CONTROLE
QUALITE

STÉ D'INSTRUMENTATION SCHLUMBERGER

DIVISION Rochar électronique

DOSSIER TECHNIQUE (D.T.U.)

FREQUENCEMETRE CHRONOMETRE
PERIODEMETRE MEMORISE 50 MHz

TYPE A. 1439

Rochar
électronique

DIVISION **ROCHAR**
DE LA STÉ D'INSTRUMENTATION **SCHLUMBERGER**

DOSSIER TECHNIQUE (D.T.U.)

FREQUENCEMETRE CHRONOMETRE
PERIODEMETRE MEMORISE 50 MHz

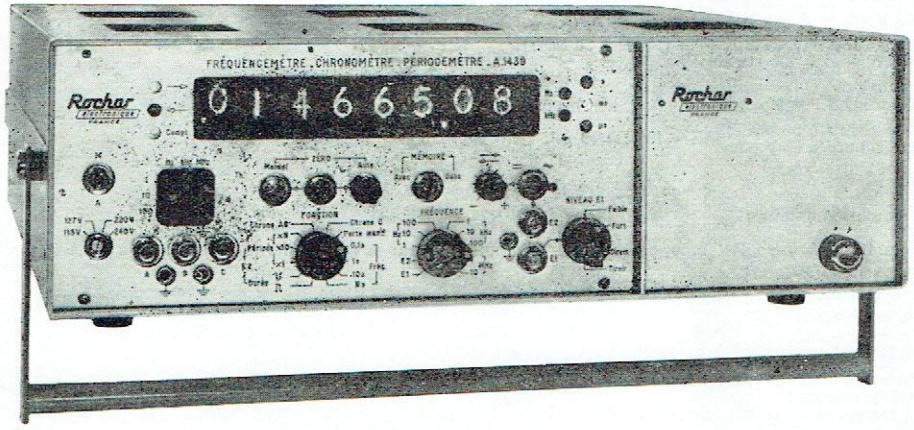
TYPE A. 1439

51 RUE RACINE(92) MONTROUGE _ (FRANCE) _ TEL: 735 31 40

FRÉQUENCEMÈTRE-CHRONOMÈTRE-PÉRIODEMÈTRE 50 MHz

ROCHAR

A. 1439



- 50 MHz direct
- Stabilité ≤ 1.10^{-8}/semaine
- Technique silicium
- Tiroirs interchangeables
- Affichage mémorisé

SOCIÉTÉ D'INSTRUMENTATION SCHLUMBERGER
DIVISION Rochar ELECTRONIQUE
51, RUE RACINE ■ 92 - MONTROUGE ■ TÉL. : 735 31-40

EDITION 4-1967/2

1. — GÉNÉRALITÉS

Intégralement équipé de circuits à semi-conducteurs (transistors et diodes) au **silicium,** objets pour la plupart de brevets originaux S. I. S.-ROCHAR Électronique, cet appareil présente un coefficient important de sécurité et est prévu pour être utilisé normalement entre 0 et + 50 °C (essais : — 10 à + 60 °C).

La présentation de cet appareil en coffret de faible hauteur, muni d'un logement pour les accessoires lui confère une grande souplesse d'emploi.

Afin d'obtenir une lecture facile, l'affichage de la mesure est **mémorisé** et comporte 8 tubes numériques lumineux.

Un soin particulier a été apporté à la réalisation de l'oscillateur pilote et de son enceinte thermostatée pour bénéficier d'une grande stabilité de fréquence ; c'est pourquoi l'ensemble pilote reste constamment sous tension même lorsque l'alimentation des autres circuits est coupée par l'interrupteur « Marche-Arrêt »

2. — CARACTÉRISTIQUES

Caractéristiques particulières.

A. — Emploi en fréquencemètre :

— Base de temps (temps de comptage) : 0,1 - 1 - 10 secondes.

— Affichage automatique de la virgule et de l'unité (Hz ou kHz).

— Sensibilités :

Entrée E1

a) Entrée directe sans amplificateur (0 à 50 MHz).
1 V à 10 V eff. — Z = 4,7 kΩ/50 pF.

b) Avec amplificateur H.F., niveau élevé (20 Hz à 50 MHz).
500 mV à 100 V eff. — Z = 1 MΩ/15 pF.

c) Avec amplificateur H.F., niveau faible (20 Hz à 50 MHz).
50 mV à 50 V eff. — Z = 100 kΩ/30 pF.

Entrée E2

d) Avec amplificateur B.F. :
0 à 500 kHz : 200 mV à 50 V eff.
0 à 1 MHz : 300 mV à 50 V eff.
Z = 100 kΩ/10 pF.

B. — Emploi en simple compteur :

Utilisation de l'appareil, sans base de temps, en compteur d'impulsions, par ouverture permanente, de la « porte électronique » (commutation manuelle).

C. — Emploi en chronomètre :

— Unités de mesure (sélection manuelle) :

0,1 - 1 - 10 - 100 microsecondes ;
1 - 10 - 100 millisecondes ;
1 seconde.

— Affichage de la virgule et de l'unité de mesure : µs, ms ou s.

— Fonctions :

a) **chrono C :** Mesure de l'intervalle de temps (de 2 µs à > 1 000 jours) pendant lequel l'entrée « chrono C » est connectée extérieurement à la masse.

b) **chrono AB :** Mesure de l'intervalle de temps (de 0,5 µs à > 1 000 jours) séparant deux impulsions électriques appliquées successivement aux entrées correspondantes « chrono A » et « chrono B ».

— Caractéristiques des impulsions chronométriques :

Polarité : négative.
Amplitude : 6 à 12 volts.
Vitesse de montée : 20 ns.
Impédance d'entrée (A et B) : Z = 1 000 Ω avec 100 pF en série.

D. — Emploi en périodemètre : (entrée E2).

Mesure de la durée de 1 ou 10 périodes d'un signal alternatif appliqué à l'entrée, sans tiroir accessoire.

— Gamme d'utilisation : 0 à 1 MHz.

— Sensibilité : 200 mV à 50 V eff. jusqu'à 500 kHz, 300 mV à 50 V eff. jusqu'à 1 MHz.

— Impédance d'entrée : Z = 100 kΩ/10 pF.

— Unités de mesure : (d° emploi en chronomètre).

— Précision : ± 0,3 % ± stabilité du pilote ± 1 unité pour mesure sur 1 période avec un signal de 500 mV eff.

E. — Emploi en chronomètre pour la mesure de la durée (de 1 µs à > 1 000 jours) de signaux de tension rectangulaires, de polarité positive ou négative : (Entrée E2).

— Unités de mesure : (d° emploi en chronomètre).
— Sensibilité : (d° emploi en périodemètre).

N. B. — Pour les mesures dans les conditions D et E ci-dessus, le signal d'entrée est appliqué à un préamplificateur à couplage continu (ou à couplage alternatif — par le jeu d'un inverseur — dans les cas où une tension continue importante est superposée au signal utile).

Ce préamplificateur, dont l'impédance d'entrée est de 100 kΩ/10 pF, peut être utilisé, en fréquencemètre, pour la mesure de basses fréquences (≤ 500 kHz).

Caractéristiques générales.

A. — Base de temps :

— Oscillateur à quartz, de fréquence 5 MHz (+ multiplicateur par 2 → sortie 10 MHz et diviseur par 5 → sortie 1 MHz).

— Stabilité : $\leqslant 1.10^{-8}$/semaine, $\leqslant 3.10^{-9}$/jour. } après 72 heures de fonctionnement.

— Coefficient de température : 5.10^{-10}/°C entre + 20 et + 30 °C,
1.10^{-9}/°C entre 0 et + 50 °C.

— Fréquences étalons distribuées (par distributeur accessible sur le panneau avant) : 1 Hz ... 100 kHz (3,5 V crête à crête/6 kΩ),
1 MHz (3,5 V crête à crête/2 kΩ),
10 MHz (1 V crête à crête/1 kΩ).

N. B. — En particulier, il est possible, grâce à l'accessibilité de ces différentes fréquences de référence, d'effectuer des mesures fréquencemétriques sur des intervalles de temps différents des 3 valeurs normales (0,1 - 1 et 10 s), par exemple : 0,01 ou 0,001 s. L'appareil est alors utilisé en fonction « périodemètre » (période × 1), la fréquence étalon 100 ou 1 000 Hz étant appliquée à l'entrée du préamplificateur « périodemètre » (entrée E2) et la fréquence à mesurer Fx étant appliquée au compteur (entrée E1), au lieu de l'une des fréquences de la base de temps, normalement utilisée en fonction périodemètre (commutateur « fréquence » en position E1).

— Utilisation d'un pilote externe en remplacement du pilote interne : fréquence 5 MHz, niveau compris entre 500 mV et 5 V eff. sous 1500 Ω.

B. — Auto-contrôle de l'appareil en fréquencemètre ou périodemètre.

C. — Déclenchement manuel (par bouton-poussoir) ou répétition automatique (durée d'affichage variable de 0,1 à 5 s).

D. — Transcription de la mesure : sortie codée 1 - 2 - 4 - 8 (logique positive).

E. — Alimentation : 115-127-220-240 V ± 10 %, 50 à 400 Hz.

F. — Consommation : environ 90 VA (avec accessoires).

Caractéristiques mécaniques.

Le coffret du fréquencemètre A. 1439 comporte un logement pour le montage des tiroirs accessoires prévus (présentation modulaire).
L'appareil se présente en coffret portable et est fourni avec les pièces nécessaires pour sa transformation en montage en rack (19'').

— Dimensions hors tout : hauteur 150 mm (3 U) ; largeur 458 mm (483 en montage rack) ; profondeur 430 mm.

— Masse : 16,5 kg.

3. — EXTENSIONS

Un certain nombre de tiroirs accessoires ont été prévus pour ce fréquencemètre ; ils se montent directement dans un logement de l'appareil principal, ou dans un coffret supplémentaire A. 1538 permettant le montage de 3 tiroirs.
L'alimentation des tiroirs accessoires est prélevée sur celle du fréquencemètre A. 1439.

A. 1441 B : Diviseur 210 MHz.

Cet appareil permet de diviser par 4 la fréquence à mesurer et de multiplier par 4 le temps de comptage du fréquencemètre A. 1439 pour obtenir sur ce dernier la lecture directe de la fréquence d'entrée.

Tension d'entrée : sinusoïdale.
Sensibilité : 50 mV à 1 V eff. max.
Impédance d'entrée : 50 Ω.

A. 1442 : Normalisateur chronométrique.

Sa fonction est de normaliser les signaux devant déclencher les voies chronométriques A et B du A. 1439, signaux d'entrée pouvant être de formes et d'amplitudes variées.

Entrées : (caractéristiques identiques sur les 2 voies).

— Réglage continu du niveau de déclenchement entre 0 et ± 300 V par atténuateur à 6 gammes et vernier : 0 à ± 1 V.

gamme	0 à ± 1 V (× 1),	Z = 100 kΩ
—	0 à ± 3 V (× 3),	Z = 300 kΩ
—	0 à ± 10 V (× 10)	Z = 1 MΩ
—	0 à ± 30 V (× 30)	Z = 1 MΩ
—	0 à ± 100 V (× 100)	Z = 1 MΩ
—	0 à ± 300 V (× 300)	Z = 1 MΩ

— Gamme de fréquences : 0 à 100 kHz.

— Sensibilité mininale : 100 mV eff. pour une onde sinusoïdale (gamme 0 à 1 V).

— Sorties « test » fournissant des créneaux positif et négatif de 300 mV crête à crête pour marquage éventuel.

A. 1443 : Convertisseur tension-fréquence.

Associé au fréquencemètre A. 1439, cet accessoire permet d'obtenir un voltmètre numérique continu.
Gammes d'entrée : 1 V - 10 V - 100 V - 1 000 V.
Fréquence de sortie : 100 kHz pour la pleine échelle.
Précision : ± 0,1 % du maximum d'échelle (classe 0,1).
Linéarité : 0,1 %.
Impédance d'entrée : 100 kΩ sur la gamme 1 V,
> 1 MΩ sur les autres gammes.
Temps de comptage utilisé sur le fréquencemètre : 0,1 - 1 ou 10 s.
Indication de surcharge sur toutes les gammes et protection de la gamme 1 V contre les surcharges élevées.

A. 1444 : Base de temps fractionnaire.

Cette base de temps à 5 chiffres permet d'obtenir :

— en fonction « fréquencemètre » un temps de comptage réglable, unité par unité, de 1 à 10^5, l'étalon unité étant compris entre 10 µs et 1 s (décade par décade) ;

— en fonction « périodemètre » la mesure de la durée d'un nombre N de périodes, N étant compris entre 1 et 10^5 et réglable, unité par unité ;

— en fonction « générateur de temps », la multiplication de la période d'entrée E2 (limitée à 10 µs) ou des bases de temps internes (10 µs à 1 s) par un coefficient N compris entre 1 et 99 999.

A. 1445 : Expanseur de dérive.

Il permet de mesurer la dérive en fréquence ΔF d'un oscillateur à 1 ou 5 MHz par rapport à la fréquence étalon 1 MHz de la base de temps du A. 1439. La dérive relative peut être multipliée par un facteur n égal à : 1 - 10 - 100 ou 1 000.

Entrée : — fréquence : 1 ou 5 MHz ;
— niveau : 0,5 à 5 V eff ;
— impédance : ⩾ 500 Ω.

Sortie : fréquence : 1 MHz + nΔF ;
— niveau : 0,5 V eff. ;
— impédance : 10 kΩ.
} pour contrôle sur oscilloscope

A. 1446 : Convertisseur numérique-analogique (accessoire en coffret A. 1538 ou A. 1584).

Ce tiroir délivre une tension analogique proportionnelle à la valeur numérique d'une mesure (3 chiffres successifs, au choix parmi 8). De plus la sortie transcription du fréquencemètre est reportée sur le convertisseur qui permet ainsi l'enregistrement éventuel de la mesure sur imprimante.

Signaux d'entrée : code : 1 - 2 - 4 - 8,
digit 0 : ± 1 V,
digit 1 : + 5 à + 12 V,
impédance maximale de source : 15 kΩ,
commande de transfert : front négatif, 5 à 12 V.

Signaux de sortie :

— sortie analogique : 0 à + 10 V, capable de 10 mA et
0 à + 100 mV sous une impédance de 100 Ω.
Linéarité : ± 0,5 % de l'étendue de mesure.

— sortie numérique pour transcription : signaux identiques aux signaux d'entrée, sous une impédance de 5,6 kΩ ± 10 %.

Deux potentiomètres, accessibles sur la face avant, permettent le réglage du zéro et du maximum de l'échelle de sortie, en fonction de l'enregistreur associé (plage de réglage du maximum d'échelle : ± 10 %).

▲ **A. 1511 B : Diviseur 520 MHz.**

Cet appareil permet de diviser par 16 la fréquence à mesurer et de multiplier par 16 le temps de comptage du fréquencemètre A. 1439 pour obtenir sur ce dernier la lecture directe de la fréquence d'entrée.

▲ Gamme d'utilisation : 10 à 520 MHz minimum (620 MHz typique).
Tension d'entrée : sinusoïdale.
▲ Sensibilité : 100 mV à 1 V eff. (typique 50 mV eff. de 10 à 500 MHz, 60 mV eff. de 500 à 520 MHz).
Impédance d'entrée : 50 Ω.

A. 1538 : Coffret.

Destiné au rangement des tiroirs accessoires A. 1442 - A. 1443 - A. 1444 ou A. 1446, ce coffret peut recevoir trois tiroirs.
Dimensions hors tout : hauteur 150 mm ; largeur 432 mm ; profondeur 420 mm.

A. 1584 : Coffret autonome (portable).

Il permet d'utliser l'un des tiroirs accessoires A. 1442 - A. 1443 - A. 1444 ou A. 1446 en tant qu'appareil autonome.
Ce coffret comporte une alimentation incorporée : 115-127-220-240 V ± 10 %, 50 à 400 Hz ; consommation : 2,5 VA.
Dimensions hors tout : hauteur 153 mm ; largeur 244 mm ; profondeur 255 mm.

A. 1562 : Inverseur de polarité (accessoire en coffret autonome).

Il permet d'adapter les signaux disponibles sur la prise transcription du A. 1439 (logique positive) au transcripteur A. 1170, habituellement utilisé avec des appareils à transistors au germanium (logique négative).

Le transcripteur A. 1170 permet l'enregistrement numérique automatique des résultats de mesure sur une machine imprimante A. 766.
(Se reporter aux notices particulières des appareils A. 1170 et A. 766).

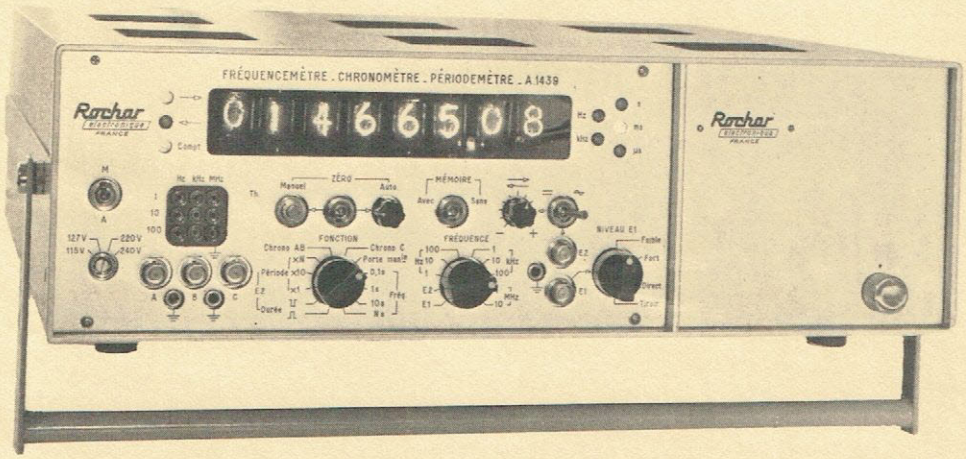
Alimentation du A. 1562 : 115-127-220-240 V ± 10 %, 50 à 400 Hz.
Consommation : 5 VA environ.
Dimensions (en coffret) : 175 × 175 × 70 mm.

N. B. - Le signe ▲ indique une modification de caractéristiques par rapport à l'édition précédente

Soucieuse de toujours améliorer la qualité de sa production, la S. I. S. (Div. Rochar Électronique) se réserve le droit d'en modifier, sans préavis, les caractéristiques.

