1KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-10510
R35	Résist. 20KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20200
R36	Résist. 75kΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00750
R37	Résist. 13KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20130
R38	Résist. 2KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10200
R39	Résist. 56 Ω 4W 5%	RWM 4x10	Sfernice	0785-00560
R40	Pot. 1MΩ 20% VA 05 H	NO 332		1059-41000
R41	Pot. 2,2MΩ 20% VA 05 H	NO 332		1059-42200
R42	Pot. 2,2MΩ 20% VA 05 H	NO 332		1059-42200
R43	Résist. 1MΩ 1/2W 1% metal	SHA 0411	C.R.L.	0753-44100
R44	Résist. 1MΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-04700
R45	Résist. 160Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01600
R46	Pot. 4,7KΩ 20% TRIM.	NO 332		1059-14700
R47	Résist. 2KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10200
R48	Résist. 22Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00220
R50	Résist. 37,7KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-20357
R51	Résist. 1,82KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10182
R52	Résist. 240Ω 1/4W 5% carbone	NO 112		0164-02400
R53	Résist. 1,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10130
R54	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R55	Résist. 39KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20390
R56	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R57	Résist. 22KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20220
R58	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R59	Résist. 51Ω 1/2W 5%		EB allen Brandley	0336-33051
R60	Résist. 3KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-10300
R61	Résist. 1,2KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10120
R62	Résist. 47 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00470
R63	Résist. 10KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R64	Résist. 39KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20390
R65	Résist. 1,6KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10160
R66	Résist. 6,2KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10620
R67	Résist. 43KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20430
R68	Résist. 17,8KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-20178
R70	Résist. 24,3KΩ 1/4W 1% metal	NO 112		0413-20243
R71	Thermis. 3,3KΩ 0,5W 20% Di	642.11332	R.T.C.	0897-05233
R72	Résist. 3KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-10300
R73	Resist. 33 Ω 5 W 5% métal	NO 121		0660-00330
U1	Circuit intégré LIN	SFC 2741 DC		2650-07414
U2	Circuit intégré LIN	SFC 2741 DC		2650-07414
U3	Circuit intégré	MC 7805 CT		2660-78050
U4	Circuit intégré	MC 7912 CT	Motorola	2660-79121
U5	Circuit intégré	SFC 2723 EC	Sescosem	2660-7230
U6	Circuit intégré	SFC 2723 IC	Sescosem	2660-07230
	Support circuit intégré 2x7	N2 500		2002-41400
	Support circuit intégré 2x4	N2 500		2002-40800
	Connecteurs	HBL B1451	Burndy	2143-80140
	Equerre support inter réseau		Schlumberger	8411-22034
S1	Commutateur à poussoirs	NE ISF 2inv	ID-JR	2104-01210
	Ecrou à sertir (soudable)		Schlumberger	8400-14015
	Douille (pour BDY96)	380598-2	AMP	2155-05001
	Rondelle de compression	B 52 0301-00	NOMEL	3043-03011
	Mica	SA 2030	Sodistrel	2002-50101
	Colonette isolante	56333	R.T.C.	2002-53801
	Canon isolant		Schlumberger	8791-44011
	Canon isolant	ITEM 29	Texas	2002-53501
	Mica	SA 2034	Sodistrel	2002-50102
	Mica	56333	R.T.C.	2002-50103
	Passe fil	N°745	MFOM	2535-07450
	Pilier		Schlumberger	8570-34001
	Cosse poignard	Y 71 B	MFOM	3001-00712
	Collier de cablage	TY25M	T et B	3005-00130
	Radiateur de transistor	NF 207	SEEM	3761-00500
	Circuit imprimé Z2			7521-60702

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

NOMENCLATURE

5216 CIRCUIT Z3

Fig. 3
N° 7 5216 1033/1

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
	Montage Berg post			8992-00136
C1	Cap. 33000pF 2200V 20% polyester	BI 73 R	E.F.D.	1883-04333
C2	Cap. 0,1pF 2200V ±20% polyester	BI 73 R	E.F.D.	1883-04410
C3	Cap. 10000pF 2200V 20% polyester	BI 73 R	E.F.D.	1883-04310
C4	Cap. 10000pF 2200V ±20% polyester	BI 73 R	E.F.D.	1883-04310
C5	Cap. 10000pF 500V +50-20% ceram. II	NO 243		1494-21001
C6	Cap. 10pF 500V 5% ceram. I	NO 246		1491-01001
C7	Cap. 0,1µF 400V 10% polyester	NO 263		1705-31001
C8	Cap. 12pF 3000V ±10% ceram.	QCU 606	L.C.C.	1477-34012
C9	Cap. 10000pF 500V +50-20% ceram. II	NO 243		1494-21001
C10	Cap. 10000pF 1000V +50-20% ceram. II	DHW 619	L.C.C.	1396-21000
C11	Cap. 10000pF 500V +50-20% ceram. II	NO 243		1494-21001
C12	Cap. 10000pF 500V +50-20% ceram. II	NO 243		1494-21001
C13	Cap. 10000pF 2200V ±20% polyester	BI 73 R	E.F.D.	1883-04310
C14	Cap. 10000pF 2200V ±20% polyester	BI 73 R	E.F.D.	1883-04310
C15	Cap. 10000pF 5000V 20% polyester	R 73 R	E.F.D.	1883-06310
C16	Cap. 2,2µF 63V chimic.	2222-015-18228	Cogéco	1614-02237
C17	Cap. 10000pF 63V +100-20% ceram.	NO 242		1493-21002
C18	Cap. 470pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-10471
C19	Cap. 10000pF 63V +100-20% ceram.	NO 242		1493-21002
C20	Cap. 47µF 10V chimic.	NO 221		1566-14707
C44	Cap. 10000pF 500V -20+50 ceram. II	NO 243		1494-21001
CR1	Diode	BY 409		2003-04090
CR2	Diode	BYX 10		2003-00100
CR3	Diode	BYX 10		2003-00100
CR4	Diode	BYX 10		2003-00100
CR5	Diode	BYX 10		2003-00100
CR6	Diode	1N 4004		2003-40040
CR7	Diode	BYX 10		2003-00100
CR8	Diode	BYX 10		2003-00100
CR9	Diode	BYX 10		2003-00100
CR10	Diode	BYX 10		2003-00100
CR11	Diode	BY 409		2003-04090
CR12	Diode	BYX 10		2003-00100
CR13	Diode	BYX 10		2003-00100
CR14	Diode	1N 4448		2003-44480
Q1	Transistor	BD 435	R.T.C.	2001-04350
Q2	Transistor	BC 184		2001-01840
Q3	Transistor	BC 214		2001-02142
Q4	Transistor	BC 214		2001-02142
Q5	Transistor sur eillet	2N 3439	Sescosem	2001-34390
Q6	Transistor	BC 184		2001-01840
R1	Résist. 10KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R2	Résist. 10KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R3	Résist. 10MΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-41000
R4	Résist. 10MΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-41000

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

NOMENCLATURE

5216 CIRCUIT Z3

Fig. 3
N° 7 5216 1033/2

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R6	Pot. 100KΩ 20% VA 05 H	NO 332		1059-31000
R7	Résist. 470Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-04700
R8	Résist. 300KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-23000
R9	Résist. 390KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-23900
R10	Résist. 390KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-23900
R11	Résist. 10KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R12	Résist. 10MΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-41000
R13	Résist. 10MΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-41000
R14	Résist. 1MΩ 1/2W 1% metal	SMA 0411	DRALORIC	0753-44100
R15	Résist. 1MΩ 1/2W 1% metal	SMA 0411	DRALORIC	0753-44100
R16	Résist. 1MΩ 1/2W 1% metal	SMA 0411	DRALORIC	0753-44100
R17	Résist. 1MΩ 1/2W 1% metal	SMA 0411	DRALORIC	0753-44100
R18	Pot. 2,2MΩ Ø4 Recoupé		SCHLUMBERGER	8975-04147
R19	Pot. 2,2MΩ 20% VA 05 H	NO 332		1059-42200
R20	Pot. 22kΩ Ø4 Recoupé		SCHLUMBERGER	8975-04146
R21	Pot. SP		SCHLUMBERGER	8975-00169
R22	Résist. 390KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-23900
R23	Pot. SP		SCHLUMBERGER	8975-00170
R24	Pot. 22KΩ 20% VA 05 H	NO 332		1059-22200
R25	Résist. 1,5KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10150
R26	Résist. 750Ω 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-07500
R27	Résist. 30,1Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-00301
R28	Résist. 604Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-06040
R29	Résist. 2210Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10221
R30	Résist. 511Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-05110
R31	Résist. 2,7KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10270
R32	Résist. 1,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10130
R33	Résist. 300Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03000
R34	Résist. 1,5KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10150
R35	Résist. 330Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03300
R36	Résist. 390KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-23900
R39	Résist. 16KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20160
R40	Résist. 13KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20130
R41	Résist. 6,8KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10680
R43	Pot. 22KΩ 20% VA 05 H	NO 332		1059-22200
U1	Circuit intégré	SN 7413	Texas	2606-07413
	Support de circuit intégré 2x7	N2 500		2002-41400
	Transformateur convertisseur		Schlumberger	8896-00054
	Embase en nylon	TC 141	T et B	3005-01410
DS1	Lampe néon 65 V	N76530	ORBITEC	2015-06501
DS2	Lampe néon 65 V	N76530	ORBITEC	2015-06501
J1	Fiche femelle isolée	PTV 2D	Radiall	2145-00021

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

NOMENCLATURE

5216 CIRCUIT Z3

Fig. 3
N° 7 5216 1033/3

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
J2	Fiche femelle isolée	PTV 2D	Radiall	2145-00021
	Berg Post	47310	Berg	2144-47330
	Berg Post	47311	Berg	2144-47331
	Circuit imprimé Z3			7521-60703

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
C1	Cap. 470pF 6KV	QFW 615	L.C.C.	1477-10476
C2	Cap. 470pF 6KV	QFW 615	L.C.C.	1477-10476
C3	Cap. 470pF 6KV	QFW 615	L.C.C.	1477-10476
C4	Cap. 470pF 6KV	QFW 615	L.C.C.	1477-10476
C5	Cap. 470pF 6KV	QFW 615	L.C.C.	1477-10476
C6	Cap. 470pF 6KV	QFW 615	L.C.C.	1477-10476
C7	Cap. 470pF 6KV	QFW 615	L.C.C.	1477-10476
C8	Cap. 470pF 6KV	QFW 615	L.C.C.	1477-10476
C9	Cap. 470pF	QFW 615	L.C.C.	1477-10476
CR1	Diode	BY 409		2003-04090
CR2	Diode	BY 409		2003-04090
CR3	Diode	BY 409		2003-04090
CR4	Diode	BY 409		2003-04090
CR5	Diode	BY 409		2003-04090
CR6	Diode	BY 409		2003-04090
CR7	Diode	BY 409		2003-04090
CR8	Diode	BY 409		2003-04090
CR9	Diode	BY 409		2003-04090
R1	Résist. 1MΩ 1/2W 5%	EB	Allen Bradley	0336-33510
	Circuit imprimé Z4			7521-60704
	Montage soudure		Schlumberger	8990-09503
	Boitier		Schlumberger	8735-12023
	Plaquette		Schlumberger	8675-12068
	Douille isolante		Schlumberger	8390-44003
	Fiche banane	BL IR 921331	Radiall	2145-00900
	Plat guide circuit		Schlumberger	8570-44006
	Passe fil	00	Métallo	2535-04100
	Clips anode avec capuchon	1554	Métallo	3003-01554
	Fil PA - Cable THT TAN	SA 122	BOUR	2390-00022