Imprimé en France

IMP. CHASSEL - LEVALLOIS


FRÉQUENCEMÈTRE . CHRONOMÈTRE . PÉRIODEMÈTRE . A 1439
Rochar
FRANCE
01466508
Compt
Hz
kHz
s
ms
µs
M
A
Hz kHz MHz
1
10
100
127V
115V
220V
240V
A
B
C
Th
ZÉRO
Manuel
Auto
MÉMOIRE
Avec
Sans
FONCTION
Chrono AB
Chrono C
Porte manuel
Période
Durée
FRÉQUENCE
Hz
kHz
MHz
E2
E1
NIVEAU E1
Faible
Fort
Direct
Trait

FRÉQUENCEMÈTRE_CHRONOMÈTRE_PERIODEMÈTRE

MÉMORISÉ 50 MHz

Type A.1439

SOMMAIRE

	PAGES
1. - PRINCIPE	6
2. - DESCRIPTION	9
3. - FONCTIONNEMENT	10
4. - MAINTENANCE - REGLAGE	27
5. - NOMENCLATURE	30
6. - PHOTOS DE L'APPAREIL	
7. - PLANS DE CABLAGE	
8. - SCHEMAS ELECTRIQUES	

DOCUMENT JOINT : Notice d'utilisation A 1439

PLANS JOINTS : B I7196 - B I7197 - B 17194 - B 17195 - B 17157
B 17148 - B 17149 - B 17150 - B 17312 - C 5963
B 17151 - B 17152 - B 17154 - B 17146 - B 17153
B 17155 - C 5962 - B 17156 - B 17147 - B 17329
B 17330 - B 17331 - C 5987 - D 3539 - D 3540
D 3541 - D 3542 - D 3543 - H 1432 -

ROCHAR ELECTRONIQUE se réserve le droit de modifier sans préavis les caractéristiques, performances, dimensions et présentation du materiel cité dans la présente notice que des brevets ROCHAR ELECTRONIQUE, déposés en France et à l'étranger sont susceptibles de protéger en tout ou partie.

- ERRATA -

PAGE ou	LIGNE PLAN	ECRIT	LIRE
10		3.1	3.1 à souligner
12		3.3 "	3.3 "
14		3.5 "	3.5 "
24	32 - 33	Q 6	Q 1606
	34	Q 7	Q 1607
		Q 8	Q 1608
		Q 9	Q 1609
24	36	Q 16, Q 11	Q 1610, Q 1611
"	41	Q 12, Q 13	Q 1612, Q 1613
"	42	Q 14, Q115	Q 1614, Q 1615
"	45	Q 24	Q 1624
33	5	(à partir de la dernière) empli A 1440	ampli A 1440

TABLE DES MATIERES

PAGES

1. PRINCIPE 6
   1.1. - FREQUENCEMETRE 6
   1.2. - CHRONOMETRE 7
   1.3. - PERIODEMETRE 8

2. DESCRIPTION 9
   2.1. - VUE DE DESSUS 9
   2.2. - VUE DE DESSOUS 9

3. FONCTIONNEMENT 10
   3.1. - COMPOSITION 10
   3.2. - FONCTIONS 10
      3.2.1. - DUREE ⎍ et ⎎ 10
      3.2.2. - PERIODEMETRE ET QUOTIENTMETRE 11
      3.2.3. - CHRONOMETRE A.B. 11
      3.2.4. - CHRONOMETRE C PORTE MANUELLE 11
      3.2.5. - FREQUENCEMETRE 11
      3.2.6. - STANDARD DE FREQUENCE 12
      3.2.7. - AUTONATISME ET MEMORISATION 12
   3.3. - PILOTE 5 MHz A 1440 12
   3.4. - DIVISEUR 1/5 ET MULTIPLICATEUR PAR 2 - Y 7010 13
   3.5. - DIVISEUR 1 MHz - 1kHz Y.7011 14
   3.6. - DIVISEUR 1 KHz - 1Hz Y.7012 15
   3.7. - DECADE 50 MHz Y.7001 15
      3.7.1. - PARTIE DE COMPTAGE 15
      3.7.2. - PARTIE AFFICHAGE 16
   3.8. DECADE 10 MHz Y 7003 17
   3.9. - DECADE 1 MHz Y 7005 17
   3.10 - DIVISEUR DECIMAL Y 7014 18
   3.11 - FORMEUR BASCULEUR PORTE Y 7013 18
      3.11.1. - FORMEUR PORTE 18
      3.11.2. - BASCULEUR 19
   3.12 - AMPLIFICATEUR CONTINU Y. 7014 20
   3.13 - AMPLIFICATEUR HAUTE FREQUENCE Z. 056 22

..../...

PAGES :

3.14 - AUTOMATISME Y 7010 22
3.14.1. - FONCTIONNEMENT "ZERO AUTOMATIQUE AVEC MEMOIRE" 24
3.14.2. - FONCTIONNEMENT "SANS MEMOIRE" 24
3.14.3. - FONCTIONNEMENT "ZERO MANUEL"..... 24
3.15 - CIRCUITS ANNEXES 25
3.15.1. - COMMUTATEUR "FONCTION" (S1) 25
3.15.2. - COMMUTATEUR "FREQUENCE" (S2) 25
3.15.3. - PRISE TRANSCRIPTION (J2) 25
3.15.4. - PRISE TIROIR . (J3) 25
3.15.5. - PRISE INTERCONNEXION (J4) 25
3.15.6. - SORTIES TEST (J 12) 25
3.16 - ALIMENTATION 25
3.16.1. - ALIMENTATION PILOTE 25
3.16.2. - ALIMENTATION GENERALE 26
4. MAINTENANCE - REGLAGE 27
4.1. ALIMENTATION 27
4.2. COMPTEUR 28
4.3. AMPLIFICATEURS 28
4.3.1. - AMPLIFICATEUR HF "Z 056" 28
4.3.2. - AMPLIFICATEUR BF "Y7014" 28
4.4. BASE DE TEMPS 28
4.5. DIVISEUR DECIMAL 29
4.6. AUTOMATISME 29
5. NOMENCLATURE ....
PANNEAU AVANT 30
PANNEAU ARRIERE 31
PIECES DETACHEES NON AFFECTEES A UN SOUS ENSEMBLE 32
NOMENCLATURE DES SOUS ENSEMBLES 33
DIVISEUR DECIMAL AMPLI CONTINU Z1. Y 7014 ..... 34 à 38
FORMEUR BASCULEUR ..... Z2. Y 7013 ..... 39 à 42
DIVISEUR 1 MHz à 1 KHz ..... Z3. Y 7011 ..... 43 à 46
DIVISEUR 1 KHz à 1 Hz ..... Z4. Y 7012 ..... 47 à 50

.../...

DV. 442 COM.

PAGES :

AMPLIFICATEUR HF ..... Z5 Z 056 51
INTERCONNEXION ..... Z6 Z 061 52
DECADE 50 MHz MEMORISEE ..... Z7 Y 7001 ..... 53 à 58
DECADE 10 MHz " ..... Z9 Y 7003 ..... 59 à 64
DECADE 1 MHz " Z10 Z15 Y 7005 ..... 65 à 70
DIVISEUR 1/5 MULTIPLICATEUR PAR 2.AUTOMATISME Z16 Y 7010 ..... 71 à 74
ALIMENTATION PILOTE ..... Z17 Z 057 75
PLAQUETTES A DIODES ..... Z18 Z 058 76
ALIMENTATION GENERALE ..... Z19 Z 059 ..... 77 à 79
PLAQUETTE CONDENSATEURS ..... Z20 Z 073 80
THERMOSTAT ET AMPLI 5 MHz ..... Z21 Z 054 81
OSCILLATEUR A 1440 ..... Z22 Z 053 82
AMPLIFICATEUR DIFFERENTIEL A. 1440 ..... Z23 Z 055 83
ENCEINTE THERMOSTATEE ..... Z24 A 1440 84
FILTRE SECTEUR ..... Z25 A 1531 85
ACCESSOIRES LIVRES AVEC L'APPAREIL 86

PHOTOGRAPHIES DE L'APPAREIL :

- VUE AVANT ..... B 17196
- VUE ARRIERE ..... B 17197
- VUE DE DESSOUS ..... B 17194
- VUE DE DESSUS ..... B 17195

PLANS DE CABLAGE DES SOUS-ENSEMBLES

SYNOPTIQUE DE L'APPAREIL.

1 - PRINCIPE :

Le fréquencemètre-chronomètre-périodemètre A. 1439 utilise des principes de base classiques définis ci-après :

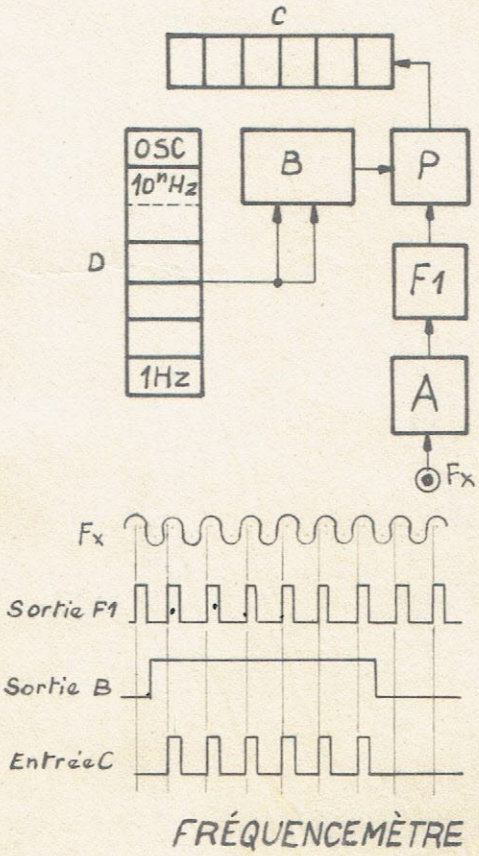
1.1. - Fréquencemètre :

Le fréquencemètre électronique à compteur d'impulsions a pour but la mesure du nombre de périodes d'un phénomène récurrent pendant l'unité de temps. Dans le cas d'un comptage pendant un temps t, la fréquence mesurée Fx et le nombre N lu sur le compteur sont liés par la relation :

$$Fx = \frac{N}{t}$$

Si, par exemple, on désire que le nombre N représente des Hz, le temps t sera choisi égal à 1 seconde. La plupart des fréquencemètres possèdent outre le temps de comptage t = 1 seconde, des multiples ou sous-multiples décimaux de 1 seconde (0,1 - 1 et 10 secondes par exemple.)

La figure 1 ci-dessous représente schématiquement le mode de fonctionnement en fréquencemètre.



FRÉQUENCEMÈTRE

Fig: 1

On distingue sur le schéma bloc :
- un compteur électronique "C",
- une porte "P",
- un étage de mise en forme ou "formeur" "F1",
- un amplificateur "A",
- un basculeur "B",
- un oscillateur suivi d'une chaîne de diviseurs (base de temps) "D".

L'oscillateur, suivi de sa chaîne de diviseurs décimaux permet d'obtenir par exemple les fréquences 1 Hz, 10 Hz, etc .... 10^n Hz.

Le 1 Hz attaque le basculeur "B" déterminant un créneau de 1 seconde envoyé à la porte "P".

Le signal d'entrée Fx après amplification par "A" et mise en forme par "F1", est envoyé à la porte "P".

Le compteur électronique "C" est donc attaqué par un train d'impulsions de récurrence Fx et durant 1 seconde. Le nombre N lu représentera donc des Hz.

DV 44/2 COM.

1.2. - Chronomètre :

Le principe de fonctionnement en chronomètre s'apparente intimement à celui du fonctionnement en fréquencemètre.

Mais alors que, dans un fréquencemètre, on effectue un comptage d'impulsions à temps constant, dans un chronomètre on effectue un comptage d'impulsions de fréquence constante pendant l'intervalle de temps à mesurer.

On intervertit simplement les rôles respectifs du signal et de la base de temps. La figure 2 ci-dessous représente les éléments d'un chronomètre.

On distingue :

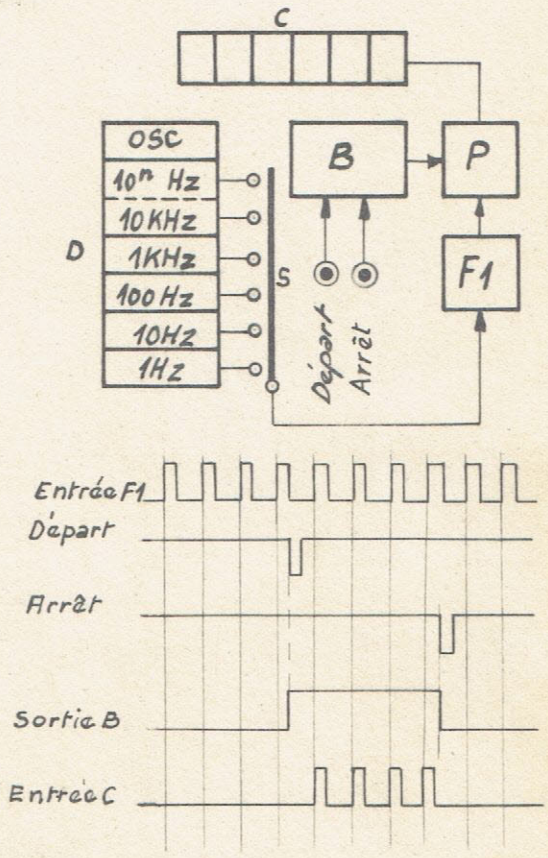
- le compteur électronique "C",
- la porte "P",
- le formeur "F1",
- le basculeur "B",
- la base de temps "D",
- le commutateur "S".

La fréquence étalon choisie par le commutateur "S", après mise en forme par le formeur "F1", est envoyée à la porte "P".

Les impulsions de "départ" et d' "arrêt" envoyées au basculeur "B" déterminent le temps d'ouverture de la porte "P", produisant à l'entrée du compteur "C", un train d'impulsions de fréquence connue.

Si f est le nombre d'impulsions correspondant à la fréquence comptée, t l'intervalle de temps séparant les commandes de "départ" et d' "arrêt", N le nombre lu sur le compteur, on obtient :

$$f = \frac{N}{t}$$



CHRONOMÈTRE
Fig 2

DV. 44/2 COM.

1.3. - Périodemètre :

Le fonctionnement en périodemètre d'un compteur électronique découle directement du fonctionnement en chronomètre.

Il correspond au comptage d'impulsions de fréquence constante pendant la durée d'une période du signal à mesurer.

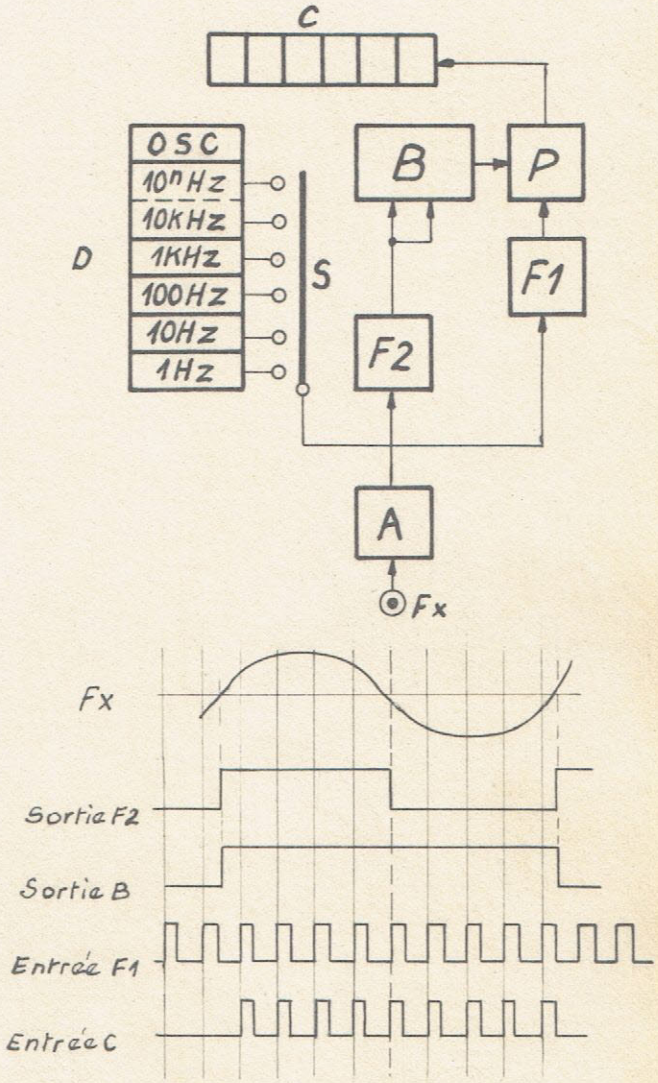
La figure 3 ci-dessous précise son schéma bloc :

On distingue en plus des éléments cités dans la fonction chronomètre :

- l'amplificateur "A",
- le formeur "F2".

Après amplification par "A", le formeur "F2" génère deux fronts positifs correspondant au début de deux périodes successives du signal d'entrée, permettant d'attaquer le basculeur "B".

Le reste du fonctionnement est identique à celui du principe chronomètre.



PÉRIODEMÈTRE
Fig 3

2. DESCRIPTION :

La présentation extérieure, ainsi que l'emplacement des divers organes de liaison et de commande ayant été mentionnés dans la "notice d'utilisation", cette description générale ne sera pas reprise.

L'appareil se décompose en un certain nombre de sous-ensembles fonctionnels réalisés sur circuits imprimés. Ceux dénommés "Y" sont directement amovibles, et leur interconnexion est réalisée au moyen d'un circuit imprimé double face comportant 13 connecteurs. Ceux dénommés "Z" ne sont pas enfichables, et leur liaison est effectuée par soudure ou connexion type "Faston".

2.1. - Vue de dessus (Planche B. 17.194).

Le capot supérieur ayant été enlevé après déblocage des 2 verrous arrière, on distingue :

- côté panneau avant, 13 sous-ensembles enfichables respectivement de gauche à droite :

  1 diviseur 5 MHz ⟶ 1 MHz, multiplicateur 10 MHz et automatisme "Y 7010", Z16
  1 diviseur de base de temps 1 MHz ⟶ 1 KHz "Y 7011", Z3
  1 diviseur de base de temps 1 KHz ⟶ 1 Hz "Y 7012", Z4
  6 décades mémorisées 1 MHz "Y 7005", Z10 à Z15
  1 décade mémorisée 10 MHz "Y 7003", Z9
  1 décade mémorisée 50 MHz "Y 7001", Z7
  1 formeur-basculeur "Y 7013", Z2
  1 préamplificateur continu et diviseur décimal "Y 7014". Z1

- côté panneau avant vers la droite, l'alvéole réservé aux accessoires.

- à la partie arrière droite, dans le prolongement des sous-ensembles les dispositifs d'alimentation comprenant :

  le filtre secteur "A 1531", Z 22
  le circuit imprimé d'alimentation générale "Z 059", Z I9
  le transformateur d'alimentation surmonté du circuit diodes de redressement "Z 058", Z I8
  les condensateurs de filtrage.

- à la partie arrière droite dans le prolongement de l'alvéole, est disposée l'alimentation pilote, consitutée d'un transformateur d'alimentation surmonté du circuit alimentation "Z 057". Z I7

  A gauche de son alimentation le pilote "A 1440". Z 2I.

2.2. - Vue de dessous (Planche B. 17195)

Le capot inférieur ayant été enlevé on distingue essentiellement :

- côté panneau avant, près de l'alvéole tiroir, le préamplificateur "Z 056" Z 5 directement câblé sur le commutateur de niveau d'entrée. S 3

- le côté verso du circuit d'interconnexion générale ainsi que les différents peignes de câblage Z 6.

DV 44/2 COM.

3 - FONCTIONNEMENT :

3.1. - Composition : (Planche C. 5987)

L'appareil A 1439 faisant appel aux principes de base enumérés au chapitre 1, se compose des sous-ensembles fonctionnels suivants :

a) un préamplificateur HF relié à la borne d'entrée "E1" (Z056), Z 5
b) un préamplificateur BF relié à la borne d'entrée "E2", et muni d'un circuit de déclenchement à seuil réglable (Y 7014), Z I
c) un formeur-basculeur-porte lié d'une part au commutateur de "FREQUENCE", et d'autre part à l'entrée du compteur (Y 7013), Z 2
d) un compteur électronique à 8 décades à affichage mémorisé, de capacité 99.999.999, et les circuits d'affichage numérique correspondant (6 x Y 7005, Y 7003 et Y 7001)
c) un pilote étalon 5 MHz stabilisé par quartz, comportant une enceinte thermostatique à régulation linéaire (A 1440), Z 21 à Z 24
f) un diviseur 5 MHz ⟶ 1 MHz et multiplicateur 5 MHz ⟶ 10 MHz (Y 7010), Z I6
g) un diviseur 1 MHz ⟶ 1 KHz (Y 7011), Z 3
h) un diviseur 1KHz ⟶ 1 Hz (Y 7012), Z 4
j) un diviseur de fréquence apériodique de rapport 1/10 (Y 7014), Z I
k) un ensemble de circuits d'automatisme (Y 7010), Z I6
l) un commutateur de "FONCTION" (S1),
m) un commutateur de "FREQUENCE" (S2),
n) un commutateur de "NIVEAU E1" (S3).

3.2. - Fonctions (Planche C 5987)

Sept fonctions principales sont possibles. Pour une meilleure compréhension du schéma synoptique, il est à signaler que la sélection des différentes fonctions, est obtenue uniquement par commutation de potentiels continue suivant le principe de la figure 4.

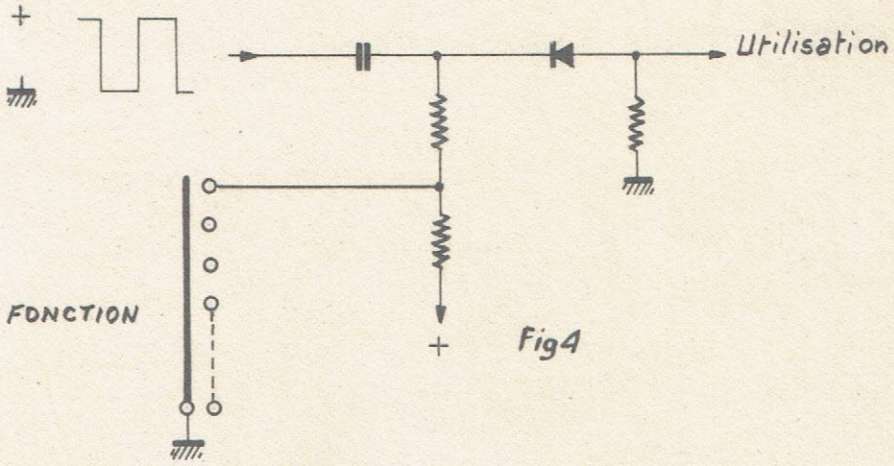


Fig4

3.2.1. - Durées ⎍ et ⎍ (positions 1 et 2 du commutateur "S1").

Les deux sorties complémentaires (A-B), du normalisateur Y 7014 suivant l'entrée "E2", sont appliquées directement au basculeur Y 7013. De cette façon, le temps d'ouverture de la porte électronique est égal à la durée d'un créneau positif ou de la demi période positif d'un signal appliquée à l'entrée "E2", ou à la durée d'un créneau négatif ou de la demi période négative d'un même signal, selon le sens de branchement des deux sorties du normalisateur aux deux entrées du basculeur.

DV. 447 2 COM.

L'unité de mesure choisie par le commutateur S2, peut être l'une des 8 fréquences de la base de temps, ou une fréquence extérieure appliquée à l'entrée "E1".

3.2.2. - Périodemètre et quotientmètre (positions 3 et 4 du commutateur "S1").

En position 3 (période X 1), l'un des deux signaux issus du normalisateur Y 7014 est lié directement au basculeur, déterminant un temps d'ouverture de la porte électronique égal à la durée d'une période du signal incident.

En position 4 (période X 10) le même signal est appliqué au basculeur par l'intermédiaire du diviseur décimal apériodique Y 7014. Le temps d'ouverture de la porte électronique est alors égal à 10 périodes du signal incident.

L'unité de mesure choisie par le commutateur S2, peut être l'une des 8 fréquences de la base de temps, ou une fréquence extérieure appliquée à l'entrée "E1".

Dans ce dernier cas, l'appareil fonctionne en quotientmètre, le nombre affiché étant égal à $\frac{F\ (E1)}{F\ (E2)}$ ou $10 \times \frac{F\ (E1)}{F\ (E2)}$.

3.2.3. - Chronomètre AB (position 6 du commutateur S1).

Dans cette position, les entrées "chrono A" et "chrono B" sont directement liées au basculeur.

Le temps d'ouverture de la porte électronique est donc égal à l'intervalle de temps séparant deux impulsions appliquées aux entrées correspondantes. L'unité de mesure choisie peut-être l'une des 8 fréquences de la base de temps, ou une fréquence extérieure appliquée à l'entrée "E1" ou "E2".

3.2.4. - Chronomètre C - Porte manuelle (positions 7 et 8 du commutateur S1).

En position "chrono C", le basculeur est hors service, et la porte électronique directement ouverte par court-circuit à la masse de l'entrée correspondante.

Dans ce mode de fonctionnement l'automatisme de remise à zéro n'est pas utilisé, et les mesures sont cumulatives.

La position "porte manuelle" effectue en permanance l'ouverture de la porte électronique, et est équivalente au court-circuit de l'entrée "chrono C" en fonction "chrono C".

L'unité de mesure choisie peut-être l'une des 8 fréquences de base de temps, ou une fréquence extérieure appliquée à l'entrée "E1" ou "E2".

3.2.5. - Fréquencemètre (positions 9, 10 et 11 du commutateur S1).

Dans ces positions, le commutateur S1 permet l'attaque du diviseur décimal Y 7014 par l'une des fréquences 100 Hz, 10 Hz ou 1 Hz en provenance du diviseur Y 7012. L'intervalle entre deux impulsions successives de sortie du diviseur décimal est donc respectivement 0,1 seconde - 1 seconde ou 10 secondes. Ces impulsions sont envoyées aux deux entrées du basculeur qui provoque l'ouverture de la porte électronique pendant le temps correspondant.

DV. 44/2 COM.

La fréquence choisie par le commutateur S2 s'affiche donc sur le compteur électronique, l'unité d'affichage de la première décade étant la dizaine de Hertz, le Hertz ou le dixième de Hertz.

3.2.6. - Standard de fréquence

Les 8 fréquences issues de l'ensemble Y 7010, Y 7011 et Y 7012 sont simultanément disponibles et possèdent toutes la stabilité du pilote 5 MHz.

3.2.7. - Automatisme et mémorisation.

Le compteur électronique comportant un affichage mémorisé, l'information "fin de mesure" présente sur le basculeur Y 7013, déclenche les circuits d'automatisme Y 7010 qui ont pour buts principaux :

a) en position automatique

- d'effectuer l'effacement de la mesure précédente et l'affichage de la mesure venant d'être effectuée.

- de remettre à zéro les décades de comptage et le basculeur, de remettre à 9 le diviseur décimal, au bout d'un temps déterminé par le potentiomètre d'automatisme.

b) en position manuelle

L'action de mémorisation est la même, la remise à zéro et à 9 n'est plus automatique, elle est déterminée par action sur un bouton poussoir.

Sauf en positions "chrono C" et "porte manuelle" utiliser la position "Avec mémoire", le fonctionnement "Sans mémoire" devant obligatoirement être utilisé dans les 2 fonctions précitées. En effet, dans ces modes de fonctionnement le basculeur n'étant pas utilisé, aucune information "fin de mesure" n'est transmise aux circuits d'automatisme, et les opérations prévues au § 3.2.7 a ne peuvent s'effectuer.

Dans cette position "sans mémoire", une mise à jour du compteur d'affichage est effectuée toutes les 10 mS, permettant de suivre en permanence l'évolution de la mesure qui ne pourra être effacée que par l'action du bouton poussoir manuel.

3.3. - Pilote 5MHz Z24 A.1440 (Plan D 3543)

Pour obtenir la classe de précision souhaitée, l'oscillateur utilise un quartz Y 2401 5 MHZ coupe AT travaillant en partiel 5.

Tous les circuits ayant une influence sur la fréquence sont placés dans une enceinte thermostatique à régulation linéaire, l'ensemble se présentant suivant le schéma de la figure 5 :

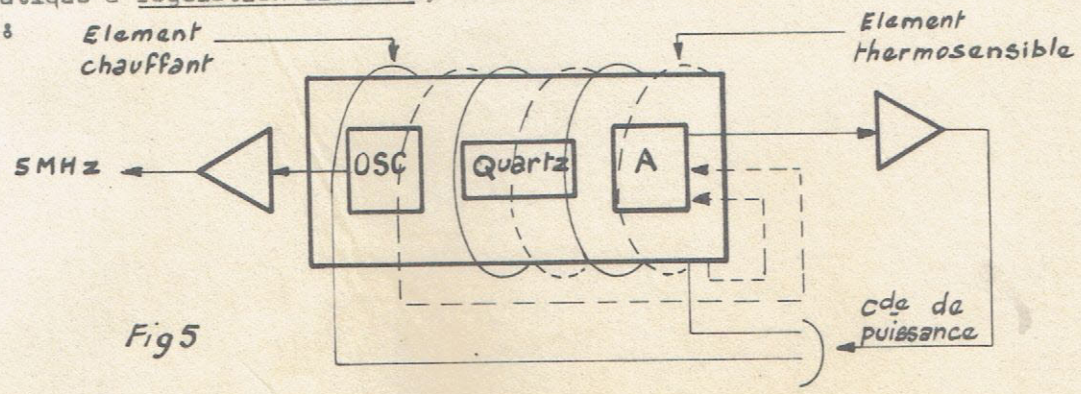


Fig 5

La partie thermostat est constituée d'un cylindre, sur lequel se trouve bobinés imbriqués, l'élément thermo sensible et l'élément chauffant.

A l'intérieur se trouvent l'oscillateur et son quartz associé, ainsi que l'amplificateur différentiel de commande de température. Le fonctionnement de l'ensemble est le suivant :

L'oscillateur Z 22 proprement dit utilise le transistor Q 220I comportant un circuit oscillant à faible surtension dans son collecteur. La réaction est obtenue par le diviseur capacitif C 2204 et C 2206, réinjectant par l'intermédiaire du quartz Y 240I une fraction du signal du collecteur de Q 220I. Le quartz travaillant en résonnance série, l'ajustage de la fréquence est obtenu par le condensateur C 203. Une commande de réglage "fin" à distance est réalisée grâce à la diode à capacité variable CR 220I placée en série avec C 220I. Une variation de tension en amont de la résistance R 220I permet un réglage à distance d'environ 8.10^{-8} par le potentiomètre gradué accessible sur l'arrière de l'appareil. Le condensateur C 2203 placé à l'intérieur du pilote permet, lui, un rattrapage d'environ 8.10^{-7}

L'oscillateur Q 220I attaque le détecteur Q 2202, permettant une régulation de la tension de sortie par commande de base de Q 220I.

Un emetteur suiveur Q 2203 permet l'attaque de l'amplificateur constitué de Q 2I06 placé à distance. La tension de sortie est de l'ordre de 3 V crête à crête sur charge 50 Ω

En ce qui concerne la partie régulation de température, la résistance thermo-sensible R 2402 constitue l'une des quatre branches d'un pont (R 2402 - R 2I02 - R 2I03 - R 2I04), dont la diagonale attaque l'amplificateur différentiel Q 2307 et Q 2308 suivi de l'amplificateur Q 2309. Ce dernier attaque l'amplificateur de puissance constitué de Q 2I04 et Q 2I05 alimentant la résistance de chauffage R 240I.

La température de fonctionnement est réglée par l'intermédiaire du potentiomètre R 2I05 venant déséquilibrer le pont.

Un thermostat par "tout ou rien" S 240I coupe l'alimentation de chauffage à 85° C si un court-circuit du transistor Q 2I05 se produisait.

Un voyant de contrôle "th"I12 permet un contrôle extérieur du thermostat (face avant). A la mise sous tension l'ampoule est allumée, au début de régulation il se produit une baisse notable de luminosité correspondant à la mise en température de fonctionnement. L'ensemble est scindé en 3 plaquettes :

Z 22 - 2053 oscillateur

Z 23 - 2055 amplificateur différentiel

Z 2I - 2054 amplificateurs de thermostat et de sortie 5 MHz.

3.4. - <u>Diviseur I/5 et multiplicateur par 2. Y 70I0</u> (plan H I432). Z I6

Le but de cet étage est de fournir du I0 MHz et du I MHz à partir du 5 MHz en provenance du A I440.

Le 5 MHz attaque l'amplificateur accordé, constitué du transistor Q I60I et du transformateur T I60I.

Une fraction du circuit secondaire attaque un doubleur de fréquence constitué des diodes CR I604 et CR I605. Le transistor - Q I602 comportant un circuit accordé I0 MHz dans

son collecteur, fourni un signal IO MHz à basse impédance aux points suivants :

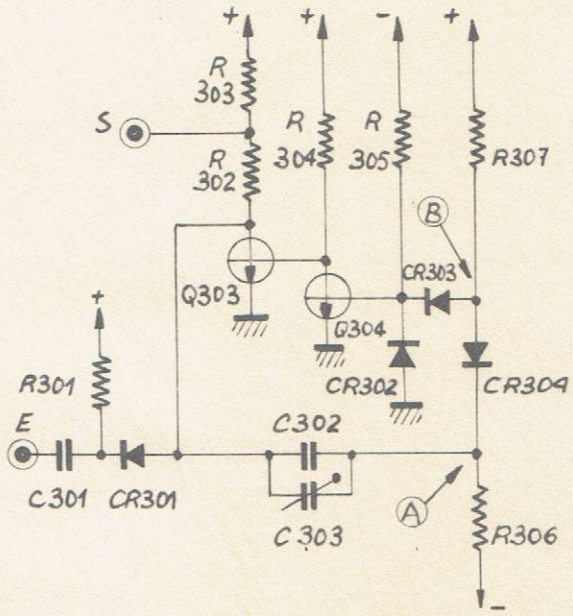
- Commutateur "FREQUENCE" (S2) pour la fonction chronomètre,
- Sortie "test" panneau avant,
- Prise tiroir J3

L'enroulement secondaire total de T I60I attaque le diviseur par 5 comportant les transistors Q I603 et Q I604. Ceux-ci sont montés en bascule à portes retardées (L I602 - C I606 - L I603 - C I6IO), permettant la division par 5. Le signal à I MHz du collecteur attaque l'amplificateur, Q I606, dont la sortie est utilisée de la même façon que le IO MHz vu précédemment.

3.5. - Diviseur I MHz → 1 KHz . Y 70II (plan H I432)

L'ensemble se compose de 3 diviseurs décimaux, constitué chacun d'un diviseur de rapport 5 suivi d'une bascule, la division totale étant 5 × 2 = IO.

Le diviseur par 5 s'apparente à un circuit monostable, le fonctionnement étant le suivant : (Fig 6)



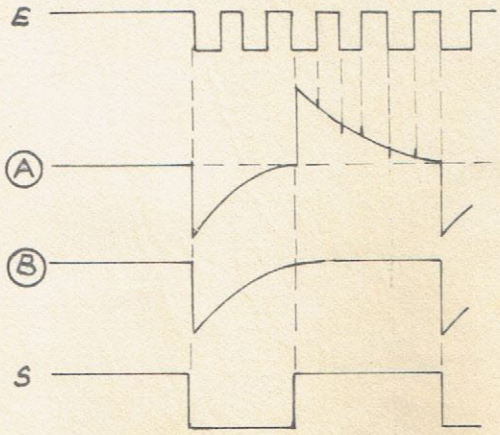


Fig 6

En l'absence d'impulsion en provenance du point E, Q 304 débite et Q 303 est bloqué. Le point A étant sensiblement à la masse du fait du débit de Q 304 le condensateur C 302 se charge à travers la résistance de collecteur de Q 303. Lorsqu'une impulsion d'attaque vient à être appliquée à l'entrée, Q 304 se bloque, Q 303 se met à débiter, la charge du condensateur C 302 porte donc le point A à un potentiel négatif. Le condensateur C 302 se décharge alors approximativement dans $\frac{R\,306 \times R\,307}{R\,306 + R\,307}$.

Lorsque C 302 est suffisamment déchargé Q 304 se remet à débiter et Q 303 se bloque, C 302 se recharge alors à travers R 306 et la charge collecteur de Q 303.

La constante de temps est principalement déterminée par C 302 - R 306 et R 307. Le fait que la décharge soit surtout fonction de $\frac{R\,306 \times R\,307}{R\,306 + R\,307}$ et que la charge dépende principalement de R 306 permet une grande tolérance sur la valeur des éléments.

Le monostable se trouve alors déclenché par les impulsions d'attaque, et fournit une fréquence 5 fois plus faible que celle d'entrée.

La bascule qui suit d'une structure classique, permet à la fois l'attaque du diviseur suivant et des différents points "commutateur Fréquence Sortie "test" - prise tiroir"

DV. 44/2 COM.

A part le premier diviseur 1 MHz ⟶ 200 KHz comportant un ajustage de constante de temps, tous les diviseurs suivant sont sans réglage, chacune des constantes de temps étant de valeur croissante.

3.6. - Diviseur 1 KHz ⟶ 1 Hz . Y 7012 Z 4 (Plan H 1432)

Le schéma est identique à celui du diviseur Y 7011, Z 3, les constantes de temps étant bien entendu différentes.

Toutefois certains circuits particuliers sont utilisés, les signaux fournis par ce diviseur devant déclencher la porte électronique.

En fonction "FREQUENCEMETRE", le diviseur décimal étant toujours utilisé, les fréquences 100 Hz, 10 Hz et 1 Hz permettront d'obtenir les temps de comptage 0,1 seconde, 1 seconde ou 10 secondes.

Pour ce faire, un circuit "OU" composé des diodes CR 413 - CR 418 - CR 423 reçoit les fréquences 100, 10 et 1 Hz. Selon la mise à la masse du point J, P ou X la sortie V fournira au diviseur décimal Y 7014 la fréquence choisie.

Une sortie particulière est également placée sur ce diviseur, elle permet d'obtenir au point E des créneaux à 100 Hz, nécessaire aux circuits d'automatisme.