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
C1	Cap. 4700pF 63V -20+ 50% ceram. II	NO 242		1493-14702
C2	Cap. 4700pF 500V -20+ 50% ceram. II	NO 243		1494-14701
C3	Cap. 4,7pF 5% ceram. I	NO 245		1490-00475
C4	Cap. ajust. 08/3pF	C004 JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C5	Cap. 680pF 500B 10% ceram. II	NO 243		1492-10861
C6	Cap. 1000pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-11001
C7	Cap. 10pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-01001
C8	Cap. 4700pF 63V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-14702
C9	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C10	Cap. 10pF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C11	Cap. 4700pF 63V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-14702
C12	Cap. 10µF 35V -10+100% chimic Radi	NO 220		1568-26010
C15	Cap. 68pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-06801
C16	Cap. 10µF 25V chimic	NO 221		1566-11019
C21	Cap. 4700pF 63V -20+ 50% ceram. II	NO 242		1493-14702
C22	Cap. 4700pF 500V -20+ 50% ceram. II	NO 243		1494-14701
C23	Cap. 4,7F 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-00475
C24	Cap. ajust. 0,8/3pF	C004 JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C25	Cap. 680pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-10681
C26	Cap. 1000pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-11001
C27	Cap. 10pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-01001
C28	Cap. 4700pF 63V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-14702
C29	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1443-21002
C30	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C31	Cap. 4700pF 63V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-14702
C32	Cap. 10µF 35V -10+100% chimic Radi	NO 220		1568-26010
C35	Cap. 68pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-06801
C36	Cap. 10µF 25V chimic	NO 221		1566-11019
C37	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C38	Cap. ajust 3,5/13pF	7 Striko 02 N470		1557-00350
C40	Cap. 220pF 63V 2% ceram. I	NO 245		1490-10221
C41	Cap. ajust 2,5/6pF	7 Striko 02 NO33	STETTNER	1557-00250
C42	Cap. 10000pF 50V -20+100% Sov ceramII	NO 242		1493-21002
C43	Cap. 1,5pF 63V ±0,25pF ceram. I	NO 245		1490-00150
C44	Cap. 1000pF 63V 10% ceram. II	NO242		1495-11001
C45	Cap. ajust 6/22pF	5 Striko 04 N1500	STETTNER	1553-00622
C46	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C47	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C48	Cap. 22pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-02201
C49	Cap. 27pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-02701
C50	Cap. 27pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-02701
C51	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C52	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C53	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C54	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 212		1493-21002

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
C55	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram.II	NO 242		1493-21002
C56	Cap. ajust 3,5/13pF	7 Striko 02 N470	STETTNER	1557-00350
C58	Cap. 220pF 63V 2% ceram. I	NO 245		1490-10221
C59	Cap. ajust. 2,5/6pF	7 Striko 02 NP0	STETTNER	1557-00250
C60	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C61	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21008
C62	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 212		1493-21002
C63	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C64	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C65	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C66	Cap. 10µF 25V chimic	NO 221		1566-11019
C67	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C68	Cap. 10µF 25V chimic	NO 221		1566-11019
C69	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C70	Cap. 47µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25047
C71	Cap. 47µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25047
C72	Cap. 4,7pF 63V 0,25% ceram. I	NO 245		1490-00475
C73	Cap. 4,7pF 63V 0,25% ceram. I	NO 245		1490-00475
C74	Cap. 15pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-01501
C76	Cap. 1000pF 63V 10% ceram. II	NO 242		1495-11005
C77	Cap. 47nF 63V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-24701
C78	Cap. 47nF 63V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-24701
C79	Cap. 7/35pF 160V ajustable	N1500 03	STETTNER	1557-00700
CR1	Diode Zener 5,6V 0,4W 5%			2004-55056
CR2	Diode Zener 6,8V 0,4W 5%			2004-55068
CR3	Diode Zener 5,6V 0,4W 5%			2004-55056
CR4	Diode Zener 5,6V 0,4W 5%			2004-55056
CR5	Diode 1N3595			2003-03000
CR6	Diode Zener 5,6V 0,4W 5%			2004-55056
CR7	Diode Zener 6,8V 0,4W 5%			2004-55068
CR8	Diode Zener 5,6V 0,4W 5%			2004-55056
CR9	Diode Zener 5,6V 0,4W 5%			2004-55056
CR10	Diode 1N3595			2003-03000
CR11	Diode 1N4448			2003-44480
CR12	Diode 1N4448			2003-44480
CR13	Diode 1N4448			2003-44480
CR14	Diode 1N4448			2003-44480
CR15	Diode 1N4448			2003-44480

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

NOMENCLATURE

5216 CIRCUIT Z5

Fig 4-5-6

N° 7 5216 3045/3

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
L1	Self VK 200	4312 020 36700	R.T.C.	2120-00502
L2	Self VK 200	4312 020 36700	R.T.C.	2120-00502
L3	Self VK 200	4312 020 36700	R.T.C.	2120-00502
L5	Simple perle			2126-00100
L6	Simple perle			2126-00100
Q1	Transistor 40673		R.C.A.	2001-40673
Q2	Transistor BFY90			2001-00900
Q3	Transistor 2N918			2701-09181
Q4	Transistor BFY90			2001-00900
Q5	Transistor BFW30 trié		R.T.C.	2701-00301
	BFW30		R.T.C.	
Q6	Transistor 2N918			2701-09181
Q7	Transistors BC214-Distribution :			6521-60060
Q8	-Appareillage :			2702-02142
Q11	Transistor 40673		RC.A.	2001-40673
Q12	Transistor BFY90			2001-00900
Q13	Transistor 2N918			2701-09181
Q14	Transistor BFY90			2001-00900
Q15	Transistor BFW30 trié		R.T.C.	2701-00301
Q16	Transistor 2N918			2701-09181
Q17	Transistors BC214-Distribution :			6521-60061
Q18	-Appareillage :			2702-02142
Q20	Transistor BC184			2001-01840
Q21	Transistors 2N918-Distribution :			6521-60062
Q22	-Appareillage :			2702-09186
Q23	Transistor BC214			2001-02142
Q24	Transistor 2N918			2701-09181
Q25	Transistor BC184			2001-01840
Q26	Transistor BC184			2001-01840
Q27	Transistor BC184			2001-01840
Q28	Transistor BC184			2001-01840
Q29	Transistor BC184			2001-01840
Q30	Transistor BC214			2001-02142
R1	Résist. 950KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-29500
R2	Résist. 9,1MΩ 1/8W 5% carbone	BB1/8	Allen Bradley	0332-39100
R3	Résist. 300KΩ 1/8W 5% carbone	BB1/8	Allen Bradley	0332-23000
R4	Résist. 150K 1/2W 5% metal	NO 101		0352-03415
R5	Résist. 22Ω 1/8W 5% metal	NO 101		0352-03022
R6	Résist. 10Ω 1/8W 5% metal	NO 101		0352-03010
R7	Résist. 100Ω 1/8W 5% metal	NO 101		0352-03110
R8	Résist. 100Ω 1/8W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R9	Résist. 332Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-03320
R10	Résist. 330Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03300

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

Repère	Description					Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R11	Résist.	100Ω	1/8W	5%	metal	NO 101		0352-03110
R12	Résist.	75Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-00750
R13	Résist.	732Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-07320
R14	Résist.	402Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-04020
R15	Résist.	150Ω	1/2W	5%	carbone	NO 106		0167-01500
R17	Résist.	301Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-03010
R18	Résist.	360Ω	1/2W	5%	carbone	NO 106		0167-03600
R19	Résist.	2KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10200
R20	Résist.	4,3KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10430
R21	Résist.	133Ω	1/2W	1%	metal	SMA 0411	C.R.L.	0753-40133
R22	Résist.	100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R23	Résist.	2,7KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10270
R24	Résist.	3,9MΩ	1/2W	5%	carbone	NO 106		0167-33900
R25	Résist.	1,6KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10160
R26	Résist.	1,6KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10160
R27	Résist.	1MΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-31000
R28	Résist.	562Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-05620
R29	Résist.	82KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20820
R30	Résist.	5,76KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-10576
R31	Pot.	4,7KΩ		20%		T7YB	Sfernice	1086-00247
R32	Résist.	3,32KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-10332
R33	Résist.	1MΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-31000
R36	Résist.	332KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-23320
R37	Résist.	182Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-01820
R38	Résist.	39KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20390
R39	Pot.	22KΩ		20%		T7YB	Sfernice	1086-00322
R40	Résist.	950KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-29500
R41	Résist.	9,1MΩ	1/8W	5%	carbone	BB1/8	Allen Bradley	0332-39100
R42	Résist.	300KΩ	1/8W	5%	carbone	BB1/8	Allen Bradley	0332-23000
R43	Résist.	22Ω	1/8W	5%	metal	NO 101		0352-03022
R44	Résist.	10Ω	1/8W	5%	metal	NO 101		0352-03010
R45	Résist.	100Ω	1/8W	5%	metal	NO 101		0352-03110
R46	Résist.	100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R47	Résist.	332Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-03320
R48	Résist.	330Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-03300
R49	Résist.	100Ω	1/8W	5%	metal	NO 101		0352-03110
R50	Résist.	75Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-00750
R51	Résist.	732Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-07320
R52	Résist.	402Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-04020
R53	Résist.	150Ω	1/2W	5%	carbone	NO 106		0167-01500
R55	Résist.	301Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-03010
R56	Résist.	360Ω	1/2W	5%	carbone	NO 106		0167-03600
R57	Résist.	2KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10200
R58	Résist.	4,3KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10430
R59	Résist.	133Ω	1/2W	1%	metal	SMA 0411	C.R.L.	0753-10133
R60	Résist.	100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R61	Résist.	2,7KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10270
R62	Résist.	3,9MΩ	1/2W	5%	carbone	NO 106		0167-33900
R63	Résist.	1,6KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10160
R64	Résist.	1,6KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10160
R65	Résist.	1MΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-31000
R66	Résist.	562Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-05620
R67	Résist.	82KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20820

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

Repère	Description				Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R68	Résist. 5,76KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-10576
R69	Pot. 4,7KΩ		20%		T7YB	Sfernice	1086-00247
R70	Résist. 3,32KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-10332
R71	Résist. 1MΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-31000
R74	Résist. 332KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-23320
R75	Résist. 182Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-01820
R76	Résist. 39KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20390
R77	Pot. 22KΩ		20%		T7YB	Sfernice	1086-00322
R78	Résist. 150KΩ	1/8W	5%	metal	NO 101		0352-03415
R79	Pot. 470Ω		20%		T7YB	Sfernice	1086-00147
R80	Pot. 470Ω		20%		T7YB	Sfernice	1086-00147
R81	Résist. 10,7KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-20107
R82	Résist. 3480Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-10348
R83	Résist. 348Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-03480
R84	Pot. 220Ω		20%	A trim	NO 332		1059-02200
R85	Résist. 332Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-03320
R86	Pot. 22KΩ		20%		T7YB	Sfernice	1086-00322
R88	Résist. 62KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20620
R89	Résist. 3KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10300
R90	Résist. 49,9Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-00499
R91	Résist. 100Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-01000
R92	Résist. 330KΩ	1/4W	5%	carbone	NO102		0164-23300
R93	Pot. 2,2KΩ		20%		T7YB	Sfernice	1086-00222
R94	Résist. 100Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-01000
R95	Résist. 6,2KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0614-10620
R96	Résist. 150Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01500
R97	Résist. 82Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-00820
R98	Résist. 27Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-02740
R99	Résist. 274Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-02740
T100	Résist. 51Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-00510
R101	Résist. 1KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10100
R102	Résist. 620Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-06200
R103	Pot. 10KΩ		20%	A TRIM	NO 332		1059-21000
R104	Résist. 2KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10200
R105	Résist. 3KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10300
R106	Résist. 76,8KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-20768
R107	Résist. 3,6KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10360
R108	Résist. 43,2KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-20432
R109	Résist. 147Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-01470
R110	Résist. 100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R111	Résist. 1KΩ1	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10110
R112	Résist. 510Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-05100
R113	Résist. 51Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-00510
R114	Résist. 51Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-00510
R115	Résist. 510Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-05100
R116	Résist. 430Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-04300
R117	Résist. 510Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-05100
R118	Résist. 243Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-02430
R119	Résist. 430Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-04300
R120	Résist. 510Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-05100
R121	Résist. 243Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-02430
R122	Résist. 200Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-02000
R123	Résist. 1300Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-01300

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R124	Résist. 78,7Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-00787
R125	Résist. 41,2Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-00412
R126	Résist. 75Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-00750
R127	Résist. 75Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-00750
R128	Résist. 3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10300
R129	Résist. 49,9Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-00499
R130	Résist. 100Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-01000
R131	Résist. 330KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-23300
R132	Résist. 10,7KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-20107
R133	Résist. 3480Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10348
R134	Résist. 348Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-03480
R135	Résist. 332Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-03320
R136	Pot. 220Ω 20% A trim	NO 332		1059-02200
R137	Pot. 22KΩ 20%	T7YB	Sfernice	1086-00322
R139	Résist. 62KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20620
R140	Pot. 2,2KΩ 20%	T7YB	Sfernice	1086-00222
R141	Résist. 1,96KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10196
R142	Résist. 4,99KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10499
R145	Résist. 30Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00300
R146	Résist. 75Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00750
R147	Résist. 62Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00620
U1	Circuit intégré lin. LF 355 H	N.S.		2650-03551
U2	Circuit intégré lin. LF 355 H	N.S.		2650-03551
U3 }	Circuits A 250 - Distribution :			6521-60079
U4 }	- Appareillage :			6521-60079
	Connecteur femelle	A 2145 12C	Molex	2144-21121
	Berg port	47338	Berg	2144-48021
	Traversée de cablage	TA 35	Vienot	2105-03000
	Oeillet à ressort	DTO 3,6	Comatel	3020-00010
	Support circuit intégré			2002-41600
	Connecteur droit Multimatic	N°2073	Métalli	2144-20730
	Relais de cablage	RA 35	Vienot	2105-02800
	Pilier		Schlumberger	8570-34001
	Oeillet Minisert	75315-001	Berg	3020-00011
	Manchons caoutchouc noir	3,5x20 16 SES Al		2530-00054
	Radiateur de transistor			3761-01800
	Coupleur thermique	256 DM	WAKEFIELD	2002-77001
	Circuit imprimé Z5			7521-60705