3.7. - Décade 50 MHz . Y 7001 Z 7 (plan D. 3539)

L'ensemble décade peut se décomposer en 2 parties fonctionnelles distinctes, la partie comptage et la partie affichage.

3.7.1. - Partie comptage :

Elle est constituée de 4 bascules de capacité totale 16, montées en commutation, de façon à ce que le mode de comptage soit 8 + 2, et la pondération 1.2.4.8. La figure 7 illustre le principe de fonctionnement.

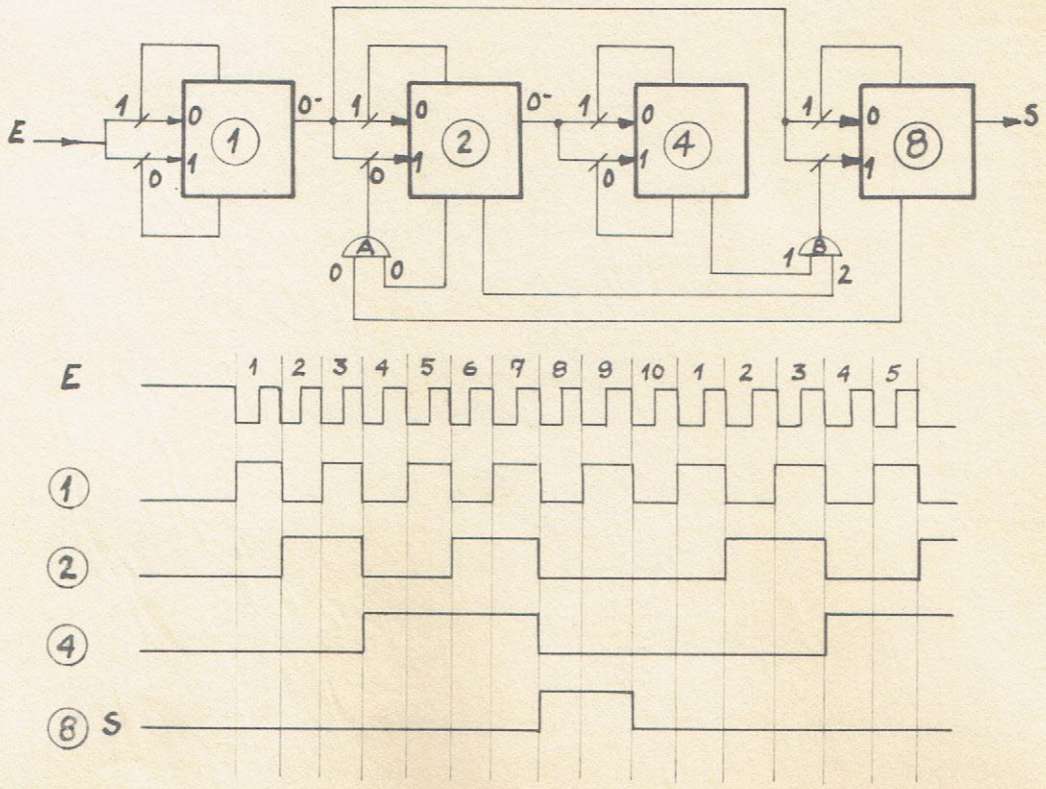


Fig 7.

La bascule ① est attaquée en symétrique et divise par 2 les impulsions d'entrée.

La bascule ② est attaquée par la bascule ①, lorsque la ⑧ est en position 0 (Porte A). Les bascules ② et ④ fonctionnent alors en échelles de 4, la 8ème impulsion d'entrée mettant en position 1 la bascule ⑧ par l'intermédiaire de la porte B. La porte A se trouve alors fermée, la 10ème impulsion d'entrée remettant la bascule ⑧ en position 0, ferme la porte B et ouvre la porte A.

La bascule ① est constituée des transistors Q 701 et Q 702 suivi de l'amplificateur Q 709 et Q 710.

La bascule ② comporte les transistors Q 703 et Q 704 associés à la porte Q 711.

Q 705 et Q 706 composent la bascule ④, suivie de la bascule ⑧ comportant les transistors Q 707 et Q 708 auxquels est associée la porte Q 712.

La remise à zéro est effectuée par envoi d'une impulsion positive sur les bases de Q 701 - Q 703 - Q 705 et Q 707.

3.7.2. - Partie affichage :

La partie affichage comporte 4 bascules sur lesquelles est transféré l'état de la décade en fin de mesure. La figure 8 ci-après représente les différents éléments la composant :

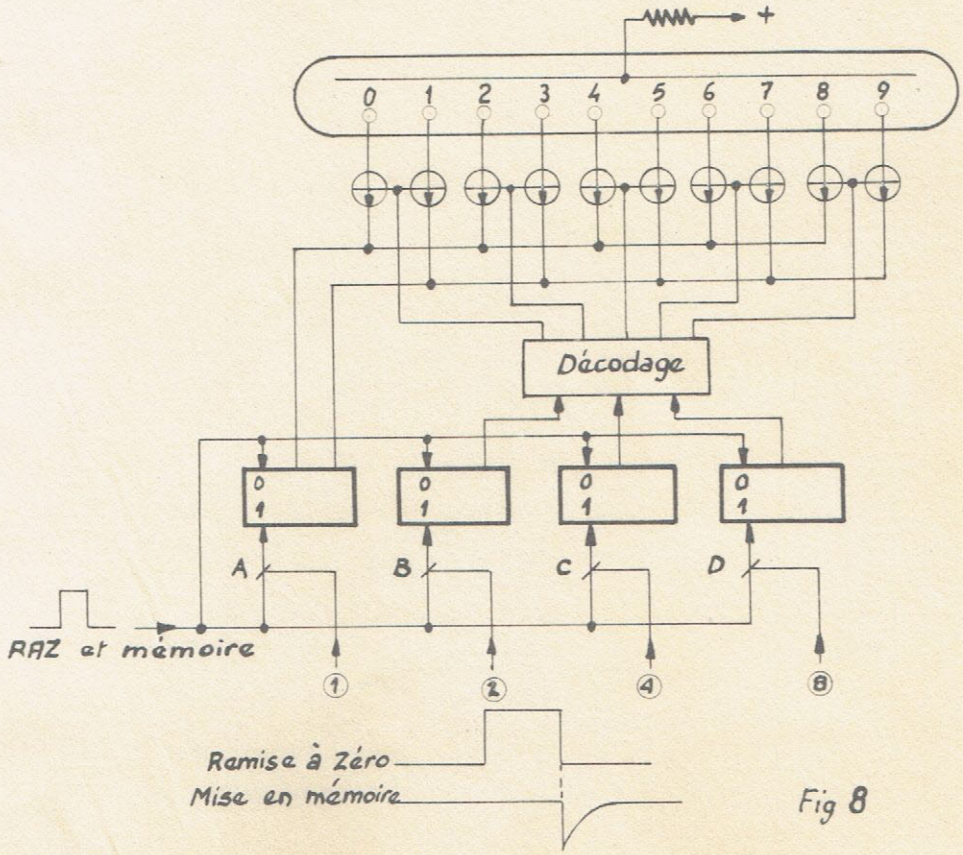


Fig 8

En fin de mesure, un créneau effectue la remise à zéro des bascules mémoire, celles-ci sont ensuite mise à 1 par le front arrière du créneau, si les portes A.B.C.D. ont été ouvertes par les bascules ① ② ④ ⑧ du compteur. L'état des bascules mémoire est donc dès la fin de mesure le reflet fidèle de l'état du compteur.

L'affichage par tube numérique est commandé par 10 transistors. Les bases de ceux-ci sont alimentées deux par deux par un réseau logique à résistances lié aux 3 dernières bascules mémoires, la bascule de tête donnant l'information de parité sur ses collecteurs.

Les quatre collecteurs des bascules mémoire sortent les informations 1 - 2 - 4 - 8 par quatre résistances.

La fréquence limite de cette décade est supérieure à 50 MHz.

3.8. - Décade 10 MHz - Y 7003 - Z9 (plan D 3540).

La structure de cette décade est légèrement différente de la précédente, voir figure 9 ci-dessous :

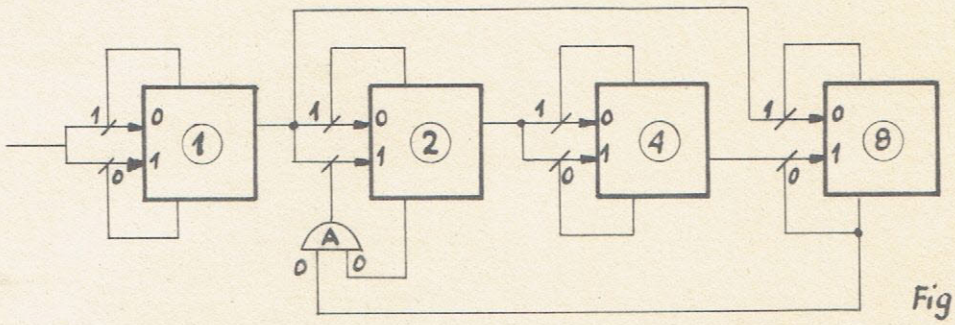


Fig 9

La mise en position 1 de la bascule ⑧ est faite directement par la sortie de la bascule ④ . Dans la décade Y 7001 (Fig. 9), le passage en position 1 de la bascule ⑧ est effectué par la sortie de la bascule ① , à travers la porte B commandée par les bascules ② et ④ . On remarque sur la fig. 9 la suppression de la porte B.

Le codage de la décade n'est pas affecté par cette différence de structure.

L'amplificateur suivant la bascule ① est constitué du transistor Q 903, alors que la porte A ne comporte que le transistor Q 904. La partie mémorisation et affichage est identique à celle de la décade précédente.

La fréquence limite de cette décade est supérieure à 10 MHz.

3.9. - Décade 1 MHz . Y 7005 Z 10 (plan D 354I)

La structure de cette décade est identique à celle de la décade Y 7001. Z 7 La fréquence de travail étant inférieure, elle ne comporte ni amplificateur, ni transistor de porte. Elle ne comporte pas de diode de limitation et les valeurs des éléments sont différentes. La partie mémorisation et affichage est identique à celles des deux décades précédentes. La fréquence limite de cette décade est supérieure à I MHz.

DV. 44/2 COM.

3.10 - Diviseur décimal Y 7014 Z 1 (plan H I432)

Il est constitué d'une décade de structure identique à la partie comptage de la décade Y 7005, Z IO.

La remise à zéro est remplacée par une remise à neuf, de façon à ce que le basculeur soit déclenché dès la première impulsion d'attaque envoyé au diviseur décimal. En effet l'attaque du diviseur décimal peut être à fréquence basse, par exemple lorsque l'on fonctionne en périodemètre x 10 ou en fréquencemètre 1 seconde.

Un circuit différentiateur R 139 - C 117, permet à l'aide des deux diodes séparatrices CR 110 et CR 111, d'attaquer le basculeur Y 7013, Z 2.

3.11. - Formeur-Basculeur-Porte Y 7013 Z 2 (plan H I432)

3.11.1. - Formeur-Porte :

La tension d'entrée issue du commutateur S2 d est éventuellement écrêtée par deux diodes tête bêche CR 201 et CR 202. Elle est ensuite appliquée aux deux émetteurs suiveurs complémentaires Q 201 et Q 202. On obtient ainsi un rattrapage du potentiel continu éventuellement ajusté par le potentiomètre R 204.

La mise en forme proprement dite est effectuée par les deux transistors Q 203 et Q 204 montés en bascule de Schmitt.

La réaction est obtenue d'une part par le couplage des émetteurs, d'autre part par la liaison collecteur Q 203 base Q 204 à l'aide de la diode zener CR 203. La résistance R. 213 définit les seuils de fonctionnement, alors que la self L 201 en série avec elle accroit le taux de réaction en haute fréquence, permettant d'obtenir des signaux à fronts raides jusqu'à plus de 50 MHz.

Les signaux disponibles sur le collecteur de Q 204 attaque l'émetteur suiveur Q 205 suivi du réseau différentiateur C 204 - R 215 - Q 206 étant normalement débitant, se trouve bloqué par les impulsions d'attaque et fournit sur son collecteur des impulsions positives. Q 207 attaqué par ces impulsions positives fournira des impulsions négatives sur son collecteur, si le transistor Q 208 a une tension positive sur sa base. Cette tension positive sera le créneau de comptage déterminé par le basculeur.

Les impulsions négatives à front avant raide sont destinées à l'attaque de la première décade du compteur.

DV 44/2 COM.

3.11.2. - Basculeur :

Les impulsions d'attaque du basculeur, en provenance soit :

- du diviseur décimal (fonctionnement fréquencemètre et périodemètre x 10).
- du préampli continu (fonction mesure de durée et période x 1),

attaquent les entrées R et P aboutissant aux deux bascules Q 212 - Q 213 et Q 214 - Q 215, voir figure 10 :

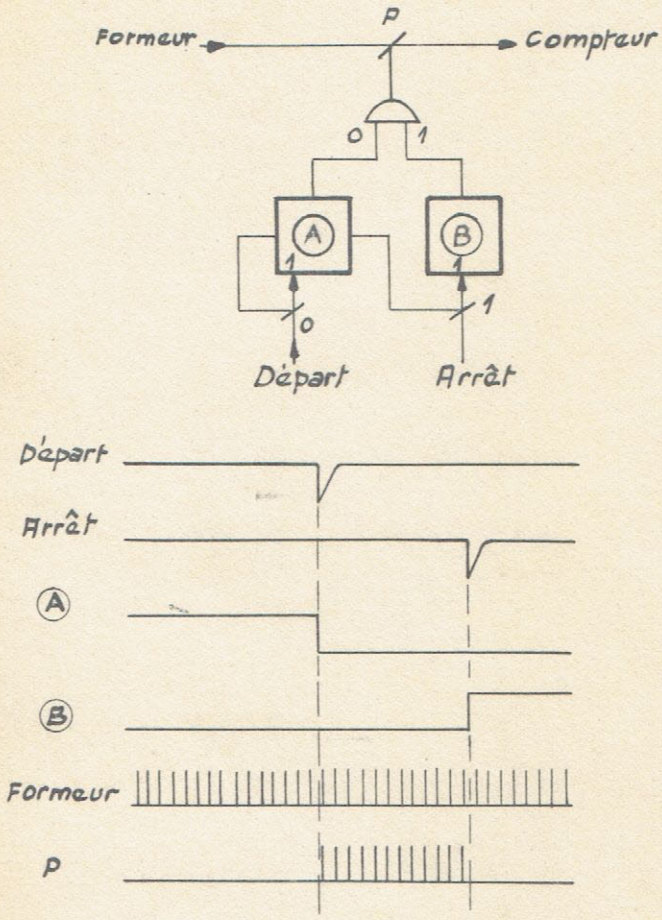


Fig 10

A l'origine les 2 bascules remise à zéro déterminent la conduction de Q 211 par l'intermédiaire du circuit "ET" R 237 et R 239.

Cette conduction détermine le blocage de la porte Q 208.

L'impulsion de départ provoque le basculement de la bascule (A) Q 212 - Q 213, ouvrant la porte de comptage, et autorisant le basculement de la bascule (B) Q 214 - Q 215 - par l'intermédiaire de R 236 - C 214 - CR 211 .

L'impulsion d'arrêt provoque la fermeture de la porte de comptage, les informations logiques étant prises sur les collecteurs de Q 213 et Q 214 par l'intermédiaire de R 237 et R 239. Dans ce mode de fonctionnement on remarque qu'il est possible d'attaquer les voies "Départ" et "Arrêt" en parallèle, la voie "Arrêt" ne pouvant être déclenchée tant que la voie "départ" ne l'a pas été.

Un second réseau logique constitué de R 227 et R 246 permet l'allumage d'un voyant "comptage", par l'intermédiaire de l'amplificateur Q 209 - Q 210.
La sortie A prélevée, sur la bascule (B) est destinée au déclenchement des circuits d'automatisme.

La remise à zéro est effectuée par créneau positif sur les bases de Q 212 - Q 214 par l'intermédiaire des résistances R 228 et R 238 aboutissant au point L.

En positions "chrono C" et "Porte manuelle" le basculeur n'est pas utilisé et le fonctionnement est le suivant :

- Remise à zéro permanente des 2 bascules par l'intermédiaire du commutateur S 1 d.
- Application d'une tension positive sur la base de Q 213 par l'intermédiaire de R 235 provoquant le passage en position 1 de la bascule (A), donc ouverture de la porte de comptage et allumage du voyant correspondant.
  Cette tention positive est, soit permanente en position "Porte manuelle", soit provoquée par le court-circuit de la prise d'entrée "chrono C" en position "chrono C". Dans ce dernier cas un transistor intermédiaire est utilisé (Q 216).

En fonctionnement "chrono AB", le basculeur doit être déclenché par des impulsions de provenance extérieure, aboutissant aux entrées "chrono A" et "chrono B".

Les impulsions entrant sur S et N sont d'abord différentiées par C 220 - R 250, C 224 - R 253, et ensuite limitées en amplitude par CR 216 - CR 217 - CR 218 - CR 219. Elles sont ensuite envoyées au basculeur si le point K est à la masse.

3.12 - <u>Amplificateur continu Y 7014.</u> Z I (plan H I432)

La tension à mesurer présente sur l'entrée "E2" est appliquée à la base du transistor Q112 par l'intermédiaire ou non d'un condensateur de couplage C 606, et d'une résistance R 140.

L'amplificateur constitué de Q 112 et Q 113 est du type "opérationnel" à gain négatif élevé et comportant un réseau de contre réaction. On peut considérer que l'entrée d'un tel amplificateur représente une masse virtuelle, donc l'impédance d'entrée est constituée par R 140.

Le premier transistor Q 112 a sa tension base émetteur compensée par la diode CR 119. La sortie est réinjectée sur l'entrée par l'intermédiaire de R 145, shuntée par deux diodes tête-bêche augmentant la contre réaction pour les signaux d'entrée de forte amplitude.

Une résistance supplémentaire R 141 réunie au curseur du potentiomètre R 619 alimenté par des tensions positive et négative permet le centrage de l'ensemble de l'amplificateur lorsqu'il existe un couplage continu à l'entrée.

L'amplificateur est suivi d'un étage de mise en forme, constitué de la bascule Q 115 - Q 116, attaquée par le transistor Q 114 sur la base duquel est envoyée en réaction le signal du collecteur de Q 115.

Deux réseaux intégrateurs attaquent les bases de Q 117 et Q 118 à partir des collecteurs de Q 115 et Q 116. Ceci provoque l'allumage de 2 voyants permettant le centrage de l'amplificateur. Les constantes de temps sont telles que le centrage visuel est utilisables jusqu'à 1 MHz. A partir des collecteurs de Q 115 et Q 116 sont disposés des portes à diodes, permettant le choix du déclenchement du basculeur sur n'importe quel front de la mise en forme.

DV. 44/2 COM.

La figure 11 ci-dessous explicite les différents modes de fonctionnement :

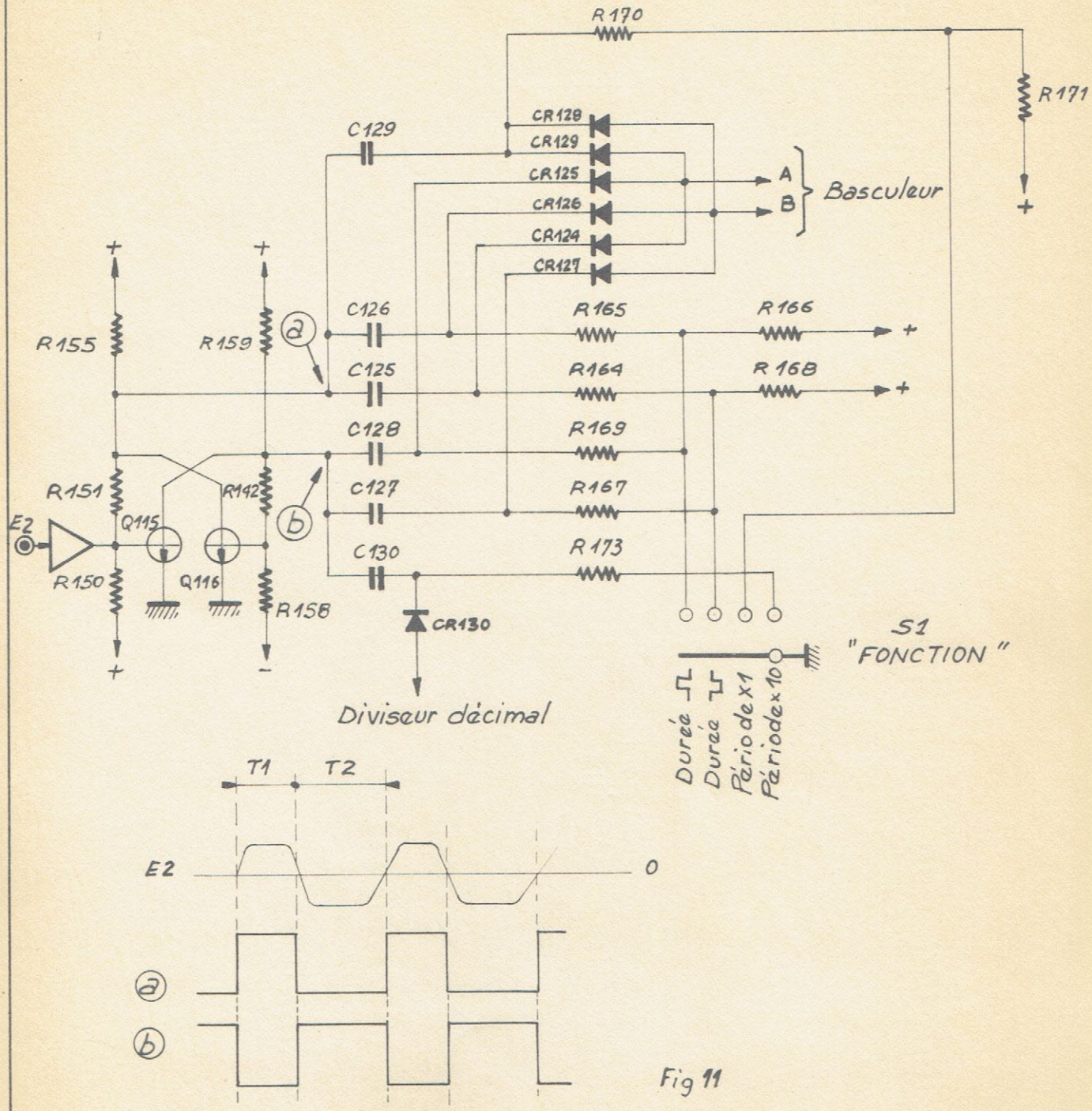


Fig 11

- Le commutateur "FONCTION" étant en position "Durée ⎍", les diodes CR 125 et CR 126 sont débloquées, le front négatif du signal ⓑ détermine le début de comptage, le front négatif du signal ⓐ l'arrêt de comptage. La mesure obtenue chiffre donc la durée T 1.

- en position "Durée ⊔", les diodes CR 124 et CR 127 sont débloquées, le front négatif ⓐ déclenche le comptage, stoppé par le front négatif. ⓑ , conduisant à la mesure de T2.

- en position "Période x 1", les diodes CR 128 et CR 129 sont débloquées, ce qui conduit au départ et à l'arrêt du comptage sur deux fronts négatifs successifs du signal ⓐ , donc à la mesure de T1 + T2.

- le point "Période x 10 " étant court-circuité à la masse, débloque la diode CR 130 qui transmet au diviseur décimal la fréquence d'entrée mise en forme. La sortie du diviseur décimal étant reliée aux entrées A et B du basculeur, détermine la mesure de la durée de 10 périodes.

  Un pont diviseur formé de R 174 et R 175 permet de transmettre le signal du collecteur de Q 115, à l'entrée du formeur Y 7013 lorsque le commutateur "FREQUENCE" est en position "E2".

Les signaux issus du diviseur de base de temps Y 7012, utilisés pour les temps de comptage, et ceux issus du préamplificateur continu servant à la fonction "Périodemètre x 10", ne sont pas directement envoyé au diviseur décimal. Après amplification par Q 109 et Q 110, ils sont transmis au diviseur décimal par l'intermédiaire de la porte C 131 - CR 131 - R 183 - Q 111. Celle ci est prévue pour l'utilisation de tiroir accessoire, une sortie est prévue sur l'amplificateur Q 109 - Q 110 (point w), alors qu'une entrée directe du diviseur décimal est située au point X.

Lorsqu'un mode de fonctionnement nécessite l'attaque directe du diviseur décimal, une tension de blocage est envoyée au transistor Q 111 par l'intermédiaire de R 181 au point V. L'application de cette tension est effectuée automatiquement par l'introduction du tiroir.

3.13 - <u>Amplificateur HF.Z 056</u> - Z 5 (plan H1432)

La tension issue de l'entrée E1 est appliquée soit directement, soit à travers R 515 - C 512, par l'intermédiaire du commutateur S3. Ceci permet de déterminer deux niveaux de sensibilité du préamplificateur. En niveau faible un réseau R 501 - C 501, suivi de deux diodes tête bèche CR 501 - CR 502 permet d'assurer la protection de l'amplificateur contre les surcharges.

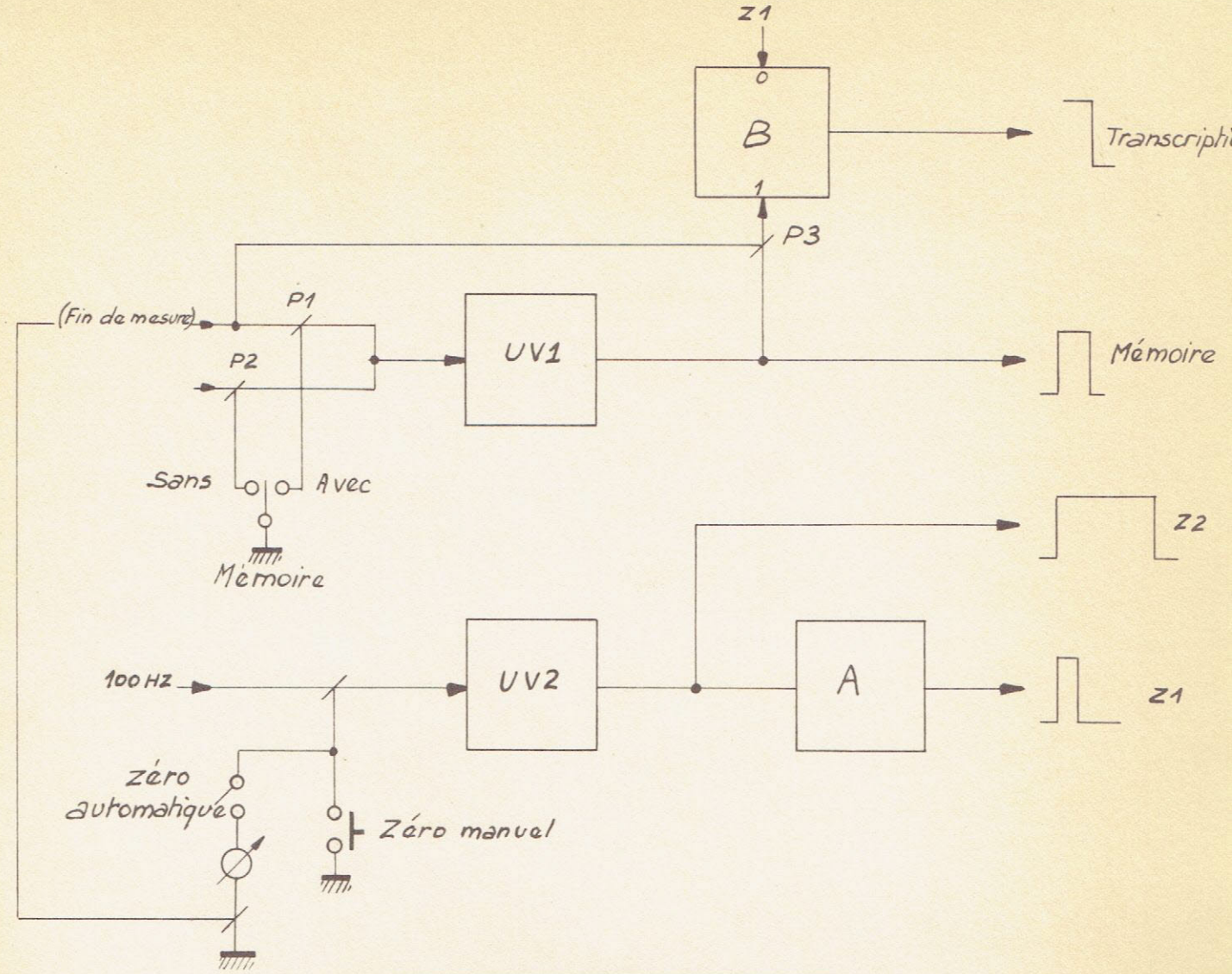
Un premier transistor Q 501 est monté en émetteur suiveur comportant une réaction C 505 - R 505 - 503 - R 504, ceci permet d'accroitre l'impédance d'entrée. On trouve ensuite Q 502 - Q 503 à couplage d'emetteur qui procède à un écrétage symétrique. La base de Q 503 étant à un potentiel continu fixe, le courant commun des émetteurs est commuté d'un transistor à l'autre, dès que le potentiel de base Q 502 franchit ce potentiel continu.

Un émetteur suiveur Q 504 permet le transport à basse impédance du signal de sortie.

3.14 - <u>Automatisme Y 7010</u> - Z I6 (plan H1432)

Les circuits d'automatisme ont deux fonctions essentielles, à savoir :
- La mémorisation du compteur,
- La remise à zéro de l'ensemble de l'appareil.

Le schéma bloc de la Fig. 12 ci-après en explique le fonctionnement:


Z1
0
B
1
Transcripti
P3
(Fin de mesure)
P1
P2
UV1
Mémoire
Sans
Avec
Mémoire
Z2
100 Hz
UV2
A
Z1
zéro automatique
Zéro manuel

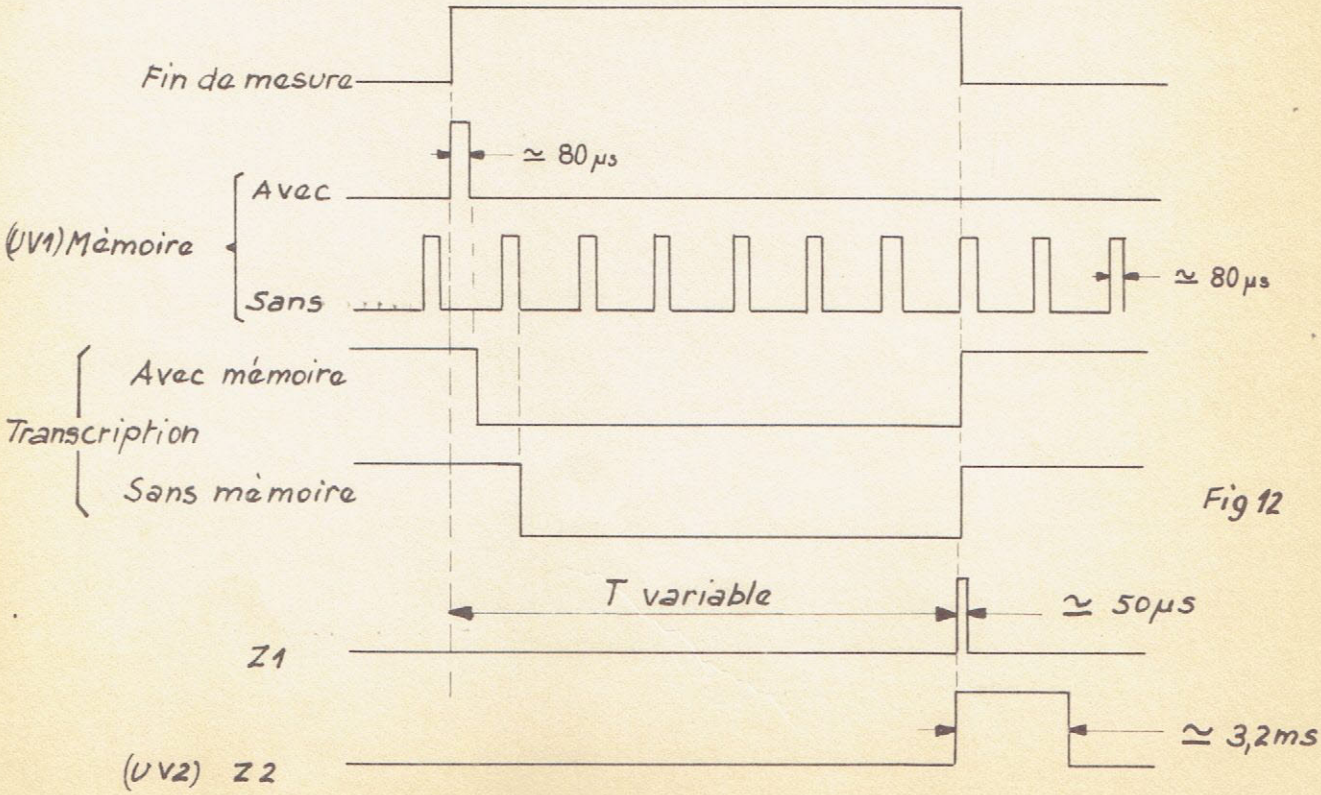

Fin de mesure
≃ 80 µs
Avec
(UV1) Mémoire
Sans
≃ 80 µs
Avec mémoire
Transcription
Sans mémoire
T variable
≃ 50 µs
Z1
≃ 3,2 ms
(UV2) Z2

Fig 12

3.14.1. Fonctionnement "zéro automatique", "avec mémoire".

L'information "fin de mesure", en provenance du basculeur Y 7013, déclenche l'univibrateur UV1, qui fournit une impulsion positive de mémorisation envoyée aux décades du compteur.

Le front arrière du créneau de mémorisation, est envoyé sur la bascule B, par l'intermédiaire de la porte P3, armée par l'information "fin de mesure". Ainsi, dès que l'affichage est affectué, une impulsion de "transcription" est fournie par la bascule B pour utilisation extérieure éventuelle.

L'information "fin de mesure " ouvre d'autre part la porte P5, libérant une constante de temps, qui à son tour ouvrira la porte P 4 au bout d'un temps T variable. La porte P4 étant ouverte, la première impulsion à 100 Hz survenant, déclenchera l'univibrateur UV 2 permettant de définir Z 2. Le front avant de l'univibrateur UV2 détermine un signal Z1 de durée plus petite que Z2 grâce à l'amplificateur A.

Le signal Z1 est destiné à la remise à zéro des décades de comptage, du basculeur Y 7013, de la bascule B et à la remise à neuf du diviseur décimal.

Le signal Z2, plus long que le Z1 est destiné à l'inhibition du commutateur "FONCTION", de façon à n'envoyer aucune impulsion de déclenchement au basculeur Y 7013, tant que l'ensemble de l'appareil n'est pas à zéro.

3.14.2. Fonctionnement "Sans mémoire".

Dans les modes de fonctionnement "chrono C" et "porte manuelle", il n'existe pas de signal "fin de mesure", le basculeur n'étant pas utilisé. Dans ces conditions l'univibrateur UV 1 ne pourrait être déclenché pour fournir l'impulsion de mémoire. La porte P2 est alors ouverte, permettant à l'univibrateur UV1, d'être déclenché toutes les 10 mS, par le 100 Hz en provenance de la base de temps.

On obtient donc ainsi un affichage mis à jour toutes les 10 mS, quelque soit le mode d'utilisation de l'appareil.

4.14.3. Fonctionnement "zéro manuel".

La constante de temps d'ouverture de la porte P4 est ici remplacée par un contact manuel. Il est à remarquer que cette commande est toujours active, ce qui permet d'effaçer rapidement une mesure erronée, en position automatique sur un temps d'affichage long.

Le créneau "fin de mesure" est amplifié par Q 6 avant d'être envoyé à l'univibrateur UV 1 constitué de Q 7 et Q 8. Un émetteur suiveur Q 9 permet de fournir l'impulsion de mémoire sous basse impédance.

La bascule délivrant le signal transcription est constituée de Q 16 et Q 11. La constante de temps variable d'ouverture de la porte P 4, est formée du potentiomètre R 618 et du condensateur C 601. La porte P 4 est rendue passante lorsque C 601 s'est suffisamment déchargé à travers R 618, sa recharge étant effectuée à travers la résistance collecteur de Q 6, R 28, lors de la remise à zéro.

L'univibrateur UV 2 est constitué de Q 12 et Q 13, suivi de l'amplificateur Q 14 et Q 15. La base de Q 14 est attaquée par un réseau RC série, déterminant sur son collecteur une impulsion positive d'attaque de l'émetteur suiveur Q 15. Celui ci est destiné à fournir l'impulsion de Z1 avec une puissance suffisante.

Un condensateur C 24 permet l'obtention de signaux à fronts raides.

3.15 - Circuits annexes (plan H 1432)

3.15.1. Commutateur "FONCTION" (S1).

Il est destiné à l'armement des portes des Y 7012, Y 7013, et Y 7014 suivant les différentes fonctions. Il permet d'autre part l'allumage des voyants de virgules et d'unités.

3.15.2. Commutateur "FREQUENCE" (S2)

Il dirige sur le formeur Y 7013, soit les signaux issus des préamplificateurs BF ou HF (E1 ou E2), soit ceux issus du "Tiroir", soit ceux en provenance de la base de temps (1 Hz à 10 MHz).

3.15.3. Prise transcription (J2)

Toutes les sorties codées en provenance des décades sont disponibles sur cette prise, ainsi que l'autorisation début de transcription et remise à zéro du compteur.