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

NOMENCLATURE

CIRCUIT Z16

Fig. 7

N° 7 0155-1443/1

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
C1	Cap. 330 pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-10331
C2	Cap. 3300pF 63V 10% ceram. II	NO 242		1495-13301
C3	Cap. 10nF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C4	Cap. 10nF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C7	Cap. 10nF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C10	Cap. 6800pF 50V 10% ceram. II	UDZ 904	L.C.C.	1426-34268
C11	Cap. 6800pF 50V 10% ceram. II	UDZ 904	L.C.C.	1426-34268
C13	Cap. 6800pF 50V 10% ceram. II	UDZ 904	L.C.C.	1426-34268
C14	Cap. 10nF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C15	Cap. 10nF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C16	Cap. 0,1µF	GSY 615	L.C.C.	1454-31000
C17	Cap. 10nF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C18	Cap. ajust. 6/22pF	5 striko 04 N1500	STETTNER	1553-00622
C22	Cap. ajust. 5/30pF	5 striko 04 NPO	STETTNER	1553-00530
C23	Cap. ajust. 6/22pF	5 striko 04 N1500	STETTNER	1553-00622
C24	Cap. 82pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-08205
C25	Cap. 470pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-10471
C26	Cap. 18pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-01801
C27	Cap. 4700pF 400V 5% polycar	KEI 213 B		1790-24724
C28	Cap. 4700pF 400V 5% polycar	KEI 213 B		1790-24724
C29	Cap. 18pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-01801
C30	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C31	Cap. 10000 pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C32	Cap. 10µF 63V chimic RAD	NO 220		1568-37010
C33	Cap. 0,1µF	GSY 615	L.C.C.	1454-31000
C34	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C35	Cap. 10nF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C36	Cap. 47µF 10V chimic RAD	NO 220		1568-07047
C37	Cap. 10nF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C39	Cap. 27pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-02705
C41	Cap. 100µF 10V chimic RAD	NO 220		1568-07110
C42	Cap. 47µF 10V chimic RAD	NO 220		1568-07047
C43	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C44	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C45	Cap. 470 pF 63V 10% ceram. II	NO 242		1493-10471
C46	Cap. 33pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-03301
C48	Cap. 10nF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C49	Cap. 47µF 10V chimic RAD	NO 220		1568-07047
C50	Cap. 10nF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C51	Cap. 10nF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C52	Cap. 10nF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C53	Cap. 4700pF 63V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-14702
C55	Cap. 10nF 50V -20+100% ceram. II	GOY 753 FD	L.C.C.	1493-21001
C56	Cap. 22pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-02201
C57	Cap. 15pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-01505

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

CIRCUIT Z16

Fig. 7 **N°** 7 0155-1443/2

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code
C58	Cap. 10 pF 63 V 5% céram.I	NO 245		1490-01005
C59	Cap. 82 pF 63 V 5% céram.I	NO 245		1490-08205
CR1	Diode Zener 8,2 V 5 mA BZX 55		SESCOSEM	2004-55082
CR2	Diode IN 4448		TEXAS	2003-44480
CR3	Diode 75 V IN 4448			2003-44480
K1	Relais Reed 5 V 3 W 500 Ω	031A31 10	CELDUC	2109-00504
L1	Self suivant plan		Schlumberger	8725-30302
	Résist. 220 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		
L2	Self suivant plan		Schlumberger	8725-30386
	Résist. 51 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		
L3	Self suivant plan		Schlumberger	8725-30386
	Résist. 51 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		
Q1	Transistor BC 214			2001-02142
Q2	Transistor BC 214			2001-02142
Q3	Transistor PN4258 trié			2701-42583
Q4	Transistor PN4258 trié			2701-42583
Q5	Transistor PN4258 trié			2701-42583
Q6	Transistor PN4258			2701-42583
Q7	Transistors 2N354b - Appareillés			2702-35465
Q8	- Distribution			6521-60068
Q9	Transistor BC 184			
Q10	Transistor BC 184			
Q11	Transistor PN4258 trié			2701-42583
Q12	Transistor PN4258 trié			2701-42583
Q13	Transistors 2N3546 - Appareillés			2702-35465
Q14	- Distribution			6521-60080
Q15	Transistor BC 184			2001-01840
Q16	Transistors BC 184 - Appareillés			2702-01842
Q17	- Distribution			6521-60063
Q18	Transistor BC 184			2001-01840
Q19 }	Transistors 2N3866 - Appareillés			2702-38665
Q20 }	- Distribution			6521-60064
Q21	Transistor BC 214			2001-02142
Q22	Transistor BC 214			2001-02142
Q23	Transistor BC 214			2001-01840
Q24	Transistor BC 184			2001-01840
Q25	Transistor BC 184			2001-01840
Q26	Transistor BC 214			2001-02142
R1	Résist. 510 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-05100
R2	Résist. 10 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R3	Résist. 330 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-03300
R4	Résist. 220 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-02200

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

CIRCUIT Z16

Fig. 7

N° 7 0155-1443/3

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code
R5	Résist. 2,4 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10240
R6	Résist. 10 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R19	Résist. 3,09 kΩ 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-10309
R20	Résist. 2 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10200
R21	Résist. 240 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-02400
R22	Résist. 2,87 kΩ 0,5 W 1% métal	SMA 0411	C.R.L	0753-41287
R23	Résist. 3,09 kΩ 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-10309
R24	Résist. 2 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10200
R25	Résist. 240 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-02400
R26	Pot. 1kΩ CER TRIM PLAQ HOR 20%A	NO 332		1059-11000
R27	Résist. 787 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-07870
R28	Résist. 787 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-07870
R29	Résist. 68 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-00680
R30	Pot. 100 Ω CER TRIM PLAQ VER 20%A	NO 332		1060-01000
R31	Résist. 69,8Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-00698
R32	Résist. 66,5Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-00665
R34	Résist. 66,5Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-00665
R35	Résist. 66,5Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-00665
R36	Résist. 69,8Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-00698
R38	Résist. 68Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-00680
R39	Pot. 100Ω CER TRIM PLAQ HOR 20%A	NO 332		1059-01000
R40	Résist. 787Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-07870
R41	Pot. 1kΩ CER TRIM PLAQ HOR 20%A	NO 332		1059-11000
R42	Résist. 787 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-07870
R43	Résist. 66,6 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-00665
R44	Résist. 5,1 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10510
R45	Résist. 464 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-04640
R46	Résist. 20 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-00200
R47	Résist. 221 Ω 0,5 W 1% métal	SMA 0411 50PPM	DRALORIC	0753-40221
R48	Résist. 464 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-04640
R49	Résist. 20 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-00200
R50	Résist. 10 kΩ 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-20100
R51	Résist. 10 kΩ 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-20100
R52	Résist. 365 Ω 0,5 W 1% métal	SMA 0411 50PPM	DRALORIC	0753-40365
R53	Résist. 365 Ω 0,5 W 1% métal	SMA 0411 50PPM	DRALORIC	0753-40365
R54	Résist. 1,1 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10110
R55	Résist. 1,1 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10110
R56	Résist. 3,24 kΩ 0,5 W 1% métal	SMA 0411 50PPM	DRALORIC	0753-41324
R57	Pot. 1 kΩ CER TRIM PLAQ VER 20%A	NO 332		1060-11000
R58	Résist. 787 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-07870
R59	Résist. 787 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-07870
R61	Résist. 68 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-00680
R62	Pot. 100Ω CER TRIM PLAQ VER 20%A	NO 332		1060-01000
R63	Résist. 10 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-00100
R64	Résist. 10 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-00100
R65	Résist. 221 Ω 0,5 W 1% métal	SMA 0411	DRALORIC	0753-40221
R66	Résist. 464 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-04640

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Nom	Code
R67	Résist. 464 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-04640
R68	Résist. 20 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-00200
R69	Résist. 20 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-00200
R70	Résist. 10kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R71	Résist. 10kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R72	Résist. 42,2 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-00422
R73	Résist. 1,1kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10110
R74	Résist. 365 Ω 0,5 W 1% métal	SMA 0411 50PPM	DRALORIC	0753-40365
R75	Résist. 680 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-06800
R76	Résist. 324 Ω 0,5 W 1% métal	SMA 0411 50PPM	DRALORIC	0753-40324
R77	Résist. 54,9 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-00549
R78	Résist. 590 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-05900
R79	Résist. 100 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-01000
R80	Pot. 47 ΩCER TRIM PLAQ VER 20%A	NO 332		1060-00470
R81	Résist. 237 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-02370
R82	Résist. 237 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-02370
R83	Résist. 5,36kΩ 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-10536
R84	Résist. 6,49kΩ 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-10649
R85	Résist. 287 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-02870
R86	Résist. 825 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-08250
R87	Résist. 6,49 kΩ 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-10649
R88	Résist. 5,1 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10510
R89	Résist. 1,74 kΩ 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-10174
R90	Résist. 2,94 kΩ 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-10294
R91	Résist. 51 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-00510
R92	Résist. 4,3kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10430
R93	Résist. 470 Ω 1,5 W 5% métal	NO 121		0660-04700
R94	Résist. 470 Ω 1,5 W 5% métal	NO 121		0660-04700
R95	Résist. 100 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R96	Résist. 15 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-20150
R99	Résist. 402 Ω 0,5 W 1% métal	SMA 0411 50PPM	DRALORIC	0753-40402
R100	Pot. 47Ω CER TRIM ROND HOR 20%A	T7YB	SFERNICE	1086-00047
R101	Pot. 4,7 kΩ CER TRIM ROND HOR 20%A	T7YB	SFERNICE	1086-00247
R102	Résist. 33 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-20330
R103	Résist. 2,2 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10220
R104	Résist. 31,6 kΩ 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-20316
R105	Résist. 18,7 kΩ 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-20187
R106	Résist. 33 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-20330
R107	Résist. 3,3 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10330
R108	Résist. 15 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-00150
R109	Résist. 15 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-00150
R110	Résist. 130 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-01300
R111	Résist. 33 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-20330
R112	Résist. 3,3 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10330
R113	Pot. 220Ω CER TRIM ROND HOR 20%A	T7YB	SFERNICE	1086-00122
R114	Résist. 127Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-01270
R115	Résist. 10 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-00100
R116	Résist. 10 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-00100
R117	Pot. 1 kΩ CER TRIM ROND HOR 20%A	T7YB	SFERNICE	1086-00210
R118	Pot. 2,2 kΩ CER TRIM ROND HOR 20%A	T7YB	SFERNICE	1086-00222
R119	Pot. 22 kΩ CER TRIM ROND HOR 20%A	T7YB	SFERNICE	1086-00322
R120	Pot. 22 kΩ CER TRIM ROND HOR 20%A	T7YB	SFERNICE	1086-00322

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Nom	Code
R121	Résist. 1,96 kΩ 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-10196
R122	Résist. 150 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-01500
R123	Résist. 22,1 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-00221
R124	Résist. 22,1 Ω 1/4 W 1% métal	NO 112 50PPM		0413-00221
R125	Résist. 620 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-06200
R126	Résist. 1,5 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10150
R127	Résist. 1 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R129	Résist. 1,6 kΩ 0,12 W 5% métal	NO 101 100PPM		0352-03216
R130	Résist. 750 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-07500
R131	Résist. 100 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R134	Pot. 22 kΩ 20%A CAR AP4 L65BR	P20S LOI A	RADIOHM	1199-10322
R135	Pot. 22 kΩ 20%A CAR AP4 L65BR	P20S LOI A	RADIOHM	1199-10322
R136	Pot. 10 kΩ 20%A CAR AP4 L65BR	P20S LOI A	RADIOHM	1199-10310
R137	Pot. 10 kΩ 20%A CAR AP4 L65BR	P20S LOI A	RADIOHM	1199-10310
R138	Résist. 1,6 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10160
R139	Résist. 5,1 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10510
R140	Résist. 510 Ω 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-05100
R141	Résist. 4,3 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10430
R142	Résist. 4,3 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10430
R144	Pot. 220 Ω 20%A CER TRIM PLAQ VER	NO 332		1060-02200
R145	Résist. 1 kΩ 1/4 W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R146	Résist. 10 kΩ 1,5 W 5% métal	NO 121		0660-20100
R147	Résist. 10 kΩ 1,5 W 5% métal	NO 121		0660-20100
RR1	Réseau 7 résist. 10 kΩ 2% iden sil 8	NO 190		0878-10370
RR2	Réseau 7 résist. 10 kΩ 2% iden sil 8	NO 190		0878-10370
RT143	Thermst CTN 15 kΩ 0,6 W 20% baton	CTN 635 01153	PTC	0886-20150
U1	Circuit intégré mémoire		SCHLUMBERGER	8901-00138
U2	Circuit intégré log TTL	SN74LS161N		2610-41610
U3	Circuit intégré mémoire		SCHLUMBERGER	8901-00139
U4	Circuit intégré log TTL	SN 7426 N	TEXAS	2606-07426
U5	Circuit intégré log TTL	SN74LS132N		2610-41320
U6	Circuit intégré log TTL	SN74LS122N		2610-41220
U7	Circuit intégré mémoire		SCHLUMBERGER	8901-00140
		SN74S188N	TEXAS	
U10	Circuit intégré lin BIP	SFC 2741DC		2650-07414
U11	Circuit intégré lin BIP	SFC 2741DC		2650-07414
U12	Circuit intégré tri	A 250		2750-24999
	Listing programmation plaquette			6901-01550

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Nom	Code
	Support 8C			2002-40800
	Support 14 C			2002-41400
	Support 16 C			2002-41600
	Relais borne IC téflon vis	RF 15 VT50	UMD	2105-02450
	Connecteur CI IMP embase male 3C PICO PAS	035-02073-00	METAL	2144-20730
	Connecteur CI IMP embase femelle 12C PICO	26-11-6123A 3215-C	MOLEX	2144-21121
	Connecteur CI IMP embase male IC	47310	BERG	2144-47330
	Connecteur CI IMP FIC femelle IC	75302-1	BERG	2144-47796
	Connecteur CI IMP EMB FEM IC	75315-001	BERG	3020-00011
	Radiateur multiple bronze phos	SER71 10		3761-00500
	Pilier plot de cablage		SCHLUMBERGER	8570-34001
	Manchon raccord axe		SCHLUMBERGER	8590-24001
	Axe potentiomètre		SCHLUMBERGER	8625-54058
	Axe potentiomètre		SCHLUMBERGER	8625-54059
	Radiateur		SCHLUMBERGER	8760-24013
	Montage axe verre polyester		SCHLUMBERGER	8990-09009

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

Repère	Description					Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
C1	Cap.	100pF	63V	5%	ceram. I	NO 245		1490-10102
C2	Cap.	0,1µF	400V	10%	poly. Métal	C 280 CF/A 100K	Cogéco	1868-64410
C3	Cap.	82pF	500V	10%	ceram. II	NO 243		1492-08201
C4	Cap.	0,8/3pF			ajust	CO04JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C5	Cap.	0,8/3pF				CO04JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C6	Cap.	10pF	63V	5%	ceram. I	NO 245		1490-01001
C7	Cap.	0,8/3pF			ajust	CO04JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C8	Cap.	4,7pF±0,25pF	500V		ceram. I	NO 246		1491-00471
C10	Cap.	18pF	63V	5%	ceram. I	NO 245		1490-01801
C11	Cap.	0,8/3pF			ajust	CO04JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C12	Cap.	0,8/3pF				CO04JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C13	Cap.	4,7pF±0,25pF	500V		ceram. I	NO 246		1491-00047
C14	Cap.	100pF	300V	10%	MICA	CG111N	L.C.C.	1261-54110
C15	Cap.	120pF	500V	10%	ceram II	NO 243		1492-10121
C17	Cap.	3,3pF±0,25pF	63V		ceram. I	NO 245		1490-00330
L1	Self bobinée							8725-30385
	Résist.	30Ω	1/4W	5%	carbone	NO 106		
R1	Résist.	2,7Ω	1/8W	5%	carbone	BB 1/8	A.B	0332-00027
R2	Résist.	22Ω	1/4W		carbone	NO 102		0164-00220
R3	Résist.	10Ω	1/4W		carbone	NO 102		0164-00100
R4	Résist.	900KΩ	1/8W	1%	métal	NO 112		0413-29000
R5	Résist.	111KΩ	1/8W	1%	métal	NO 112		0413-21110
R6	Résist.	990KΩ	1/8W	1%	métal	NO 112		0413-29900
R7	Résist.	101KΩ	1/8W	1%	métal	NO 112		0413-20101
R8	Résist.	22Ω	1/8W	5%	métal	NO 101		0352-03022
R10	Résist.	39Ω	1/8W	5%	métal	NO 101		0352-03039
R11	Résist.	22Ω	1/8W	5%	métal	NO 101		0352-03022
R12	Résist.	30Ω	1/8W	5%	métal	NO 101		0352-03030
R13	Résist.	499KΩ	1/8W	1%	métal	NO 112		0413-20499
R15	Résist.	4,75Ω	0,35W		métal	SMA 0207 100ppm	C.R.L.	0413-00047
R18	Résist.	4,75Ω	0,35W		métal	SMA 0207 100ppm	C.R.L.	0413-00047
R19	Pot.				SP		Corel	8975-00080
R20	Résist.	91Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-00910
R21	Résist.	4,32Ω	0,35W	1%	métal	SMA 0207 100ppm	C.R.L.	0413-00043
R22	Résist.	806Ω	0,35W	0,5%	métal	SMA 0207 50ppm	C.R.L.	0752-38806
R23	Résist.	92Ω	0,35W	0,5%	métal	SMA 0207 50ppm	C.R.L.	0752-39920
R24	Résist.	193Ω	0,35W	0,5%	métal	SMA 0207 50ppm	C.R.L.	0752-30193
R25	Résist.	61,9Ω	0,35W	0,5%	métal	SMA 0207 50ppm	C.R.L.	0792-39619
R26	Résist.	69,8Ω	0,35W	0,5%	métal	SMA 0207 50ppm	C.R.L.	0752-39698
R27	Résist.	56,9Ω	0,35W	0,5%	métal	SMA 0207 50ppm	C.R.L.	0752-39569
R28	Résist.	85,6Ω	0,35W	0,5%	métal	SMA 0207 50ppm	C.R.L.	0752-39856
R29	Résist.	83,5Ω	0,35W	0,5%	métal	SMA 0207 50ppm	C.R.L.	0752-39835
R31	Résist.	20,3Ω	0,35W	0,5%	métal	SMA 0207 50ppm	C.R.L.	0752-39203

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

NOMENCLATURE

5216 Atténuateur voie A

Fig. 4
N° 7 5216 1041/2

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
S1	Commutateur à glissière		Schlumberger	8927-00014
S2	Commutateur		Schlumberger	7925-10025
	Equerre (blindage atténuateur)		Schlumberger	8410-32023
	Flector pour potentiomètre		Schlumberger	8475-36001
	Axe de pot		Schlumberger	8625-34047
	Colonnette (collée sur 862534047)		Schlumberger	8345-34004
	Cosses (pour Cap. ajustables)	553/1	Chaume	3001-05531
	Rondelle Ø 2,2 x 4,2 x 0,5	00	MFOM	3040-02040

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
C31	Cap. 100pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-10102
C32	Cap. 0,1µF 400V 10% poly. Mét	C 280 CF/A 100K	Cogéco	1868-64410
C33	Cap. 82pF 500V 10% céram. II	NO 243		1492-08201
C34	Cap. 0,8/3pF ajust	C 004 JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C35	Cap. 0,8/3pF	C 004 JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C36	Cap. 10pF 63V 5% céram. I	NO 245		1490-01001
C37	Cap. 0,8/3pF ajust	C 004 JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C38	Cap. 4,7pF±0,25pF 500V ceram. I	NO 246		1491-00471
C40	Cap. 18pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-01801
C41	Cap. 0,8/3pF ajust	C 004 JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C42	Cap. 0,8/3pF	C 004 JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C43	Cap. 4,7pF±0,25pF 500V ceram. I	NO 246		1491-00471
C44	Cap. 100pF 300V 10% Mica	CG 111 N	L.C.C.	1261-54110
C45	Cap. 120pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-10121
C47	Cap. 3,3pF±0,25pF 63V ceram. I	NO 245		1490-00330
L5	Self bobinée			8725-30385
	Résist. 30Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		
R41	Résist. 2,7Ω 1/8W 5% carbone	BB 1/8	Allen Bradley	0332-00027
R42	Résist. 22Ω 1/4W carbone	NO 102		0164-00220
R43	Résist. 10Ω 1/4W carbone	NO 102		0164-00100
R44	Résist. 900KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-29000
R45	Résist. 111KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-21110
R46	Résist. 990KΩ 1/8 1% metal	NO 112		0413-29900
R47	Résist. 101KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-20101
R48	Résist. 22Ω 1/8W 1% metal	NO 101		0352-03022
R50	Résist. 39Ω 1/8W 5% metal	NO 101		0352-03039
R51	Résist. 22Ω 1/8W 5% metal	NO 101		0352-03022
R52	Résist. 30Ω 1/8W 5% metal	NO 101		0352-03030
R53	Résist. 49,9KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-20499
R55	Résist. 4,75Ω 0,35W metal	SMA0207 100ppm	C.R.L.	0413-00047
R58	Résist. 4,75Ω 0,35W 1% metal	SMA0207 100ppm	C.R.L.	0413-00047
R59	Pot. SP	897500080		8975-00080
R60	Résist. 91Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00910
R61	Résist. 432Ω 0,35W 1% metal	SMA0207 100ppm	C.R.L.	0413-00043
R62	Résist. 806Ω 0,35W 0,5% metal	SMA0207 50ppm	C.R.L.	0752-38806
R63	Résist. 92Ω 0,35W 0,5% metal	SMA0207 50ppm	C.R.L.	0752-39920
R64	Résist. 193Ω 0,35W 0,5% metal	SMA0207 50ppm	C.R.L.	0752-30193
R65	Résist. 61,9Ω 0,35W 0,5% metal	SMA0207 50ppm	C.R.L.	0752-39619
R66	Résist. 69,8Ω 0,35W 0,5% metal	SMA0207 50ppm	C.R.L.	0752-39698
R67	Résist. 56,9Ω 0,35W 0,5% metal	SMA0207 50ppm	C.R.L.	0752-39569
R68	Résist. 856Ω 0,35W 0,5% metal	SMA0207 50ppm	C.R.L.	0752-39856
R69	Résist. 83,5Ω 0,35W 0,5% metal	SMA0207 50ppm	C.R.L.	0752-39235

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

NOMENCLATURE

5216 Atténuateur Voie B

Fig. 5
N° 7 5216 1051/2

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R71	Résist. 20,3Ω 0,35W 0,5% metal	SMA0207 50ppm	C.R.L.	0752-39203
S4	Commutateur à glissière		Schlumberger	8927-00014
S5	Commutateur SP		Schlumberger	7925 -10025
	Equerre(blindage atténuateur)		Schlumberger	8410-32023
	Flector pour potentiomètre		Schlumberger	8475-36001
	Axe de pot		Schlumberger	8625-34047
	Colonnette (collée sur 862534047)		Schlumberger	8345-34004
	Cosses (pour cap. ajustables)	553/1		3001-05531
	Rondelle Ø2,2 x 4,2 x 0,5	00	M.F.O.M.	3040-02040

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
DL501	Ligne à retard Etude 51468		Filotex	2440-47689
	Flasque			8470-22025
	Flasque			8470-22016
	Entretoise			8450-24013
	Connecteur	n°2063	Métallo	2144-20630
	Collier de cable	655-1	A50	3005-04010
	Scotch			5625-02005
	Manchon "Helavia"	Al Brun	S.E.S.	2530-00056
	Manchon "Helavia"	Al Rouge	S.E.S.	2530-00053
	Manchon "Helavia"	Al Bleu	S.E.S.	2530-00052
	Gaine Thermorétractable	code 1/4 RMF 100		2520-00250