3.15.4. Prise tiroir (J3)

Elle permet l'alimentation en tensions et signaux divers du tiroir éventuellement associé à l'appareil.

3.15.5. Prise interconnexion (J4)

Elle permet l'alimentation en tensions et signaux divers d'un coffret pour accessoires.

3.15.6. Sorties tests (J 12)

Distribuent toutes les fréquences étalons disponibles dans l'appareil (1 Hz à 10 MHz).

3.16. Alimentation (plan D 3542)

Elle se compose essentiellement de deux ensembles :

- l'alimentation pilote,
- l'alimentation générale,

Un filtre secteur A 1531 Z 25 suivi d'un distributeur secteur 4 positions, alimente en permanence le transformateur T 1545. Son secondaire est destiné à l'alimentation pilote, alors que le primaire monté en autotransformateur, alimenté par l'intermédiaire de l'interrupteur "A-M" S5, le transformateur T 1546 d'alimentation générale.

3.16.1. Alimentation pilote (Z 057) (Z I7)

Elle est destinée à fournir une tension non régulée pour le chauffage du thermostat et une tension régulée pour l'alimentation des circuits oscillateur et amplificateur .

Le + 19 V non régulé est obtenu par redressement et condensateur en tête, alors que le + 12 V régulé est obtenu par régulation série.

DV. 44/2 COM.

On distingue le transistor série Q 1704, précédé de l'émetteur suiveur Q 1703 commandé par l'amplificateur Q 1701. La référence est déterminée par la diode zéner CR 1705 placée dans l'émetteur de Q 1701.

Un compoundage effectué par la résistance R 1709 permet de diminuer considérablement le ronflement résiduel.

Un transistor supplémentaire Q 1702 est utilisé, permettant la coupure de l'alimentation en cas de court-circuit. La résistance R 1705 détermine le seuil de courant de disjonction.

3.16.2. Alimentation générale (Z058 et Z059) (Z I8 et Z I9).

Les tensions d'alimentation nécessaires au reste de l'appareil sont : -6^V, -12^V, $+6^V$, $+12^V$, $+200^V$.

La plaquette Z058 comporte toutes les diodes de redressement nécessaire aux alimentations régulées, le $+200^V$ d'alimentation des tubes d'affichage et voyants divers étant effectué par simple redressement.

La plaquette Z059 comporte donc les 4 alimentations régulées qui sont du même type que l'alimentation pilote. Les amplificateurs sont alimentés par tensions prérégulées par diodes zener (CR 1901 - CR 1904); les références sont communes aux alimentations -6^V et -12^V (CR 1906) et $+6^V$ et $+12^V$ (CR 1903) et il n'existe pas de compoundage.

DV. 44/2 COM.

4-MAINTENANCE-REGLAGE.

Le présent appareil étant entièrement équipé de semi-conducteurs au silicium, les risques de pannes sont réduits.

Il n'est pas possible comme dans un appareil à "tubes", de prévoir un entretien préventif périodique, la fiabilité des semi-conducteurs silicium étant très grande.

Le processus ci-dessous est destiné à faciliter la localisation d'un éventuel défaut, mais n'a pas la prétention de pouvoir déterminer le composant défectueux sur les centaines utilisés. Il est nécessaire avant tout dépannage, d'avoir préalablement assimilé le mode de fonctionnement, et de disposer du matériel suivant :

- contrôleur universel (20.000 Ω /v en continu)
- générateur BF
- générateur HF
- oscilloscope 30 ou mieux 100 MHz avec sonde à faible capacité
- un jeu de cordons et câbles coaxiaux divers.

Les divers schémas électriques joints à la présente notice, comportant de nombreux repères de signaux types facilitent beaucoup le dépannage.

4.1. - Alimentation

- Aucun voyant ou tube d'affichage ne s'allume : vérifier les fusibles, l'interrupteur secteur et la continuité du cordon d'alimentation.
- Le fusible fond dès mise sous tension : l'élément défectueux est probablement un redresseur d'alimentation ou un condensateur de filtrage.
- Une des alimentations régulée est défectueuse : un court-circuit a fait disjoncter le système de sécurité. Enlever la cosse d'alimentation de façon à isoler les circuits extérieurs. Si le défaut persiste remplacer l'élément défectueux de l'alimentation, et rechercher le court-circuit qui a provoqué la panne sans remettre la liaison d'alimentation. Procéder par élimination progressive des sous-ensembles.

Le cablage des cartes imprimées etant verni, gratter légèrement à l'endroit des soudures pour faire contact avec les pointes de touche du contrôleur.

N'utiliser que des sensibilités "ohmètre" comprises entre x 100 et x 10 000 Ω, de façon à ne pas risquer de détruire certains semi-conducteurs par le courant propre de l'ohmètre.

Après dépannage régler éventuellement les tensions d'alimentation suivant repères ci-dessous :

+ 12V	pilote	- R 1706	sur Z057
- 6V	général	- R 1919	sur Z059
- 12V	"	- R 1926	"
+ 6V	"	- R 1904	"
+ 12V	"	- R 1911	"

4.2. - Compteur

Mettre le commutateur "FONCTION" en position "porte manuelle", le commutateur "FREQUENCE" sur "I00Hz" et l'inverseur de "MEMOIRE" sur "sans". Le compteur doit avancer régulièrement.

- Si le chiffre des unités n'avance pas, incriminer la décade de tête Y 700I Z 7, le formeur Y 70I3 Z2 ou la mémorisation Y 70I0. Z I6. Le système de mémorisation sera facilement vérifié en actionnant le poussoir de zéro manuel ; s'il fonctionne, le compteur doit se remettre à zéro.

Pour lever le doute entre la décade Y 700I Z 7 et le formeur Y 7003 Z 9, procéder comme suit :

Enlever la décade Y 700I Z 7 et la remplacer par la décade Y 7003 Z 9. Si le comptage réapparaît, la décade Y 700I Z 7 est à incriminer, dans le cas contraire c'est le formeur Y 70I3 qui est en défaut.

En augmentant la fréquence comptée par le commutateur "FREQUENCE", les décades ne comptent pas à partir d'un certain rang : incriminer la première décade arrêtée.

4.3. - Amplificateurs

4.3.I. - Amplificateur HF Z 056. Z 5

Procéder comme en 4.2. mais en plaçant le commutateur "FREQUENCE" sur "E 1" et le commutateur de "NIVEAU" "E1" sur "Faible".

Injecter sur l'entrée E1 une fréquence BF de 100 mV eff. Si le compteur n'avance pas incriminer le préamplificateur.

Si le comptage ne s'effectue pas uniquement sur la position "Fort" du commutateur "NIVEAU E1", incriminer le commutateur S3 et les éléments associés.

4.3.2. - Amplificateur BF2 Y 70I4 Z1

Positionner le commutateur "FREQUENCE" sur "E2". Injecter sur l'entrée correspondante une fréquence BF de 200 mV eff.

Les voyants ⇄ doivent s'allumer pour un centrage correct du potentiomètre correspondant, et le compteur doit avancer. Dans le cas contraire incriminer le préamplificateur Y 70I4 Z1.

4.4. Base de temps

Vérifier à l'oscilloscope que toutes les tensions étalon sont présentes sur les prises du panneau avant et conformes aux caractéristiques de la NU.

Dans le cas contraire procéder comme suit :

- La sortie 1 MHz ne fonctionne pas : piloter avec une fréquence 5 MHz ext. :

Si la sortie réapparaît incriminer le pilote A I440 Z 24.
Si l'oscillateur proprement dit est en cause, il n'est pas conseillé d'en effectuer le dépannage, celui-ci pouvant nécessiter un nouveau réglage.

DY. 44/2 COM.

- La sortie 10 MHz est nulle ou insuffisante : voir le doubleur Y 7010.
- L'une des sorties 100 KHz - 10 KHz ou 1 KHz n'existe pas : voir le diviseur Y 7011.
- L'une des fréquences 100 Hz - 10 Hz ou 1 Hz n'existe pas : voir le diviseur Y 7012.

4.5. Diviseur décimal Y 7014 Z1

L'appareil ne fonctionne pas en fréquencemètre et périodemètre x 10 : voir le diviseur décimal.

4.6. Automatisme

La remise à zéro automatique ne s'effectue pas, ou l'affichage reste constant, alors que le voyant "comptage" s'est bien éteint, véririer l'automatisme Y 7010.

Seules quelques notions générales de dépannage ont été données. Il est bien évident, que seule, une personne ayant parfaitement compris le fonctionnement de l'ensemble pourra dépanner correctement l'appareil. Dans ce cas le paragraphe "MAINTENANCE", lui sera parfaitement superflu !

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES		
R1	Potentiomètre 4,7 MΩ 20%	RV 6 N	OHMIC
	Bouton de commande	B 15502	ROCHAR
R2	Potentiomètre 22KΩ 20%	RV 6 N	OHMIC
	Bouton de commande	B 15502	ROCHAR
R3	4,7 KΩ B3 5 %		BEYSCHLAG
R4	1 KΩ B3 5 %		"
	CONDENSATEUR		
C1	33 pF	C 304 GH/B 33E	COPRIM
	VOYANTS		
I1	Néon	NM3L	LIRE
I2	"	"	"
I3	"	"	"
I4	"	"	
I5	"	"	"
I6	"	"	"
I7	"	"	"
I8	"	"	"
I9	"	"	"
I10	"	"	"
I11	"	"	"
I12	Lampe 12 V	Luciole	MAZDA
	COMMUTATEURS		
S1	Contacteur rotatif	B 15338	JEANRENAUD
	Bouton de commande (couleur : noir)	A 759	ROCHAR
S2	Contacteur rotatif	B 15339	JEANRENAUD
	Bouton de commande (couleur : noir)	A 759	ROCHAR
S3	Contacteur rotatif	B 16196	JEANRENAUD
	Bouton de commande (couleur : noir)	A 759	ROCHAR
S4	Contacteur rotatif	B 15341	JEANRENAUD
S5	Inverseur bipolaire DJET L	17013	SECME
S6	Inverseur unipolaire DJET P	17501	"
S7	Inverseur unipolaire DJET L	17001	"
S8	" " "	"	"
S9	" " "	"	"
	CONNECTEURS		
J7	Embase coaxiale Type BNC	UG 1094/U	OTTAWA
J8	" " " "	"	"
J9	" " " "	"	"
J10	" " " "	"	"
J11	" " " "	"	"
J12	Ensemble "Fréquences étalons	B 15565	ROCHAR
	Comprenant = 8 douilles "LILLIPUT" rouges	DELPI	RADIALL
	1 douilles " noire".	"	"
J13	Douille non isolée.	640 D	JEANRENAUD
J14	" " "	"	"
J15	" " "	"	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	COMMUTATEUR		
S10	Inverseur unipolaire "DJET L"	17001	SECME
	RESISTANCE		
R 5	Potentiomètre 10 KΩ 20%	P 50 A 6	SFERNICE
	CONNECTEURS		
J2	Embase femelle 37 broches	DC 37S	CANNON
J4	Embase femelle 36 broches	57-40360	AMPHENOL
J5	Embase coaxiale type BNC	UG 1094/U	OTTAWA
J6	" " " "	"	"
	FUSIBLES		
XF1	Porte fusible	709	ARNOULD
F1	Fusible temporisé 0,4 A	FST 5 x 20	"
XF2	Porte fusible	709	ARNOULD
F2	Fusible temporisé 0,8 A	FST 5 x 20	"
	SOUS-ENSEMBLE		
	Filtre secteur	A 1531	ROCHAR

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	CONNECTEURS		
J1	Embase femelle 9 broches	DE 9 P	CANNON
J3	Embase femelle 36 broches	57-20360	AMPHENOL
	CONDENSATEURS		
C1	3300 µF 16/20V	FELSIC 85	SIC
C2	" "	"	"
C3	4700 µF 25/30V	"	"
C4	2200 µF 25/30V	"	"
C5	1500 µF 40/48V	"	"
C6	1500 µF 40/48V	"	"
C7	50 µF 350/400V	Q 50 F	NOVEA
C8	50 µF " "	"	"
C9	2200 µF 25 / 30V	FELSIC 85	"
C10	0,1 µF 125V	TROPYFOL M	WIMA
	TRANSFORMATEURS		
T1	Transformateur	T 1546	ROCHAR
T2	"	T 1545	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	SOUS ENSEMBLES :		
Z1	Diviseur décimal - Ampli continu	Y. 7014	ROCHAR
Z2	Formeur basculeur	Y. 7013	"
Z3	Diviseur 1 MHz - 1 KHz	Y. 7011	"
Z4	Diviseur 1 KHz - 1 Hz	Y. 7012	"
Z5	Amplificateur	Z. 056	"
Z6	Interconnexion	Z. 061	"
Z7	Décade 50 MHz mémorisée	Y. 7001	"
Z9	Décade 10 MHz "	Y. 7003	"
Z10	Décade 1 MHz "	Y. 7005	"
Z11	" " "	"	"
Z12	" " "	"	"
Z13	" " "	"	"
Z14	" " "	"	"
Z15	" " "	"	"
Z16	Diviseur 1/5 multiplicateur par 2 Automatismes	Y. 7010	"
Z17	Alimentation pilote	Z. 057	"
Z18	Plaquette à diodes.	Z. 058	"
Z19	Alimentation générale.	Z. 059	"
Z20	Plaquette condensateurs	Z. 073	"
Z21	Thermostat et empli A I440	Z. 054	"
Z22	Oscillateur A. I440	Z. 053	"
Z23	Ampli différentiel A I440	Z. 055	"
Z24	Enceinte thermostatée	A. 1440	"
Z25	Filtre secteur	A. I531	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	TRANSISTORS		
Q 101	2N 708		
Q 102	"		
Q 103	"		
Q 104	"		
Q 105	"		
Q 106	"		
Q 107	"		
Q 108	"		
Q 109	"		
Q 110	"		
Q 111	2N 708		
Q 112	2N 930		
Q 113	2N 1711		
Q 114	2N 708		
Q 115	"		
Q 116	"		
Q 117	2N 1990		
Q 118	"		
	DIODES		
CR 101	TF 51		
CR 102	"		
CR 103	"		
CR 104	"		
CR 105	"		
CR 106	"		
CR 107	"		
CR 108	"		
CR 109	"		
CR 110	"		
CR 111	"		
CR 112	1N 646		
CR 113	TF 51		
CR 114	"		
CR 115	"		
CR 116	"		
CR 117	"		
CR 118	"		
CR 119	ZF 5,6		
CR 220	TF 51		

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	DIODES (Suite)		
CR 121	ANNULEE		
CR 122	ANNULEE		
CR 123	TF 51		
CR 124	"		
CR 125	"		
CR 126	"		
CR 127	"		
CR 128	"		
CR 129	"		
CR 130	"		
CR 131	"		
	RESISTANCES		
R 101	6,8 KΩ 5 %	S 07	SOVCOR
R 102	100 KΩ "	"	"
R 103	10 KΩ " B3		BEYSCHLAG
R 104	2,2 KΩ "	S 07	SOVCOR
R 105	100 KΩ "	"	"
R 106	15 KΩ "	"	"
R 107	10 KΩ " B3		BEYSCHLAG
R 108	2,2 KΩ "	S 07	SOVCOR
R 109	6,8 KΩ "	"	"
R 110	6,8 KΩ "	"	"
R 111	100 KΩ "	"	"
R 112	10 KΩ " B3		BEYSCHLAG
R 113	2,2 KΩ "	S 07	SOVCOR
R 114	100 KΩ "	"	"
R 115	15 KΩ "	"	"
R 116	10 KΩ " B3		BEYSCHLAG
R 117	2,2 KΩ "	S 07	SOVCOR
R 118	6,8 KΩ "	"	"
R 119	6,8 KΩ "	"	"
R 120	100 KΩ "	"	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES (Suite)		
R 121	8,2 Kω 5 %	S 07	SOVCOR
R 122	2,2 Kω "	"	"
R 123	100 Kω "	"	"
R 124	15 Kω "	"	"
R 125	10 Kω " B3		BEYSCHLAG
R 126	1,5 Kω "	S 07	SOVCOR
R 127	6,8 Kω "	"	"
R 128	15 Kω "	"	"
R 129	6,8 Kω "	"	"
R 130	100 Kω "	"	"
R 131	10 Kω " B3		BEYSCHLAG
R 132	2,2 Kω "	S 07	SOVCOR
R 133	100 Kω "	"	"
R 134	15 Kω "	"	"
R 135	10 Kω "		
R 136	2,2 Kω "		
R 137	6,8 Kω "	"	"
R 138	10 Kω "	"	"
R 139	1,5 Kω "	"	"
R 140	100 Kω "	"	"
R 141	470 Kω B3 5 %		BEYSCHLAG
R 142	2,2 Kω 5 %	S 07	SOVCOR
R 143	10 Kω "	"	"
R 144	5,1 Kω "	"	"
R 145	100 Kω "	"	"
R 146	1 Kω "	"	"
R 147	120 Kω "	"	"
R 148	1 Kω "	"	"
R 149	100 Kω "	"	"
R 150	1 Kω "	"	"
R 151	2,2 Kω "	"	"
R 152	47 Kω "	"	"
R 153	15 Kω "	"	"
R 154	150 Ω "	"	"
R 155	330 Ω "	"	"
R 156	10 Kω "	"	"
R 157	10 Kω "	"	"
R 158	100 Kω "	"	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES (Suite)		
R 159	330 Ω 5 %	S 07	SOVCOR
R 160	~~4,7 KΩ~~ " Annulée	"	"
R 161	150 Ω "	"	"
R 162	15 KΩ "	"	"
R 163	47 KΩ "	"	"
R 164	510 Ω "	"	"
R 165	510 Ω "	"	"
R 166	10 KΩ "	"	"
R 167	510 Ω "	"	"
R 168	10 KΩ "	"	"
R 169	510 Ω "	"	"
R 170	510 Ω "	"	"
R 171	10 KΩ "	"	"
R 172	10 KΩ "	"	"
R 173	2,2 KΩ "	"	"
R 174	3,3 KΩ "	"	"
R 175	3,9 KΩ "	"	"
R 176	10 KΩ "	"	"
R 177	10 KΩ "	"	"
R 178	2,2 KΩ "	"	"
R 179	1 KΩ "	"	"
R 180	1 KΩ "	"	"
R 181	22 KΩ "	"	"
R 182	47 KΩ "	"	"
R 183	2,2 KΩ "	"	"
R 184	10 KΩ "	"	"
R 185	2,2 KΩ "	"	"
	CONDENSATEURS		
C 101	47 pF	C 322 BC/P47E	COPRIM
C 102	22 pF	C 322 BD/P22E	"
C 103	22 pF	C 322 BD/P22E	"
C 104	47 pF	C 322 BC/P47E	"
C 105	47 pF	C 322 BC/P47E	"
C 106	22 pF	C 322 BD/P22E	"
C 107	22 pF	C 322 BD/P22E	"
C 108	47 pF	C 322 BC/P47E	"
C 109	47 pF	C 322 BC/P47E	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	CONDENSATEURS (Suite)		
C 110	47 pF	C 322BC/47 E	COPRIM
C 111	22 pF	C 322BD/P22E	"
C 112	47 pF	C 322BC/P47E	"
C 113	47 pF	C 322BC/P47E	"
C 114	22 pF	C 322BD/P22E	"
C 115	22 pF	C 322BD/P22E	"
C 116	47 pF	C 322BC/P47E	"
C 117	470 pF	C 322BC/P470E	"
C 118	2,2 pF	C 304GH/N2E2	"
C 119	10 pF	C322 BD/M10E	"
C 120	10 nF	MKS	WIMA
C 121	1 nF	C 322BC/P1K	COPRIM
C 122	1 nF	C 322BC/P1K	"
C 123	47 pF	C 322BC/P47E	"
C 124	10 nF	MKS	WIMA
C 125	220 pF	C 322BC/P220E	COPRIM
C 126	220 pF	"	"
C 127	220 pF	"	"
C 128	220 pF	"	"
C 129	220 pF	"	"
C 130	100 pF	C 322BC/P100E	"
C 131	100 pF	"	"
C 132	1 nF	C 322 BC/P1K	"
C 133	2,2 µF - 16 V	TaS 1-503	LTT
C 134	ANNULE		
C 135	ANNULE		
C 136	1 nF	C322 BC/P1K	COPRIM
C 137	2,2 µF - 16 V	Ta S1-503	LTT
	SELFS		
L 101	I5 µH	1537 - 40	DELEVAN
L 102	"	"	"
L 103	ANNULE		

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	TRANSISTORS		
Q 201	Transistor	2N 2369	
Q 202	"	2N 2907	
Q 203	"	2N 918	
Q 204	"	2N 918	
Q 205	"	2N 2369	
Q 206	"	2N 2369	
Q 207	"	2N 2369	
Q 208	"	2N 2369	
Q 209	"	2N 1990	
Q 210	"	2N 708	
Q 211	"	2N 2369	
Q 212	"	"	
Q 213	"	"	
Q 214	"	"	
Q 215	"	"	
Q 216	"	2N 708	
	DIODES		
CR 201	Diode	TF 51	
CR 202	"	TF 51	
CR 203	Diode Zéner	ZF 3'6	
CR 204	Diode	TF 51	
CR 205	"	"	
CR 206	"	"	
CR 207	"	"	
CR 208	"	"	
CR 209	"	"	
CR 210	"	"	
CR 211	"	"	
CR 212	"	"	
CR 213	"	"	
CR 214	"	"	
CR 215	"	"	
CR 216	"	"	
CR 217	"	"	
CR 218	"	"	
CR 219	"	"	

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES					REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES						
R 201	Résistance	6,2	KΩ	B3	5%		BEYSCHLAG
R 202	"	51	Ω	"	"		"
R 203	"	100	K	"	"		"
R 204	Potentiomètre	10	KΩ	linéaire		62 WYD - K	DRALOWID
R 205	Résistance	1,5	KΩ	B3	5%		"
R 206	"	1	KΩ	"	"		"
R 207	"	100	Ω	"	"		"
R 208	"	220	Ω	"	"		"
R 209	"	560	Ω	"	"		"
R 210	"	560	Ω	"	"		"
R 211	"	330	Ω	"	"		"
R 212	"	560	Ω	"	"		"
R 213	"	150	Ω	"	"		"
R 214	"	560	Ω	"	"		"
R 215	"	4,7	KΩ	"	"		"
R 216	"	220	Ω	"	"		"
R 217	"	470	Ω	"	"		"
R 218	"	150	Ω	B6	"		"
R 219	"	10	KΩ	B3	"		"
R 220	"	5,1	MΩ	B2	"		"
R 221	"	220	KΩ	B3	"		"
R 222	"	22	KΩ	"	"		"
R 223	"	100	KΩ	"	"		"
R 224	"	47	KΩ	"	"		"
R 225	"	510	Ω	"	"		"
R 226	"	1	KΩ	"	"		"
R 227	"	33	KΩ	"	"		"
R 228	"	4,7	KΩ	"	"		"
R 229	"	100	KΩ	"	"		"
R 230	"	3,3	KΩ	"	"		"
R 231	"	330	Ω	"	"		"
R 232	"	100	KΩ	"	"		"
R 233	"	3,3	KΩ	"	"		"
R 234	"	330	Ω	"	"		"
R 235	"	1,2	KΩ	"	"		"
R 236	"	1	KΩ	"	"		"
R 237	"	3.3	KΩ	"	"		"
R 238	"	4.7	KΩ	"	"		"
R 239	"	3,3	KΩ	"	"		"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES					REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES (Suite)						
R 240	Résistance	100	KΩ	B3	5 %		DRALOWID
R 241	"	3,3	KΩ	"	"		"
R 242	"	330	Ω	"	"		"
R 243	"	100	KΩ	"	"		"
R 244	"	3,3	KΩ	"	"		"
R 245	"	330	Ω	"	"		"
R 246	"	33	KΩ	"	"		"
R 247	"	10	KΩ	"	"		"
R 248	"	3,3	KΩ	"	"		"
R 249	"	10	KΩ	"	"		"
R 250	"	1	KΩ	"	"		"
R 251	"	10	KΩ	"	"		"
R 252	"	10	KΩ	"	"		"
R 253	"	1	KΩ	"	"		"
R 254	"	3,3	KΩ	"	"		"
R 255	"	5,1	KΩ	"	"		"
R 256	"	2,2	KΩ	"	"		BEYSCHLAG
R 257	"	22	KΩ	"	"		"
R 258	"	1	KΩ	"	"		"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	CONDENSATEURS		
C 201	Condensateur 47 nF 30V	GS Y 712	LCC
C 202	" 47 nF 30V	GS Y 712	"
C 203	" 1 nF	C322 BC/P1 K	COPRIM
C 204	" 33 pF	C304 GH/B33 E	"
C 205	" 1 nF	C 322 BC/P1 K	"
C 206	" 47 nF	GS Y 712	LCC
C 207	" 47 nF 30V	GS Y 712	LCC
C 208	" 47 nF 30V	"	"
C 209	" 1 nF	C 322 BC/P1 K	COPRIM
C 210	" 47 pF	C 304 GH/B47 E	"
C 211	" 10 pF	C 304 GH/L10 E	"
C 212	" 10 pF	C 304 GH/L10 E	"
C 213	" 1 nF	C 322 BC/P1 K	"
C 214	" 47 pF	C 304 GH/B47 E	"
C 215	" 10 pF	C 304 GH/L10 E	"
C 216	" 1 nF	C 322 BC/P1 K	"
C 217	" 10 pF	C 304 GH/L10 E	"
C 218	" 10 pF	C 304 GH/L10 E	"
C 219	" 10 pF	C 304 GH/L10 E	"
C 220	" 100 pF	C 304 GH/B100E	"
C 221	" 1 nF	C 322 BC/P1 K	"
C 222	" 470 pF	C 322 BC/P470 E	"
C 223	" 1 nF	C 322 BC/P1 K	"
C 224	" 100 pF	C 304 GH/B100E	"
C 225	" 1 nF	C 322 BC/P1K	"
C 226	" 2,2 µF - 16V	Ta S1 - 503	LTT
C 227	" 1 nF	C 322 BC/P1 K	COPRIM
C 228	" 2,2 µF - 16V	Ta S1 - 503	L T T
C 229	" 1 nF	C 322 BC/P1 K	COPRIM
C 230	" 2,2 µF - 16V	Ta S1 - 503	L T T
C 231	" 1 nF	C 322 BC/P1 K	COPRIM
C 232	" 10 nF 400V.	MKS	WIMA
	SELFS		
L 201	Self 0,47 µH	1537 - 06	DELEVAN
L 202	" 15 µH	1537 - 40	"
L 203	" 15 µH	1537 - 40	"
L 204	" 15 µH	2150 - 28	"
L 205	" 15 µH	2150 - 28	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	TRANSISTORS		
Q 301	Transistor	2 N 708	
Q 302	"	"	
Q 303	"	"	
Q 304	"	"	
Q 305	"	"	
Q 306	"	"	
Q 307	"	"	
Q 308	"	"	
Q 309	"	"	
Q 310	"	"	
Q 311	"	"	
Q 312	"	"	
	DIODES		
CR 301	Diode	TF 5I	
CR 302	"	"	
CR 303	"	"	
CR 304	"	"	
CR 305	"	"	
CR 306	"	"	
CR 307	"	"	
CR 308	"	"	
CR 309	"	"	
CR 310	"	"	
CR 311	"	"	
CR 312	"	"	
CR 313	"	"	
CR 314	"	"	
CR 315	"	"	
CR 316	"	"	
CR 317	"	"	
CR 318	"	"	
CR 319	"	"	
CR 320	"	"	
CR 321	"	"	
CR 322	"	"	
CR 323	"	"	
CR 324	"	"	

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES					
R 301	Résistances	470 Ω	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 302	"	1 KΩ	B3	"		"
R 303	"	1 KΩ	"	"		"
R 304	"	10 KΩ	"	"		"
R 305	"	220 KΩ	"	"		"
R 306	"	43,2KΩ	1/8 W	1 %	NS 55	SOVCOR
R 307	"	20 KΩ	1/8 W	1 %	"	"
R 308	"	750 Ω	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 309	"	2,2KΩ	"	"		"
R 310	"	1 KΩ	"	"		"
R 311	"	1 KΩ	"	"		"
R 312	"	10 KΩ	"	"		"
R 313	"	220 KΩ	"	"		"
R 314	"	48,7KΩ	1/8	1 %	NS 55	SOVCOR
R 315	"	20 KΩ	1/8	1 %	"	"
R 316	"	750 Ω	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 317	"	2,2KΩ	"	"		"
R 318	"	1 KΩ	"	"		"
R 319	"	1 KΩ	"	"		"
R 320	"	10 KΩ	"	"		"
R 321	"	220 KΩ	"	"		"
R 322	"	51,1KΩ	1/8	1 %	NS 55	SOVCOR
R 323	"	20 KΩ	1/8	1 %	"	"
R 324	"	15 KΩ	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 325	"	8,2KΩ	"	"		"
R 326	"	6,8KΩ	"	"		"
R 327	"	6,8KΩ	"	"		"
R 328	"	12 KΩ	"	"		"
R 329	"	100 KΩ	"	"		"
R 330	"	6,8KΩ	"	"		"
R 331	"	2,2KΩ	"	"		"
R 332	"	100 KΩ	"	"		"
R 333	"	6,8KΩ	"	"		"
R 334	"	2,2KΩ	"	"		"
R 335	"	6,8KΩ	"	"		"
R 336	"	4,7KΩ	"	"		"
R 337	"	8,2 KΩ	"	"		"
R 338	"	8,2 KΩ	"	"		"
R 339	"	4,7 KΩ	"	"		"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES (Suite)					
R 340	Résistance	6,8 KΩ	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 341	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 342	"	12 KΩ	"	"		"
R 343	"	100 KΩ	"	"		"
R 344	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 345	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 346	"	100 KΩ	"	"		"
R 347	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 348	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 349	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 350	"	8,2 KΩ	"	"		"
R 351	"	15 KΩ	"	"		"
R 352	"	8,2 KΩ	"	"		"
R 353	"	4,7 KΩ	"	"		"
R 354	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 355	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 356	"	12 KΩ	"	"		"
R 357	"	100 KΩ	"	"		"
R 358	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 359	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 360	"	100 KΩ	"	"		"
R 361	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 362	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 363	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 364	"	8,2 KΩ	"	"		"
R 365	"	15 KΩ	"	"		"
R 366	"	750 Ω	"	"		"
	SELFS					
L 301	Self	15 µH			1537 - 40	DELEVAN
L 302	"	15 µH			"	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
C 301	Condensateur	100 pF	2 %	F = 7,6	TVE 15	LAFAB
C 302	"	56 pF	1 %		TVE 15	"
C 303	"	Ajustable 10/40 pF =10 S Triko 20			N 750	STETTNER
C 304	"	470 pF	2 %	F = 7,6	TVE 15	LAFAB
C 305	"	1000 pF	1 %	F =10	TVE 20	"
C 306	"	470 pF	2 %	F = 7,6	TVE 15	"
C 307	"	10 nF	1 %	160 V	CRAT	GAM
C 308	"	47 pF			C322 BC/P47 E	COPRIM
C 309	"	22 pF			C322 BD/P22 E	"
C 310	"	22 pF			C322 BD/P22 E	"
C 311	"	47 pF			C322 BC/P47 E	"
C 312	"	47 pF			C322 BC/P47 E	"
C 313	"	22 pF			C322 BD/P22 E	"
C 314	"	22 pF			C322 BD/P22 E	"
C 315	"	47 pF			C322 BC/P47 E	"
C 316	"	47 pF			C322 BC/P47 E	"
C 317	"	22 pF			C322 BD/P22 E	"
C 318	"	22 pF			C322 BD/P22 E	"
C 319	"	47 pF			C322 BC/P47 E	"
C 320	"	1 nF			C322 BC/P1 K	"
C 321	"	1 nF			C322 BC/P1 K	"
C 322	"	2,2 µF	16V		Ta S1 - 503	LTT
C 323	"	1 nF			C322 BC/P1 K	COPRIM
C 324	"	2,2 µF	16V		Ta S1 - 503	LTT
C 325	"	1 nF			C322 BC/P1 K	COPRIM

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	TRANSISTORS		
Q 401	Transistor	2N 708	
Q 402	"	"	
Q 403	"	"	
Q 404	"	"	
Q 405	"	"	
Q 406	"	"	
Q 407	"	"	
Q 408	"	"	
Q 409	"	"	
Q 410	"	"	
Q 411	"	"	
Q 412	"	"	
	DIODES		
CR 401	Diode	T F 51	
CR 402	"	"	
CR 403	"	"	
CR 404	"	"	
CR 405	"	"	
CR 406	"	"	
CR 407	"	"	
CR 408	"	"	
CR 409	"	"	
CR 410	"	"	
CR 411	"	"	
CR 412	"	"	
CR 413	"	"	
CR 414	"	"	
CR 415	"	"	
CR 416	"	"	
CR 417	"	"	
CR 418	"	"	
CR 419	"	"	
CR 420	"	"	
CR 421	"	"	
CR 422	"	"	
CR 423	"	"	
CR 424	"	"	
CR 425	"	"	
CR 426	"	"	
CR 427	"	"	

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES					
R 401	Résistance	2,2 KΩ	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 402	"	1 KΩ	"	"		"
R 403	"	1 KΩ	"	"		"
R 404	"	10 KΩ	"	"		"
R 405	"	220 KΩ	"	"		"
R 406	"	20 KΩ	1/8 W	1 %	N S 55	SOVIREL
R 407	"	51,1 KΩ	"	"	"	"
R 408	"	750 Ω	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 409	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 410	"	1 KΩ	"	"		"
R 411	"	1 KΩ	"	"		"
R 412	"	10 KΩ	"	"		"
R 413	"	220 KΩ	"	"		"
R 414	"	20 KΩ	1/8 W	1 %	N S 55	SOVCOR
R 415	"	51,1 KΩ	1/8 W	1 %	"	"
R 416	"	750 Ω	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 417	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 418	"	1 KΩ	"	"		"
R 419	"	1 KΩ	"	"		"
R 420	"	10 KΩ	"	"		"
R 421	"	220 KΩ	"	"		"
R 422	"	20 KΩ	1/8 W	1 %	N S 55	SOVIREL
R 423	"	887 KΩ	1/4 W	1 %	RCM-K2	SERNICE
R 424	"	15 KΩ	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 425	"	8,2 KΩ	"	"		"
R 426	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 427	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 428	"	12 KΩ	"	"		"
R 429	"	100 KΩ	"	"		"
R 430	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 431	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 432	"	100 KΩ	"	"		"
R 433	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 434	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 435	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 436	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 437	"	4,7 KΩ	"	"		"
R 438	"	8,2 KΩ	"	"		"
R 439	"	8,2 KΩ	"	"		"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES					REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES (Suite)						
R 440	Résistance	4,7	KΩ	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 441	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 442	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 443	"	12	KΩ	"	"		"
R 444	"	100	KΩ	"	"		"
R 445	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 446	"	2,2	KΩ	"	"		"
R 447	"	100	KΩ	"	"		"
R 448	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 449	"	2,2	KΩ	"	"		"
R 450	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 451	"	8,2	KΩ	"	"		"
R 452	"	15	KΩ	"	"		"
R 453	"	8,2	KΩ	"	"		"
R 454	"	4,7	KΩ	"	"		"
R 455	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 456	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 457	"	12	KΩ	"	"		"
R 458	"	100	KΩ	"	"		"
R 459	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 460	"	2,2	KΩ	"	"		"
R 461	"	100	KΩ	"	"		"
R 462	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 463	"	2,2	KΩ	"	"		"
R 464	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 465	"	8,2	KΩ	"	"		"
R 466	"	15	KΩ	"	"		"
R 467	"	10	KΩ	"	"		"
R 468	"	10	KΩ	"	"		"
R 469	"	10	KΩ	"	"		"
R 470	"	10	KΩ	"	"		"
R 471	"	10	KΩ	"	"		"
R 472	"	10	KΩ	"	"		"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES					REFERENCE	FOURNISSEUR
	CONDENSATEURS						
C 401	Condensateur	470	pF	2 %	F = 7,6	TVE 15	LAFAB
C 402	"	0,1	µF	160 V	1 %	CPAT	G A M
C 403	"	470	pF	2 %	F = 7,6	TVE 15	LAFAB
C 404	"	1	µF	100 V	1 %	K1	FIABLE
C 405	"	470	pF	2 %	F = 7,6	TVE 15	LAFAB
C 406	"	1	µF	100 V	1 %	K1	FIABLE
C 407	"	100	pF			C322BC/P100E	COPRIM
C 408	"	47	pF			C322BC/P47 E	"
C 409	"	22	pF			C322BD/P22 E	"
C 410	"	22	pF			C322BD/P22 E	"
C 411	"	47	pF			C322BC/P47 E	"
C 412	"	100	pF			C322BC/P100 E	"
C 413	"	47	pF			C322BC/P 47 E	"
C 414	"	22	pF			C322BD/P22 E	"
C 415	"	22	pF			C322BD/P22 E	"
C 416	"	47	pF			C322BC/P47 E	"
C 417	"	100	pF			C322BC/P100 E	"
C 418	"	47	pF			C322BC/P 47 E	"
C 419	"	22	pF			C322BD/P 22 E	"
C 420	"	22	pF			C322BD/P 22 E	"
C 421	"	47	pF			C322BC/P 47 E	"
C 422	"	1	nF			C322BC/P 1 K	"
C 423	"	2,2	µF	16 V		Ta S1 - 503	L.T.T.
C 424	"	1	nF			C322BC/P 1 K	COPRIM
C 425	"	1	nF			C322BC/P 1 K	"
C 426	"	2,2	µF	16 V		Ta S1 - 503	L.T.T.
C 427	"	1	nF			C322BC/P 1 K	COPRIM