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
	Sous ensemble atténuateur voie A			7521-61041
	Sous ensemble atténuateur voie B			7521-61051
	Sous ensemble CI	Z5		7521-63045
	Sous ensemble CI	Z6		7521-64043
R501	Résist. 360Ω 1/W 5% carbone	NO 102		0164-03600
R401	Résist. 360Ω 1/W 5% carbone	NO 102		0164-03600
	Platine avant		Schlumberger	8682-22012
	Circuits intégrés A250 appareillés (3)			2750-25000
J501	Embase BNC	UG 625 B/U	Radiall	2132-06250
J401	Embase BNC	UG 625 B/U	Radiall	2132-06250
	Bouton pour commutateur		Schlumberger	8740-41020
S702	Commutateur SP		Schlumberger	8926-00069
S701	Commutateur SP		Schlumberger	8926-00068
	Support circuit intégré	N2500		2002-41600
	Connecteur DIP	3416 0000	3M	2143-01161
	Cable ruban 16C Gris	3365-16	3M	2438-01600
	Berg post	47310	Berg	2144-47330
CR401	Diode électro luminescente	TIL 209		2007-02090
CR501	Diode électro luminescente	TIL 209		2007-02090
CR701	Diode électro luminescente	TIL 209		2007-02090
CR702	Diode électro luminescente	TIL 209		2007-04090
	Circuit imprimé Z9			7521-60709
	Circuit imprimé Z10			7521-60710
	Pilier MF (H25)			3450-93250
	Entretoise (H14)		Schlumberger	8451-37001
	Pilier MF (H5)			3450-93050
	Entretoise (H12)			3450-83120
	Ecrou de potentiomètre		Schlumberger	8400-34004
	Equerre (blindage)		Schlumberger	8411-22038
	Profilé caoutchouc	Réf. 5175	Paul	3285-05175
	Ressort de masse		Schlumberger	8771-33045
	Equerre blindage mode Y		Schlumberger	8410-32026
	Connecteur mâle	A-2461-12T	Molex	2144-21123
	Relais borne	RF15 VT50	UMD	2105-02450

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
	Montage boitier test			8992-00137
	Circuit imprimé Z7			7521-60707
C1	Cap. ajust 0,8/3pF	C 004 JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C2	Cap. 18pF 500V 5% ceram. I	NO 246		1491-01801
C3	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C4	Cap. 10000pF 500V -20+ 50% ceram. II	NO 243		1494-21001
C5	Cap. 3900pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-13901
C6	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C7	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C8	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21001
C9	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C11	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C12	Cap. 12pF 500V 5% ceram. I	NO 246		1491-01201
C13	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C14	Cap. 47µF 10V chimic RAD	NO 220		1568-07047
C15	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C16	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C17	Cap. 15pF 50V 5% ceram. I	NO 245		1490-01501
C18	Cap. 47pF 0,25pF 63V ceram. I	NO 245		1490-00470
C19	Cap. 100pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-10101
C20	Cap. 390pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-10391
C21	Cap. 33µF 10V -20+ 50% tantale	NO 203		1645-01533
C22	Cap. 33µ 10V -20+ 50% tantale	NO 203		1645-01533
C23	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C26	Cap. ajust 0,8/3pF	C 004 JA/3E	R.T.C.	1510-00079
C27	Cap. 18pF 500V ceram. I	NO 246		1691-01801
C28	Cap. 10000pF 500V -20+ 50% ceram. II	NO 243		1494-21001
C29	Cap. 3900pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-13901
C31	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C32	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C33	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C34	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C35	Cap. 10pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-01001
C36	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C37	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C38	Cap. 47µF 10V chimic RAD	NO 220		1568-07047
C39	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C40	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C41	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C42	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C43	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C44	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C45	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C46	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C47	Cap. 4,7pF±0,25pF 63V ceram. I	NO 245		1490-00470
C48	Cap. 330pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-10331
C49	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C50	Cap. 47µF 10V chimic RAD	NO 220		1568-07047
C51	Cap. 15pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-01501

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
C52	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C53	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C54	Cap. 100pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-10101
C55	Cap. 47pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-04701
C56	Cap. 47µ 10V chimic RAD	NO 220		1568-07047
C57	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C58	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C59	Cap. 470pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-10471
C60	Cap. 15pF 500V 5% ceram. I	NO 246		1491-01501
C61	Cap. 100µF 25V chimic RAD	NO 220		1568-19110
C62	Cap. 4,7µF 63V chimic RAD	NO 220		1568-37947
C63	Cap. 100pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-10102
C64	Cap. 220pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-10221
C65	Cap. 56pF 500V 5% ceram. I	NO 246		1491-05601
C66	Cap. 100pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-10102
C67	Cap. 22pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-02201
C68	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C69	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C70	Cap. 100pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-10102
C71	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C72	Cap. 220pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-10221
C73	Cap. 15pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-01501
C74	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C75	Cap. 4,7pF ±0,25pF 63V ceram. I	NO 245		1490-00470
C76	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C78	Cap. 47µF 10V chimic RAD	NO 220		1568-07047
C79	Cap. 100µF 10V -20+ 50% tantale	NO 203		1645-01610
C80	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C81	Cap. 22pF 500V 5% ceram. I	NO 246		1491-02201
C82	Cap. 82pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-08201
C83	Cap. 4,7µF 63V chimic RAD	NO 220		1568-37947
C84	Cap. 100pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-10101
C85	Cap. 220pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-10221
C86	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C87	Cap. 100pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-10102
C88	Cap. 22pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-02201
C89	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C90	Cap. 10µF 25V chimic	NO 221		1566-11019
C91	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C92	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C93	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C97	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C98	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C99	Cap. 33µF 10V -20+ 50% tantale	NO 203		1645-01533
C100	Cap. 10µF 25V -20+ 50% tantale	NO 203		1645-01510
C101	Cap. 1500pF 63V 10% ceram. II	NO 242		1495-11501
C102	Cap. 33µ 10V -20+ 50% tantale	NO 203		1645-01533
C104	Cap. 470µF 16V chimic RAD	NO 220		1568-13147
C105	Cap. 220pF 63V 5% ceram. II	NO 215		1490-10221
C106	Cap. 56pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-05601

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
C107	Cap. 56pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-05605
C108	Cap. 1000pF 63V 10% ceram. II	NO 242		1495-11001
C109	Cap. 6,8pF 63V 5% ceram. I	NO 245		1490-00685
CR1	Diode 1N 3595			2003-03000
CR2	Diode 1N 3595			2003-03000
CR3	Diode Zener 4,7V 0,4W 5%			2004-55047
CR5	Diode 1N 4448			2003-44480
CR7	Diode 1N 3595			2003-03000
CR8	Diode 1N 3595			2003-03000
CR9	Diode Zener 4,7V 0,4W 5%			2004-55047
CR10	Diode 1N 4448			2003-44480
CR11	Diode 1N 4448			2003-44480
CR13	Diode 1N 4448			2003-44480
CR14	Diode 1N 4448			2003-44480
CR15	Diode 1N 4448			2003-44480
CR16	Diode 1N 4448			2003-44480
CR17	Diode 1N 4448			2003-44480
CR18	Diode 1N 4448			2003-44480
CR19	Diode 1N 4448			2003-44480
CR20	Diode 1N 4448			2003-44480
CR21	Diode 1N 3595			2003-03000
CR22	Diode 1N 4244			2003-42440
CR23	Diode Zener 10V 0,4W 5%			2004-55100
CR24	Diode 1N 4448			2003-44480
CR25	Diode 1N 4448			2003-00080
CR26	Diode 1N 4448			2003-44480
CR27	Diode 1N 4448			2003-44480
CR28	Diode 1N 4448			2003-44480
CR29	Diode 1N 4448			2003-44480
CR30	Diode 1N 4448			2003-44480
CR31	Diode 1N 4448			2003-44480
CR32	Diode 1N 4448			2003-44480
CR33	Diode 1N 4448			2003-44480
CR34	Diode 1N 4448			2003-44480
CR35	Diode 1N 4448			2003-44480
CR36	Diode 1N 4448			2003-44480
CR37	Diode 1N 3595			2003-03000
CR38	Diode 1N 4244			2003-42440
CR39	Diode 4,7V 0,4W 5%			2004-55047
CR 40	Diode électroluminescente verte	TIL 211	Texas	2007-02110
L1	Self 3 spires - 3 B	4312020 36760	R.T.C.	2120-00504
L2	Self 3 spires - 3 B	4312020 36760	R.T.C.	2120-00504

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
Q1	Transistor 2N 5397		Siliconix	2001-53970
Q2	Transistors 2N 918 - Appareillés			2702-09182
Q6	- Distribution			6521-60066
Q4	Transistor 2N 918		S.G.S.	2701-09181
Q5	Transistor BC 214			2001-02142
Q10	Transistor 2N 2369 A			2001-23691
Q11	Transistor ITS 3313			2701-44160
Q12	Transistors 2N 918 - Appareillés			2702-09182
Q16	- Distribution			6521-60067
Q13	Transistor 2N 2369 A			2001-23691
Q14	Transistor 2N 2894			2001-28940
Q15	Transistor BC 184			2001-01840
Q17	Transistor BC 184			2001-01840
Q18	Transistor BC 214			2001-02112
Q19	Transistor BC 214			2001-02142
Q20	Transistor BC 214			2001-02142
Q21	Transistor BC 184			2001-01840
Q22	Transistor BC 184			2001-01840
Q23	Transistor BC 214			2001-02142
Q24	Transistor BC 214			2001-02142
Q25	Transistor PN 4258			2001-42581
Q26	Transistor PN 4258			2001-42581
Q27	Transistor BC 214			2001-02142
Q28	Transistor PN 4258			2001-42581
Q29	Transistor PN 4258			2001-42581
Q30	Transistor 2N 4416			2001-44160
Q31	Transistor 2N 2369 A			2001-23691
Q32	Transistor BC 214			2001-02142
Q33	Transistor BC 214			2001-02142
Q34	Transistor 2N 2369 A			2001-23691
Q35	Transistor 2N 2369 A			2001-23691
Q36	Transistor BC 214			2001-02142
Q37	Transistor BC 214			2001-02142
Q38	Transistor BC 184			2001-01840
Q39	Transistor BC 184			2001-01840
Q40	Transistor PN 4258			2001-42581
Q41	Transistor PN 4258			2001-42581
Q42	Transistor BC 214			2001-02142
Q43	Transistor 2N 4416			2001-44160
Q44	Transistor 2N 2369 A			2001-23691
Q45	Transistor PN 4258			2001-42581
Q46	Transistor PN 4258			2001-42581
Q47	Transistor BC 214			2001-02142

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

Repère	Description					Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R1	Résist.	22Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-00220
R2	Résist.	900KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-29000
R3	Résist.	110KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-21100
R4	Résist.	100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R5	Résist.	470KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-24700
R6	Résist.	1MΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-31000
R7	Résist.	1,5KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10150
R8	Résist.	33Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-00330
R10	Résist.	1,3KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10130
R11	Résist.	3KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10300
R12	Résist.	10Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-00100
R14	Résist.	1150Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-10115
R15	Résist.	100Ω	1/4W	1%	metal	NO 112		0413-01000
R16	Pot.	10K		20%	A TRIM-HOR	NO 332		1059-21000
R17	Résist.	3,6KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10360
R18	Résist.	100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R19	Résist.	390Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-03900
R20	Résist.	10Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-00100
R21	Résist.	100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R22	Résist.	1KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10100
R23	Résist.	470Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-04700
R24	Résist.	390Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-03900
R25	Résist.	100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R26	Résist.	390Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-03900
R27	Résist.	1,5KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10150
R28	Résist.	390Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-03900
R29	Résist.	2KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10200
R30	Résist.	66,5Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-00665
R31	Résist.	100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R32	Résist.	100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R33	Résist.	560 Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-05600
R34	Résist.	1,1KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10110
R35	Résist.	392Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-03920
R36	Résist.	51Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-00510
R37	Résist.	15KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20150
R38	Résist.	100KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-21000
R39	Résist.	41,2Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-00412
R40	Résist.	47Ω		20%	A TRIM-HOR	NO 332		1059-00470
R41	Résist.	191Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-01910
R42	Résist.	100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R43	Résist.	100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R44	Résist.	750Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-07500
R45	Résist.	51Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-00510
R48	Résist.	3KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10300
R52	Résist.	1,1KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10110
R53	Résist.	10KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20100
R54	Pot.	2x4,7KΩ	A	20%	(voir R167)		SCHLUMBERGER	8975-00055
R55	Pot.	10KΩ		20%	A TRIM-HOR	NO 332		1059-21000

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R56	Résist. 10KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R59	Résist. 2,7KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10270
R60	Résist. 2,4KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10240
R61	Résist. 2,2KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10220
R62	Résist. 2,7KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10270
R63	Résist. 2,4KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10240
R64	Résist. 2,2KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10220
R65	Résist. 22Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00220
R66	Résist. 900KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-29000
R67	Résist. 110KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-21100
R68	Résist. 560Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-05600
R69	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R70	Résist. 470KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-24700
R71	Résist. 1MΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-31000
R72	Résist. 1,5KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10150
R73	Résist. 33Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00033
R74	Résist. 2,7KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10270
R75	Résist. 3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10300
R76	Résist. 82Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00820
R77	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R78	Résist. 470Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-04700
R79	Résist. 33Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00330
R80	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R81	Résist. 110Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01100
R82	Résist. 750Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-07500
R83	Résist. 3,6KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10360
R84	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R85	Résist. 10KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R86	Pot. 10KΩ 20% A TRIM-VER	NO 332		1060-21000
R87	Résist. 41,2Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-00412
R88	Pot. 47Ω 20% A TRIM-HOR	NO 332		1059-00470
R89	Résist. 191Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-01910
R90	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R91	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R92	Résist. 10KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R93	Résist. 6,2KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10620
R94	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R95	Résist. 750Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-07500
R96	Résist. 51Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00510
R97	Résist. 33Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00330
R98	Résist. 3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10300
R99	Résist. 12KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20120
R100	Résist. 1,1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10110
R101	Résist. 10KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R102	Pot. 4,7KΩ 20% Inter début recoupé suivant plan course	0503-311	Schlumberger	8975-04145
R103	Pot. 10KΩ 20% A TRIM-HOR	NO 332		1059-21000
R104	Résist. 10KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R105	Résist. 2,7KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10270
R106	Résist. 2,4KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10240
R107	Résist. 2,2KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10220
R108	Résist. 2,7KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10270
R109	Résist. 2,4KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10240
R110	Résist. 2,2KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10220

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R111	Résist. 1,8KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10180
R112	Résist. 3,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10330
R113	Résist. 3,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10330
R114	Résist. 1,8KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10180
R115	Résist. 300Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03000
R116	Résist. 300Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03000
R117	Résist. 130Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01300
R118	Résist. 750Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-07500
R119	Résist. 75Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00750
R120	Résist. 680Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-06800
R121	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R122	Résist. 2,7KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10270
R123	Résist. 510Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-05100
R124	Résist. 510Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-05100
R125	Résist. 2,7K 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10270
R127	Résist. 220Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-02200
R128	Résist. 274Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-02740
R129	Résist. 360Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03600
R130	Résist. 787Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-07870
R131	Résist. 10Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00100
R132	Résist. 470Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-04700
R133	Résist. 390Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03900
R134	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R135	Résist. 390Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03900
R136	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R137	Résist. 390Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03900
R138	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R139	Résist. 390Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03900
R140	Résist. 1,5KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10150
R141	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R142	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R143	Résist. 1,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10130
R144	Résist. 3,6KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10360
R145	Résist. 30KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20300
R146	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R147	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R148	Résist. 390Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03900
R149	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R150	Résist. 10Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00100
R151	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R152	Résist. 510Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-05100
R153	Résist. 68Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00680
R154	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R155	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R156	Résist. 750Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-07500
R157	Résist. 620Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-06200
R158	Résist. 10Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00100
R159	Résist. 200Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-02000
R160	Résist. 1Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R161	Résist. 3,6KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10360
R162	Résist. 22KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20220
R163	Résist. 200Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-02000
R164	Résist. 10Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00100
R165	Résist. 1330Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10133

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R166	Résist. 68Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00680
R167	Pot. 2x4,7KΩ A 20% (jumelé avec R54)		Schlumberger	8975-00055
R168	Résist. 1Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R169	Résist. 1,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10130
R170	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R171	Résist. 13Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20130
R172	Résist. 4,7KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10470
R173	Résist. 200Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-02000
R174	Résist. 1,5KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10150
R175	Résist. 75KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20750
R176	Résist. 215Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-02150
R177	Pot. 470Ω 20% A TRIM-HOR	NO 332		1059-04700
R178	Résist. 47Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00470
R179	Résist. 3160Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10316
R180	Résist. 1,2KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10120
R181	Résist. 2,7KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10270
R182	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R183	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R184	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R185	Résist. 1,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10130
R186	Résist. 510Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-05100
R187	Résist. 1,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10130
R188	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R189	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R190	Résist. 910Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-09100
R191	Résist. 8,2KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10820
R192	Résist. 10KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R193	Résist. 9,1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10910
R194	Résist. 27KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20270
R195	Pot. 22KΩ 20% A TRIM-VER	NO 332		1060-22200
R196	Résist. 2,4K 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10240
R197	Résist. 22Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00220
R198	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R199	Résist. 12KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20120
R200	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R201	Résist. 6,8KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-10680
R202	Résist. 7,5KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-10750
R203	Résist. 47Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00470
R204	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R205	Résist. 620Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-06200
R206	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R207	Résist. 7,5KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10750
R208	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R209	Résist. 47Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00470
R210	Résist. 2,7KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10270
R211	Résist. 1,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10130
R212	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R213	Résist. 330Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03300
R214	Résist. 560Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-05600
R215	Résist. 392Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-03920
R216	Résist. 931Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-09310
R217	Résist. 4,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10430
R218	Résist. 620Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-06200
R219	Résist. 1,8KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10180
R220	Résist. 470Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-04700

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Nom	Code CRC
R221	Résist. 1,5KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10150
R222	Résist. 110Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R223	Résist. 360Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03600
R224	Résist. 390Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03900
R225	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R226	Résist. 390Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03900
R227	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R228	Résist. 390Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03900
R229	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R230	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R231	Résist. 390Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03900
R232	Résist. 2,2KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10220
R233	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R234	Résist. 390Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03900
R235	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R236	Résist. 510Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-05100
R237	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R238	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10200
R239	Résist. 510Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-05100
R240	Résist. 4,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10430
R241	Résist. 4,7KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10430
R242	Résist. 47Ω 1/8W 5% metal	NO 101		0352-03047
R243	Résist. 2,2KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10220
R244	Résist. 3,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10330
R245	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R246	Résist. 10KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R247	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R248	Résist. 10KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R249	Résist. 3,6KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10360
R250	Résist. 1,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10130
R251	Résist. 13KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20130
R252	Résist. 390Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-03900
R253	Résist. 620Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-06200
R254	Résist. 158Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-01580
R255	Résist. 806Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-08060
R256	Résist. 5,6KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10560
R257	Résist. 1,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10130
R258	Résist. 470Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-04700
R259	Résist. 5230Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10523
R260	Résist. 750Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-07500
R261	Résist. 4,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10430
R262	Résist. 4,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10430
R263	Résist. 200Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-02000
R264	Résist. 1,5KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10150
R265	Résist. 100KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-21000
R266	Résist. 5,6KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10560
R267	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R268	Résist. 12KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20120
R269	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R270	Résist. 12KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20120
R271	Résist. 51KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20510
R272	Résist. 510Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-05100
R273	Résist. 178Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-01780
R274	Pot. 470Ω 20% A TRIM-VER	NO 332		1060-04700
R275	Résist. 1270Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10127
R276	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R277	Résist. 4,7KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-10470
R278	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R279	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R280	Résist. 8,2kΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10820
R281	Résist. 9,1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10910
R282	Résist. 10KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20100
R283	Résist. 27KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20270
R284	Résist. 2,4KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10240
R285	Pot. 22KΩ 20% A TRIM VER	NO 332		1060-22200
R286	Résist. 22Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00220
R287	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R288	Résist. 12KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20120
R289	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R290	Résist. 6,8KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-10680
R291	Résist. 7,5KΩ 1/2W 5% carbone	NO 106		0167-10750
R292	Résist. 1,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10130
R293	Résist. 2050Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10205
R294	Résist. 510Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-05100
R295	Résist. 1,3KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10130
R296	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R297	Résist. 715Ω 1/8W 1% metal	NO 112		0413-07150
R298	Résist. 9,1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10910
R300	Résist. 1KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-10100
R301	Résist. 1,87KΩ 1/8W 1% metal	NO 112		0413-10187
R302	Résist. 1KΩ 1/8W 5% metal	NO 101		0352-03210
R303	Résist. 100Ω 1/8W 5% metal	NO 101		0352-03110
R304	Résist. 750Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-07500
R305	Résist. 100Ω 1/8W 5% metal	NO 101		0352-03110
R306	Résist. 200Ω /18W 5% metal	NO 101		0352-03120
S1	Commutateur rotatif droit F.M.		Schlumberger	8925-0012
S2	Commutateur rotatif gauche F.M.		Schlumberger	8925-0084
S3	Commutateur rotatif droit F.M.		Schlumberger	8925-0012
S4	Commutateur rotatif gauche F.M.		Schlumberger	8925-0084
S5	Pot avec interrupteur		Schlumberger	6521-60081
S6	Pot avec interrupteur		Schlumberger	6521-60082
S7	Commutateur à glissière	TS2	J.R.	2184-00020
U1	Circuit intégré CA 3102 E		R.C.A.	2652-31020
U2	Circuit intégré MC 10115 P			2615-10115
U3	Circuit intégré MC 10115 P			2615-10115
U4	Circuit intégré MC 10115 P			2615-10115
U5	Circuit intégré SFC 405 E		Sescosem	2606-07405
U6	Circuit intégré MC 10115 P			2615-10115
U7	Circuit intégré MC 10115 P			2615-10115
U8	Circuit intégré MC 10131 L		Motorola	2615-90131
U9	Circuit intégré CA 3102 E		R.C.A.	2652-31020
U10	Circuit intégré CA 3046			2664-03046

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
U11	Circuit intégré MC 10115 P			2615-10115
U12	Circuit intégré MC 10115 P			2615-10115
U13	Circuit intégré MC 10131 L		Motorola	2615-90131
U14	Circuit intégré MC 10131 L		Motorola	2615-90131
U15	Circuit intégré MC 10115 P			2615-10115
	Coupleur thermique	256 DM	WAKEFIELD	2002-77001
	Echangeur thermique		Schlumberger	8761-22004
	Berg post	47311	Berg	2144-47331
	Berg post	47310	Berg	2144-47330
	Support CI 14 broches			2002-41400
	Support CI 16 broches			2002-41600
	Oeillets à ressort	75.315.001	Berg	3020-00011
	Connecteur 3 contacts	A2145-3C	Molex	2144-21030
	Connecteur 5 contacts	A2145-5C	Molex	2144-21051
	Connecteur 8 contacts	A2145-8C	Molex	2144-21081
	Connecteur 6 contacts	A2145-6C	Molex	2144-21061
	Boitier 2 contact	650 39-1		2144-50391
	Mini PY	47 217		2144-47338
	Broches carrées	47 318		2144-47338
	Rondelle pour FM		Schlumberger	8790-24005
	Cosse	5C	M.F.O.M.	3001-00051
	Collier de cable	655-1	A.S.O.	3005-04010
	Cosse poignard	Y71B	M.F.O.M.	3001-00712
	Cosse pour BNC	2003C	M.F.O.M.	3001-20032
	Rondelle (pour pot 10 tours) 2mm			3040-12197
	Piliers		Schlumberger	8570-34001

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
	Circuit imprimé Z8			7521-60713
C1	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C2	Cap. 10µF 25V chimic	NO 221		1566-11019
C3	Cap. 10µF 25V chimic	NO 221		1566-11019
C4	Cap. 1000pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-11001
C5	Cap. 47µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25047
C6	Cap. 22µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25022
C7	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C8	Cap. 1µ 250V 10% poly. mét.	NO 263		1705-41001
C9	Cap. 0,1µ 63V -20+ 80% ceram.	GSY 615	L.C.C.	1454-31000
C10	Cap. 10000pF 50V -20+ 80% ceram. II	NO 242		1493-21002
C11	Cap. 1000pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-11001
C12	Cap. ajust. 4,5/20pF ceram.	300421 502	STETTNER	1557-00450
C13	Cap. 33pF 500V 5% ceram. I	NO 246		1491-03301
C14	Cap. ajust 7/35pF ceram.	300421 603	STETTNER	1557-00704
C15	Cap. 82pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-08201
C16	Cap. 1000pF 400V ±5% polycarbo	KEI 210 B	L.C.C.	1790-33210
C17	Cap. 10000pF 160V ±5% polycarbo	PHE 244 HA 510	R.I.F.A.	1767-43310
C18	Cap. 0,1µF 160V 5% poly metal	PHE 244 HB 610	R.I.F.A.	1767-43410
C19	Cap. 1µF 160V 5% poly metal	PHE 244 HG 710	R.I.F.A.	1767-43510
C20	Cap. 10µF 100V 10% polyest.	MKT 1813	EROMET	1885-51003
C21	Cap. 4,7µF 63V chimic RAD	NO 220		1568-37947
C22	Cap. ajust. 4,5/20pF	303427 562	STETTNER	1557-00452
C23	Cap. 33pF 500V 5% ceram. I	NO 246		1491-03301
C24	Cap. ajust. 7/35pF	303427 663	STETTNER	1557-00700
C25	Cap. 82pF 500V 10% ceram. II	NO 243		1492-08201
C26	Cap. 1000pF 400V ±5% polycarbo	KEI 210 B	L.C.C.	1790-33210
C27	Cap. 10000pF 160V ±5% polycarbo	PHE 244 HA 510	R.I.F.A.	1767-43310
C28	Cap. 0,1µF 160V 5% poly. mét.	PHE 244 HB 610	R.I.F.A.	1767-43410
C29	Cap. 1µF 160V 5% poly. mét.	PHE 244 HG 710	R.I.F.A.	1767-43510
C30	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 243		1493-21002
C31	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 243		1493-21002
C32	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 243		1493-21002
C33	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 243		1493-21002
C34	Cap. ajust. 2,5/6pF	302504 111	STETTNER	1553-00256
C35	Cap. ajust. 2,5/6pF	302504 111	STETTNER	1553-00256
C36	Cap. ajust. 7/35pF	303427 663	STETTNER	1557-00700
C37	Cap. 10000pF 500V -20+ 50% ceram. II	NO 243		1494-21001
C39	Cap. 470µF 16V chimic RAD	NO 220		1568-13147
C40	Cap. 470µF 16V chimic RAD	NO 220		1568-13147
C41	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C42	Cap. 10000pF 500V -20+ 50% ceram. II	NO 243		1494-21001
C43	Cap. 47000pF 250V 10% poly. mét.	NO 263		1705-24701
C44	Cap. ajust. 0,8/3pF	C 004 JA/3E	R.T.C.	1510-03031
C45	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C46	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C47	Cap. 47000pF 250V 10% poly. mét.	NO 263		1705-24701
C48	Cap. ajust. 0,8/3pF	C 004 JA/3E	R.T.C.	1510-03031
C49	Cap. 10000pF 500V -20+ 50% ceram. II	NO 243		1494-21001
C50	Cap. 10000pF 50V -20+100% ceram. II	NO 242		1493-21002
C51	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010
C52	Cap. 10µF 40V chimic RAD	NO 220		1568-25010

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
C53	Cap. 0,47µF 250V 10% poly. mét.	NO 263		1705-34701
C54	Cap. 4,7µF 63V chimic RAD	NO 220		1568-37947
C55	Cap. 4,7µF 10V chimic RAD	NO 220		1568-07047
C56	Cap. 10µF 25V -20+ 50% tantale	NO 203		1645-01510
C57	Cap. 4,7µF 63V chimic RAD	NO 220		1568-37847
C58	Cap. 470µF 16V chimic RAD	NO 220		1568-13167
C59	Cap. 3,3pF 500V 0,25pF ceram. I	NO 146		1491-00331
C60	Cap. 3,3pF 500V 0,25pF ceram. I	NO 246		1491-00331
CR1	Diode 1N 4448			2003-44480
CR2	Diode 1N 4448			2003-44480
CR3	Diode 1N 4448			2003-44480
CR4	Diode 1N 4448			2003-44480
CR5	Diode 1N 4448			2003-44480
CR6	Diode 1N 4448			2003-44480
CR7	Diode 1N 4448			2003-44480
CR8	Diode 1N 4448			2003-44480
CR9	Diode 1N 4448			2003-44480
CR10	Diode 1N 4448			2003-44480
CR11	Diode Zener 6,8V 5% 0,4W			2004-55068
CR12	Diode 1N 4448			2003-44480
CR13	Diode 1N 4448			2003-44480
CR14	Diode 1N 4448			2003-44480
CR15	Diode 1N 4448			2003-44480
CR16	Diode 1N 4448			2003-44480
CR17	Diode 1N 4448			2003-44480
CR18	Diode 1N 4448			2003-44480
CR19	Diode Zener 6,8V 5% 0,4W			2004-55068
CR20	Diode 1N 4448			2003-44480
CR21	Diode 1N 4448			2003-44480
CR22	Diode Electroluminescente rouge	TIL 209		2007-02090
K1	Relais 12V	D31 A 51		2109-00835
R1	Résist. 30KΩ 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-20300
R2	Résist. 1KΩ 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-10100
R3	Résist. 1KΩ 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-10100
R4	Résist. 30KΩ 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-20300
R5	Résist. 240Ω 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-02400
R6	Résist. 100Ω 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-01000
R7	Résist. 3,6KΩ 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-10360
R8	Résist. 3,9KΩ 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-10390
R9	Résist. 12KΩ 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-20120
R10	Résist. 1,8KΩ 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-10180
R11	Résist. 100KΩ 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-21000
R12	Résist. 750KΩ 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-27500
R13	Résist. 680Ω 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-06800
R14	Résist. 1KΩ 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-10100
R15	Résist. 1KΩ 5% 1/4W carbone	NO 102		0164-10100

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

Repère	Description					Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R16	Résist.	3,74MΩ	0,7W	5%	100 ppm	SMA 0411	Draloric	0753-04374
R17	Résist.	1,87MΩ	0,5W	0,5%	50 ppm	SMA 0411	Draloric	0753-34187
R18	Résist.	750KΩ	0,3W	0,5%	50 ppm	SMA 0207	Draloric	0752-33750
R19	Résist.	374KΩ	0,3W	0,5%	50 ppm	SMA 0207	Draloric	0752-33374
R20	Résist.	187KΩ	0,3W	0,5%	50 ppm	SMA 0207	Draloric	0752-33187
R21	Résist.	75KΩ	0,3W	0,5%	50 ppm	SMA 0207	Draloric	0752-32750
R22	Résist.	37,4KΩ	0,3W	0,5%	50 ppm	SMA 0207	Draloric	0752-32374
R23	Pot.	100KΩ		20%	A TRIM-VER	NO 332		1060-31000
R24	Pot.	100KΩ		20%	A TRIM-VER	NO 332		1060-31000
R25	Pot.	100KΩ		20%	A TRIM-VER	NO 332		1060-31000
R26	Pot.	100KΩ		20%	A TRIM-VER	NO 332		1060-31000
R27	Résist.	1KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10100
R28	Résist.	100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R29	Résist.	47KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20470
R30	Pot.	220KX 10K					Schlumberger	8975-00140
R31	Résist.	4,3KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10430
R32	Résist.	4,3KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10430
R33	Résist.	4,3KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10430
R34	Pot.	4,7KΩ		20%	A TRIM-VER	NO 332		1060-14700
R35	Résist.	15KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20150
R36	Résist.	20KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20200
R37	Résist.	47KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20470
R39	Résist.	3,74MΩ	0,7W	0,5%	100 ppm	SMA 0411	Draloric	0753-04374
R40	Résist.	1,87MΩ	0,5W	0,5%	50 ppm	SMA 0411	Draloric	0753-34187
R41	Résist.	750KΩ	0,3W	0,5%	50 ppm	SMA 0207	Draloric	0752-33750
R42	Résist.	374KΩ	0,3W	0,5%	50 ppm	SMA 0207	Draloric	0752-33374
R43	Résist.	187KΩ	0,3W	0,5%	50 ppm	SMA 0207	Draloric	0752-33187
R44	Résist.	75KΩ	0,3W	0,5%	50 ppm	SMA 0207	Draloric	0752-32750
R45	Résist.	37,4KΩ	0,3W	0,5%	50 ppm	SMA 0207	Draloric	0752-32374
R46	Pot.	100KΩ		20%	A TRIM-VER	NO 332		1060-31000
R47	Pot.	100KΩ		20%	A TRIM-VER	NO 332		1060-31000
R48	Pot.	100KΩ		20%	A TRIM-VER	NO 332		1060-31000
R49	Résist.	15KΩ	1/4W		carbone	NO 102		0164-20150
R51	Résist.	4,3KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10430
R52	Résist.	2,7KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10270
R53	Pot.	10KΩ		20%	A TRIM-VER	NO 332		1060-21000
R54	Résist.	100Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-01000
R55	Résist.	47KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20470
R56	Résist.	20KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20200
R57	Pot.	2x10KΩ					Schlumberger	8975-00054
R58	Résist.	390Ω	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-03900
R59	Résist.	3,6KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10360
R60	Résist.	43KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20430
R61	Résist.	2KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-10200
R62	Résist.	13KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20130
R63	Résist.	7,5KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10750
R64	Résist.	3830Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-10383
R65	Résist.	2KΩ	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-10200
R66	Résist.	13KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20130
R67	Résist.	7,5KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10750
R68	Résist.	3830Ω	1/8W	1%	metal	NO 112		0413-10383
R69	Résist.	1,5KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10150
R70	Résist.	33KΩ	1/4W	1%	carbone	NO 102		0164-20330
R71	Résist.	5,6KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-10560
R72	Résist.	10KΩ	1/4W	5%	carbone	NO 102		0164-20100

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

Repère	Description				Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R73	Pot.	470Ω		20% A TRIM-HOR	NO 332		1059-04700
R74	Résist.	1KΩ	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-10100
R75	Résist.	120Ω	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-01200
R77	Résist.	2,7KΩ	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-10270
R78	Résist.	2,4KΩ	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-10240
R80	Résist.	2,4KΩ	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-10240
R81	Résist.	220Ω	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-02200
R82	Pot.	220Ω		20% A TRIM-HOR	NO 332		1059-02200
R83	Résist.	2,2KΩ	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-10220
R84	Résist.	680Ω	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-06800
R85	Résist.	2,7KΩ	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-10270
R86	Résist.	7,5KΩ	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-10750
R87	Résist.	13KΩ	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-20130
R88	Résist.	549Ω	1/8W	1% metal	NO 112		0413-05490
R89	Résist.	931Ω	1/8W	1% metal	NO 112		0413-09310
R90	Résist.	348Ω	1/2W	1% metal	SMA 0411	Draloric	0753-41348
R91	Résist.	11,5KΩ	1/2W	1% metal	SMA 0411	Draloric	0753-42115
R92	Pot.	2,2KΩ		20% A TRIM-HOR	NO 332		1059-12200
R93	Résist.	11,5KΩ	1/2W	1% metal	SMA 0411	Draloric	0753-42115
R94	Résist.	2,7KΩ	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-10270
R95	Pot.	4,7KΩ		20% A TRIM-HOR	NO 332		1059-14700
R96	Pot.	220Ω		20% A TRIM-HOR	NO 332		1059-02200
R97	Résist.	270Ω		5% carbone	NO 102		0164-02700
R98	Résist.						
R99	Résist.	681Ω	1/2W	1% metal	SMA 0411	Draloric	0753-40861
R100	Résist.	3480Ω	1/2W	1% metal	SMA 0411	Draloric	0753-41348
R101	Résist.	931Ω	1/8W	1% metal	NO 112		0413-09310
R102	Résist.	27Ω	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-00270
R103	Résist.	422Ω	1/8W	1% metal	NO 112		0413-04220
R104	Résist.	576Ω	1/8W	1% metal	NO 112		0413-05760
R105	Résist.	100Ω	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-01000
R106	Résist.	549Ω	1/8W	1% metal	NO 112		0413-05490
R107	Résist.	549Ω	1/8W	1% metal	NO 112		0413-05490
R108	Résist.	4990Ω	1/8W	1% metal	NO 112		0413-10499
R109	Résist.	562Ω	1/8W	1% metal	NO 112		0413-05620
R110	Résist.	6040Ω	1/8W	1% metal	NO 112		0413-10604
R111	Résist.	47Ω	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-00470
R112	Résist.	1,2KΩ	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-10120
R113	Résist.	43KΩ	1/2W	5% carbone	NO 106		0167-20430
R114	Résist.	130Ω	1/2W	5% carbone	NO 106		0167-01300
R115	Résist.	19,6KΩ	1/4W	1% metal	NO 112		0413-20196
R116	Résist.	20KΩ	1/2W	1% metal	SMA 0411	Draloric	0753-42200
R117	Résist.	100Ω	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-01000
R118	Résist.	2000Ω	1/8W	1% metal	NO 112		0413-10200
R119	Résist.	10KΩ	1/8W	1% metal	NO 112		0413-20100
R120	Résist.	430Ω	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-04300
R121	Résist.	19,6KΩ	1/8W	1% metal	NO 112		0413-20196
R122	Résist.	360Ω	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-03600
R123	Résist.	681Ω	1/2W	1% metal	SMA 0411	Draloric	N753-40681
R124	Résist.	1,2KΩ	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-10120
R125	Résist.	43K	1/2W	5% carbone	NO 106		0167-20430
R126	Résist.	47Ω	1/4W	5% carbone	NO 102		0164-00470
R127	Résist.	24KΩ	1/2W	5% carbone	NO 106		0167-20240
R128	Résist.	20KΩ	1/2W	1% metal	SMA 0411	Draloric	N753-42200

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
R129	Résist. 100Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-01000
R130	Résist. 47Ω 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00470
R131	Résist. 13KΩ 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-20130
R132	Résist. 10 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00100
R133	Résist. 10 1/4W 5% carbone	NO 102		0164-00100
Q1	Transistor BC 184			2001-01840
Q2	Transistor BC 184			2001-01840
Q3	Transistor BC 184			2001-01840
Q4	Transistor BC 184			2001-01840
Q5	Transistor BC 184			2001-01840
Q6	Transistor BC 184			2001-01840
Q7	Transistor 2N 2894			2001-28940
Q8	Transistor BC 184			2001-01840
Q9	Transistor 2N 2894			2001-28940
Q10	Transistor BC 184			2001-01840
Q11	Transistor BC 214			2001-02142
Q13	Transistor 2N 2369A			2001-23691
Q14	Transistor 2N 2369A			2001-23691
Q16	Transistor BC 184			2001-01840
Q17	Transistor 2N 2894			2001-28940
Q18	Transistor 2N 3904		Motorola	2001-39042
Q19	Transistors 2N 2894 - Appareillés			2702-28941
Q20	- Distribution			6521-60065
Q21	Transistor 2N 3904		Motorola	2001-39042
Q22	Transistor BC 184			2001-01840
Q23	Transistor 2N 3635		N.S.	2001-36350
Q24	Transistor BF 458		R.T.C.	2001-04580
Q25	Transistor 2N 2907A			2001-29071
Q26	Transistor 2N 2369A			2001-23691
Q27	Transistor 2N 3635		N.S.	2001-36350
Q28	Transistor BF 458		R.T.C.	2001-04580
S7	Commutateur à poussoir		Schlumberger	8926-00081
S8	Commutateur rotatif		Schlumberger	7925-10031
S9	Commutateur à poussoir		Schlumberger	8926-00080
	Berg post	47 317	Berg	2144-47337
	Douilles à ressort	75 315	Berg	3020-00011
	Connecteur femelle	A 2145-5C	Milex	2144-21051
	Connecteur femelle	A 2145-3C	Milex	2144-21030
	Connecteur femelle	A 2145-8C	Milex	2144-21081
	Connecteur femelle	A 2145-6C	Milex	2144-21061
	Ressort de masse (monté sur S2)			8475-16002
	Coupleur thermique	256 DM	WAKEFIELD	2002-77001

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Nom	Code CRC
	Entretoise de 35 mm			3450-83350
	Pilier H de 35 mm		Schlumberger	8660-34006
	Douilles	TM 13 11,5	Comatel	2145-13115
	Bouton		Schlumberger	8740-41020
	Coupleur thermique	256 DM	WAKEFIELD	2002-77001

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
	Chassis principal		Schlumberger	8322-22013
	Cadre avant		Schlumberger	8780-22012
	Support d'éclairage		Schlumberger	8452-24001
	Chassis support blindage		Schlumberger	8322-22014
	Vérin de centrage		Schlumberger	8311-34001
	Rondelle pion de centrage		Schlumberger	8790-72002
	Plaquette isolante P.A.		Schlumberger	8675-52015
	Plaquette		Schlumberger	8675-12093
	Plaquette		Schlumberger	8675-12094
	Blindage de tube		Schlumberger	8715-12023
	Blindage arrière de plaques		Schlumberger	8715-12024
	Blindage culot de tube		Schlumberger	8715-12025
	Ressort de masse		Schlumberger	8771-32001
	Entretoise L30			3450-83300
	Plaquette isolante		Schlumberger	8675-52016
	Douille de masse	F 640	J.R.	2155-06400
	Douille pour CI	401031 PBR	Arnoula	2155-41031
	Diode électroluminescente	FLV 110		2007-00300
	Support de diode	FLS 010		2002-00100
	Tube cathodique avec culot	TH 8205 P31	C.S.F.	2014-15001
	Bobine de rotation de trace	SS 66858	Schlumberger	8725-30011
	Bobine orthogonalité		Schlumberger	8725-30054
C301	Cond. 0,022µF 2200V 20%	BI 73 R	Europarad	1883-04322
C302	Cond. 0,1µF 63V	GSY 615	L.C.C.	1454-31000
CR301	Diode BYX 10			2003-00100
R301	Résist. 27 kΩ 1/2 W 5%	NO 106		0167-20270
R1101	Pot. 2 kΩ 5% 10 tours	8400	I.R.C	1162-12000
CR1001	Diode électroluminescente rouge			2007-02090
	Berg Post (sur culot)	47 317	Berg	2144-47337
	Attache	DIMENS A	Brandower	3006-01061
	Attache	DIMENS B	Brandower	3006-01091
	Passe fils	NO 749	M.F.O.M.	2535-07490
	Passe fils	NO 745	M.F.O.M.	2535-07450

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
	Passe fils	NO 26700 163	ES.SE.	2535-00163
	Plio bord 20/10	DX2C	SES	3730-00020
	Rondelle	Ø5,2x10x1 - 8C	M.F.O.M.	3040-05110
	Rondelle	Ø6,2x10x1 - 10	M.F.O.M.	3040-06101
	Ecrou otalu ØM2,5	RC 3330 - 0250002		3134-06250
	Broches	A 2461 - 3X	Molex	2144-21031
	Broches	A 2461 - 5X	Molex	2144-21052
	Broches	A 2461 - 6X	Molex	2144-21062
	Broches	A 2461 - 8X	Molex	2144-21083
	Connecteur 2 alvéoles			8895-04048
	Connecteur 5 alvéoles			8895-04051
	Cosses à sertir	48116	Berg	2144-48116
	Cosse à sertir	47217	Berg	2144-47439
	Limande alimentation Y	Z11		7521-60711
	Limande alimentation X	Z12		7521-60712
	Connecteur mâle 12 broches	A 2461 12T	Molex	2144-21123
	Embout coaxial	8046.16.508	Raychem	2144-33101
	Plaquettes caoutchouc striés		Schlumberger	8675-72011
	Montage collage caoutchouc striés		Schlumberger	8990-09585
	Platine avant Ampli x		Schlumberger	8682-22011
	Eclairage réticule	8990 09022	ENERTEC	7015-30010
	constitué oar plaque support		ENERTEC	8395-12001
	éclairage		ENERTEC	8395-41002
	circuit imprime			7002-00701
	ampoule	2181	DYNA	
	rivet	3145	MFOM	
	rivet	2181	MFOM	
	Platine avant			
	5216 - Sérigraphie française		Schlumberger	8667-08051
	5216 - Sérigraphie anglaise		Schlumberger	8667-08052
	5216/1 - Sérigraphie française		Schlumberger	8667-08088
	5216/1 - Sérigraphie anglaise		Schlumberger	8667-08089

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

NOMENCLATURE

5216 PANNEAU ARRIERE

Fig. 47

N° 7 5216 0300/1

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
	Sous ensemble circuit imprimé	Z1		7521-61021
	Sous ensemble Circuit imprimé	Z2		7521-62022
	Sous ensemble Circuit imprimé	Z3		7521-61033
	Panneau arrière sérigraphiée		Schlumberger	8687-08012
	Chariot arrière		Schlumberger	8322-22012
	Pieds arrière		Schlumberger	8642-41002
	Radiateur		Schlumberger	8760-24018
	Equerre (protecteur TIP)		Schlumberger	8411-22032
	Equerre (Aliment. gauche)		Schlumberger	8411-12033
	Equerre (Aliment. droite)		Schlumberger	8411-12034
	Equerre (HT avant)		Schlumberger	8411-12036
	Equerre (HT arrière)		Schlumberger	8411-12035
	Prise réseau male	100195	Cablocord	2144-60610
	Embase BNC	UG625B/U	Radiall	2132-06250
	Embase BNC	UG625B/U	Radiall	2132-06250
	Douille BLEU	1586C	J.R.	2155-15861
	Douille VERTE	1586C		2155-15865
	Borne de masse	640		2155-06400
	Equerre (Radiateur Q9Z2)		Schlumberger	8411-22033
	Cosse de masse	2003C	M.F.O.M.	3001-20232
	Cosse double	6B	M.F.O.M.	3001-00061
	Cosse	5Y	M.F.O.M.	3001-00055
	Axe secteur		Schlumberger	8625-54060
	Manchon cellule serti		Schlumberger	8590-24002
	Couvercle THT équipé		Schlumberger	8350-12007
	Protecteur réseau		Schlumberger	8750-44013
	Plaquette signalétique THT		Schlumberger	8670-22050
	Ressort		Schlumberger	8771-32048
	Plaquette signalétique		Schlumberger	8670-92058
	Ressort		Schlumberger	8771-32001

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Nom	Code CRC
	Capot superieur		Schlumberger	8872-22034
	Capot inferieur		Schlumberger	8872-22033
	Plan de Mont. Ressort capot inferieur		Schlumberger	8990-09636
	Plaquette sérigraphiée		Schlumberger	8675-08051
	Plaquette renfort de poignée		Schlumberger	8675-22088
	Couvercle de poignée		Schlumberger	8350-41024
	Ressort		Schlumberger	8771-32001
	Poignée moulée		Schlumberger	8690-41020
	Poignée		Schlumberger	8690-22016
	Couvercle de poignée		Schlumberger	8350-41023
	Bague de poignée		Schlumberger	8695-14011
	Entretoise de poignée		Schlumberger	8450-14001
	Axe de poignée		Schlumberger	8625-34039
	Plaquette renfort de capot		Schlumberger	8675-22086
	Rondelles "Onduflex D"	53080 300	Normel	3043-53083
	Rondelle	8,5x15x0,5 n°23	M.F.O.M.	3040-08150
	Pieds inferieur	Ref. 20.15	Faisant	3146-02015
	Entretoise	EN 7	J.R.	3450-00070
	Rondelle	3,2x10x1 n°7	M.F.O.M.	3040-03101
	Couvercle protecteur		Schlumberger	8350-41005
	Butée de verrouillage		Schlumberger	8765-44001
	Cavalier pour boucle d'intensite		Schlumberger	8305-32001
	Plaquette écrou		Schlumberger	8675-12066
	Passe fil	748	M.F.O.M.	2535-07480
	Bouton avec oreilles et repères Ø14,5mm	0233	ELMA	2196-13155
	Bouton avec repère Ø 14,5mm	021.3	ELMA	2196-13196
	Noix de surage	4919.05	ELMA	2196-00010
	Rondelle 6,2x9x0,5			3040-06609
	Ecrou rond		Schlumberger	8400-32002
	Bouton avec repère Ø10mm avec Ø4mm gris	021.2310	ELMA	2196-21231
	Bouton avec repère Ø14,5mm avec Ø4mm	021.3310	ELMA	2196-21331
	Bouton compte tours	CT252.6A	ATOMS	1156.02520
	Bouton gris 11602	type 85	J.R.	2104-00852
	Capuchon rouge 10mm	040.1030		2196-14592
	Capuchon gris 14,5mm	040-3010		2196-14516
	Capuchon gris retouché SP			2300-02004
	Capuchon gris 10mm	040.1010		2196-14594
	Cache avant		Schlumberger	8775-41004

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

Repère	Description	Fournisseur (1) Référence	Fournisseur (1) Nom	Code CRC
	Bouton Base deTemps			7521-20500
	Canon		Schlumberger	8695-44001
	Neutral		Schlumberger	8595-41005
	Plaquette auto collante		Schlumberger	8670-22060
	Plaquette écrou		Schlumberger	8675-12046
	Bouton repère 3 10 pinces gris	021-2110	ELMA	2196-21211
S7601	Commutateur levier 2P UNI INV. (5216/1 seulement)	5636-M3-0368	APR	2184-25001

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