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES					REFERENCE	FOURNISSEUR
	TRANSISTORS						
Q 501	Transistor					2 N 2369	
Q 502	"					"	
Q 503	"					"	
Q 504	"					"	
	DIODES						
CR 501	Diode					TF 51	
CR 502	"					"	
	CONDENSATEURS						
C 501	Condensateur	15	pF			C304 GH/B15E	COPRIM
C 502	"	15	pF			"	"
C 503	"	0,1	µF	100V		MKS	WIMA
C 504	"	47	µF	16V		TaS3-507	L.T.T.
C 505	"	10	µF	16V		TaS2-505	"
C 506	"	1	nF			C322 BC/P1K	COPRIM
C 507	"	22	µF	16V		TaS2-505	L.T.T.
C 508	"	22	µF	16V		TaS2-505	L.T.T.
C 509	"	1	nF			C322 BC/P1K	COPRIM
C 510	"	2,2	µF	16V		TaS1-503	L.T.T.
C 511	"	0,1	µF	250V		MKS	WIMA
C 512	"	1,5	pF			C304 GH/N1E5	COPRIM
C 513	"	10	pF			C304 GH/L10E	"
C 514	"	47	nF			GSY 712	LCC
	RESISTANCES						
R 501	Résistance	100	Kω	B3	5 %		BETSCHLAG
R 502	"	100	Kω	"	"		"
R 503	"	33	Kω	"	"		"
R 504	"	22	Kω	"	"		"
R 505	"	22	Kω	"	"		"
R 506	"	8,2	Kω	"	"		"
R 507	"	560	Ω	"	"		"
R 508	"	330	Ω	"	"		"
R 509	"	470	Ω	"	"		"
R 510	"	2,7	Kω	"	"		"
R 511	"	5,1	Kω	"	"		"
R 512	"	1	Kω	"	"		"
R 513	"	1,2	Kω	"	"		"
R 514	"	51	Ω	"	"		"
R 515	"	1,2	Mω	B2	"		"
R 516	"	51		B3	"		"
R 517	"	22		"	"		"
L 501	SELF	15	µH			1537 - 40	DELEVAN
S 3	CONTACTEUR ROTATIF					B. 16196	JEANRENAUD

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES					REFERENCE	FOURNISSEUR
	DIODES						
CR 601	Diode					TF 51	
	CONDENSATEURS						
C 601	Condensateur	1	µF	100V - 10 %		K1	FIABLE
C 602	"	2,2	µF	16V		TaS1 - 503	L.T.T
C 603	"	1	nF			C322 BC/P1 K	COPRIM
C 604	"	1	nF			" "	"
C 605	"	2,2	µF	16V		Ta S1 - 503	L.T.T.
	RESISTANCES						
R 601	Résistances	1	Kω	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 602	"	1	Kω	"	"		"
R 603	"	330	Ω	"	"		"
R 604	"	47	Kω	"	"		"
R 605	"	10	Kω	"	"		"
R 606	"	82	Kω	"	"		"
R 607	"	220	Kω	"	"		"
R 608	"	82	Kω	"	"		"
R 609	"	270	Kω	"	"		"
R 610	"	62	Kω	"	"		"
R 611	"	220	Kω	"	"		"
R 612	"	82	Kω	"	"		"
R 613	"	5,1	Mω	B2	"		"
R 614	"	5,1	Mω	B2	"		"
R 615	"	5 1	Ω	B3	"		"
	SELFS						
L 601		22	µH			2890-28	DELEVAN
L 602		22	µH			"	"
	CONNECTEURS						
J 601	Connecteur					TG 22	TRELEC
J 602	"					"	"
J 603	"					"	"
J 604	"					"	"
J 605	"					"	"
J 606	"					"	"
J 607	"					"	"
J 608	"					"	"
J 609	"					"	"
J 610	"					"	"
J 611	"					"	"
J 612	"					"	"
J 613	"					"	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	TRANSISTORS		
Q 701	Transistor	2N 3633	
Q 702	"	"	
Q 703	"	2N 2369	
Q 704	"	"	
Q 705	"	"	
Q 706	"	"	
Q 707	"	"	
Q 708	"	"	
Q 709	"	"	
Q 710	"	"	
Q 711	"	"	
Q 712	"	"	
Q 713	"	"	
Q 714	"	2N 708	
Q 715	"	"	
Q 716	"	"	
Q 717	"	"	
Q 718	"	"	
Q 719	"	"	
Q 720	"	"	
Q 721	"	2N 1990 R	
Q 722	"	"	
Q 723	"	"	
Q 724	"	"	
Q 725	"	"	
Q 726	"	"	
Q 727	"	"	
Q 728	"	"	
Q 729	"	"	
Q 730	"	"	

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	DIODES		
CR 701	Diode	1N 646	
CR 702	"	TF 51	
CR 703	"	"	
CR 704	"	"	
CR 705	"	"	
CR 706	"	"	
CR 707	"	"	
CR 708	"	"	
CR 709	"	"	
CR 710	"	"	
CR 711	"	"	
CR 712	"	"	
CR 713	"	"	
CR 714	"	"	
CR 715	"	"	
CR 716	"	"	
CR 717	"	"	
CR 718	"	"	
CR 719	"	"	
CR 720	"	"	
CR 721	"	"	
CR 722	"	"	
CR 723	"	"	
CR 724	"	"	
CR 725	"	"	
CR 726	"	"	
CR 727	"	"	
CR 728	"	"	
CR 729	"	"	
CR 730	"	"	
CR 731	"	"	
CR 732	"	"	
CR 733	"	"	
CR 734	"	"	

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES					
R 701	Résistance	27	KΩ	5 %	S07	SOVCOR
R 702	"	15	KΩ	"	"	"
R 703	"	15	KΩ	"	"	"
R 704	"	15	KΩ	"	"	"
R 705	"	15	KΩ	"	"	"
R 706	"	18	KΩ	"	"	"
R 707	"	150	Ω	"	"	"
R 708	"	150	Ω	"	"	"
R 709	"	1	KΩ	"	"	"
R 710	"	1	KΩ	"	"	"
R 711	"	47	KΩ	"	"	"
R 712	"	10	KΩ	"	"	"
R 713	"	100	KΩ	"	"	"
R 714	"	6,8	KΩ	"	"	"
R 715	"	100	KΩ	"	"	"
R 716	"	6,8	KΩ	"	"	"
R 717	"	10	KΩ	"	"	"
R 718	"	47	KΩ	"	"	"
R 719	"	10	KΩ	"	"	"
R 720	"	10	KΩ	"	"	"
R 721	"	100	KΩ	"	"	"
R 722	"	6,8	KΩ	"	"	"
R 723	"	10	KΩ	"	"	"
R 724	"	1	KΩ	"	"	"
R 725	"	1	KΩ	"	"	"
R 726	"	100	KΩ	"	"	"
R 727	"	6,8	KΩ	"	"	"
R 728	"	10	KΩ	"	"	"
R 729	"	10	KΩ	"	"	"
R 730	"	10	KΩ	"	"	"
R 731	"	47	KΩ	"	"	"
R 732	"	10	KΩ	"	"	"
R 733	"	10	KΩ	"	"	"
R 734	"	100	KΩ	"	"	"
R 735	"	6.8	KΩ	"	"	"
R 736	"	10	KΩ	"	"	"
R 737	"	1	KΩ	"	"	"
R 738	"	1	KΩ	"	"	"
R 739	"	100	KΩ	"	"	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES			REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES				
R 740	Résistance	6,8 KΩ	5 %	S07	SOVCOR
R 741	"	10 KΩ	"	"	"
R 742	"	10 KΩ	"	"	"
R 743	"	10 KΩ	"	"	"
R 744	"	47 KΩ	"	"	"
R 745	"	10 KΩ	"	"	"
R 746	"	100 KΩ	"	"	"
R 747	"	6,8 KΩ	"	"	"
R 748	"	7,5 KΩ	"	"	"
R 749	"	1 KΩ	"	"	"
R 750	"	1 KΩ	"	"	"
R 751	"	100 KΩ	"	"	"
R 752	"	6,8 KΩ	"	"	"
R 753	"	10 KΩ	"	"	"
R 754	"	10 KΩ	"	"	"
R 755	"	1 KΩ	"	"	"
R 756	"	15 KΩ	"	"	"
R 757	"	4,7 KΩ	"	"	"
R 758	"	120 KΩ	"	"	"
R 759	"	2,7 KΩ	"	"	"
R 760	"	330 KΩ	"	"	"
R 761	"	120 KΩ	"	"	"
R 762	"	2,7 KΩ	"	"	"
R 763	"	330 KΩ	"	"	"
R 764	"	4,7 KΩ	"	"	"
R 765	"	1 KΩ	"	"	"
R 766	"	330 KΩ	"	"	"
R 767	"	330 KΩ	"	"	"
R 768	"	15 KΩ	"	"	"
R 769	"	4,7 KΩ	"	"	"
R 770	"	120 KΩ	"	"	"
R 771	"	2,2 KΩ	"	"	"
R 772	"	330 KΩ	"	"	"
R 773	"	120 KΩ	"	"	"
R 774	"	2,2 KΩ	"	"	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES					
R 775	Résistance	330	Ω	5 %	S 07	SOVCOR
R 776	"	1	KΩ	"	"	"
R 777	"	1	KΩ	"	"	"
R 778	"	15	KΩ	"	"	"
R 779	"	4,7	KΩ	"	"	"
R 780	"	120	KΩ	"	"	"
R 781	"	2,2	KΩ	"	"	"
R 782	"	330	Ω	"	"	"
R 783	"	120	KΩ	"	"	"
R 784	"	2,2	KΩ	"	"	"
R 785	"	330	Ω	"	"	"
R 786	"	1	KΩ	"	"	"
R 787	"	330	Ω	"	"	"
R 788	"	15	KΩ	"	"	"
R 789	"	4,7	KΩ	"	"	"
R 790	"	120	KΩ	"	"	"
R 791	"	2,2	KΩ	"	"	"
R 792	"	330	Ω	"	"	"
R 793	"	120	KΩ	"	"	"
R 794	"	2,2	KΩ	"	"	"
R 795	"	330	Ω	"	"	"
R 796	"	1	KΩ	"	"	"
R 797	"	2,2	KΩ	"	"	"
R 798	"	2,7	KΩ	"	"	"
R 799	"	3,9	KΩ	"	"	"
R 800	"	5,6	KΩ	"	"	"
R 801	"	5,6	KΩ	"	"	"
R 802	"	3,9	KΩ	"	"	"
R 803	"	5,6	KΩ	"	"	"
R 804	"	5,6	KΩ	"	"	"
R 805	"	2,7	KΩ	"	"	"
R 806	"	1	KΩ	"	"	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	CONDENSATEURS		
C 701	Condensateur 1 nF	C322 BC/P1K	COPRIM
C 702	" 1 nF	" "	"
C 703	" 1 nF	" "	"
C 704	" 1 nF	" "	"
C 705	" 33 pF	C 304 BG/B33E	"
C 706	" 10 pF	C 304 GB/L10E	"
C 707	" 10 pF	" "	"
C 708	" 33 pF	C 304 GB/B33E	"
C 709	" 10 pF	" /L10E	"
C 710	" 22 pF	C 304 GB/B22E	"
C 711	" 10 pF	C 304 GB/L10E	"
C 712	" 10 pF	" "	"
C 713	" 22 pF	C 304 GB/B22E	"
C 714	" 22 pF	" "	"
C 715	" 10 pF	C 304 GB/L10E	"
C 716	" 10 pF	C 304 GB/L10E	"
C 717	" 22 pF	C 304 GB/B22E	"
C 718	" 22 pF	" "	"
C 719	" 10 pF	" /L10E	"
C 720	" 10 pF	" /L10E	"
C 721	" 22 pF	" /B22E	"
C 722	" 47 pF	" /B47E	"
C 723	" 6,8 pF	" /L6E8	"
C 724	" 6,8 pF	" "	"
C 725	" 6,8 pF	" /L6E8	"
C 726	" 3,3 nF	C 322 BA /H3K3	"
C 727	" 47 nF	GSY 712	L.C.C.
C 728	" 3,3 nF	C 322 BA/H3K3	COPRIM
	TUBE D'AFFICHAGE		
V701	Tube d'affichage	ZM 1080	RADIOTECHNIQUE

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	TRANSISTORS		
Q 901	Transistor	2N 708	
Q 902	"	"	
Q 903	"	"	
Q 904	"	"	
Q 905	"	"	
Q 906	"	"	
Q 907	"	"	
Q 908	"	"	
Q 909	"	"	
Q 910	"	"	
Q 911	"	"	
Q 912	"	"	
Q 913	"	"	
Q 914	"	"	
Q 915	"	"	
Q 916	"	"	
Q 917	"	"	
Q 918	"	"	
Q 919	"	2N 1990R	
Q 920	"	"	
Q 921	"	"	
Q 922	"	"	
Q 923	"	"	
Q 924	"	"	
Q 925	"	"	
Q 926	"	"	
Q 927	"	"	
Q 928	"	"	

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	DIODES		
CR 901	Diode	1N 646	
CR 902	"	TF 51	
CR 903	"	"	
CR 904	"	"	
CR 905	"	"	
CR 906	"	"	
CR 907	"	"	
CR 908	"	"	
CR 909	"	"	
CR 910	"	"	
CR 911	"	"	
CR 912	"	"	
CR 913	"	"	
CR 914	"	"	
CR 915	"	"	
CR 916	"	"	
CR 917	"	"	
CR 918	"	"	
CR 919	"	"	
CR 920	"	"	
CR 921	"	"	
CR 922	"	"	
CR 923	"	"	
CR 924	"	"	
CR 925	"	"	
CR 926	"	"	
CR 927	"	"	
CR 928	"	"	
CR 929	"	"	
CR 930	"	"	
CR 931	"	"	
CR 932	"	"	

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES		REFERENCE	FOURNISSEUR
	CONDENSATEURS			
C 901	Condensateur	1 nF	C 322BC/P1K	COPRIM
C 902	"	1 nF	" "	"
C 903	"	1 nF	" "	"
C 904	"	1 nF	" "	"
C 905	"	33 pF	C 304GB/B33E	"
C 906	"	47 pF	C 304 GB/B47E	"
C 907	"	22 pF	C 304 GB/B22E	"
C 908	"	22 pF	" "	"
C 909	"	47 pF	C 304 GB/B47E	"
C 910	"	120 pF	C 304 GH/B120E	"
C 911	"	22 pF	C 304 GB/B22E	"
C 912	"	22 pF	" "	"
C 913	"	68 pF	C 304 GC/B68 E	"
C 914	"	68 pF	" "	"
C 915	"	22 pF	C 304 GB/B22E	"
C 916	"	22 pF	" "	"
C 917	"	68 pF	C 304 GC/B68E	"
C 918	"	68 pF	" "	"
C 919	"	22 pF	C 304 GB/B22E	"
C 920	"	22 pF	" "	"
C 921	"	68 pF	C 304 GC/B68E	"
C 922	"	22 pF	C 304 GB/B22E	"
C 923	"	68 pF	C 304 GC/B68E	"
C 924	"	3,3nF	C 322 BA/H3K3	"
C 925	"	3,3nF	" "	"
C 926	"	3,3nF	" "	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
		RESISTANCES				
R 901	Résistance	27	KΩ	5 %	S 07	SOVCOR
R 902	"	15	KΩ	"	"	"
R 903	"	15	KΩ	"	"	"
R 904	"	15	KΩ	"	"	"
R 905	"	15	KΩ	"	"	"
R 906	"	18	KΩ	"	"	"
R 907	"	150	Ω	"	"	"
R 908	"	150	Ω	"	"	"
R 909	"	1	KΩ	"	"	"
R 910	"	1	KΩ	"	"	"
R 911	"	47	KΩ	"	"	"
R 912	"	10	KΩ	"	"	"
R 913	"	100	KΩ	"	"	"
R 914	"	6,8	KΩ	"	"	"
R 915	"	100	KΩ	"	"	"
R 916	"	6,8	KΩ	"	"	"
R 917	"	10	KΩ	"	"	"
R 918	"	47	KΩ	"	"	"
R 919	"	10	KΩ	"	"	"
R 920	"	10	KΩ	"	"	"
R 921	"	100	KΩ	"	"	"
R 922	"	6,8	KΩ	"	"	"
R 923	"	10	KΩ	"	"	"
R 924	"	1	KΩ	"	"	"
R 925	"	1	KΩ	"	"	"
R 926	"	100	KΩ	"	"	"
R 927	"	6,8	KΩ	"	"	"
R 928	"	10	KΩ	"	"	"
R 929	"	10	KΩ	"	"	"
R 930	"	10	KΩ	"	"	"
R 931	"	47	KΩ	"	"	"
R 932	"	10	KΩ	"	"	"
R 933	"	10	KΩ	"	"	"
R 934	"	100	KΩ	"	"	"
R 935	"	6,8	KΩ	"	"	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES (Suite)					
R 936	Résistance	10	KΩ	5 %	S07	SOVCOR
R 937	"	1	KΩ	"	"	"
R 938	"	1	KΩ	"	"	"
R 939	"	100	KΩ	"	"	"
R 940	"	6,8	KΩ	"	"	"
R 941	"	10	KΩ	"	"	"
R 942	"	10	KΩ	"	"	"
R 943	"	10	KΩ	"	"	"
R 944	"	47	KΩ	"	"	"
R 945	"	10	KΩ	"	"	"
R 946	"	100	KΩ	"	"	"
R 947	"	6,8	KΩ	"	"	"
R 948	"	7,5	KΩ	"	"	"
R 949	"	1	KΩ	"	"	"
R 950	"	1	KΩ	"	"	"
R 951	"	100	KΩ	"	"	"
R 952	"	6,8	KΩ	"	"	"
R 953	"	10	KΩ	"	"	"
R 954	"	10	KΩ	"	"	"
R 955	"	100	KΩ	"	"	"
R 956	"	4,7	KΩ	"	"	"
R 957	"	15	KΩ	"	"	"
R 958	"	15	KΩ	"	"	"
R 959	"	100	KΩ	"	"	"
R 960	"	4,7	KΩ	"	"	"
R 961	"	820	Ω	"	"	"
R 962	"	100	KΩ	"	"	"
R 963	"	4,7	KΩ	"	"	"
R 964	"	820	Ω	"	"	"
R 965	"	4,7	KΩ	"	"	"
R 966	"	510	Ω	"	"	"
R 967	"	4,7	KΩ	"	"	"
R 968	"	2,2	KΩ	"	"	"
R 969	"	15	KΩ	"	"	"
R 970	"	15	KΩ	"	"	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
		RESISTANCES (Suite)				
R 971	Résistance	100	Kω	5 %	S07	SOVCOR
R 972	"	3,3	Kω	"	"	"
R 973	"	1	Kω	"	"	"
R 974	"	100	Kω	"	"	"
R 975	"	4,7	Kω	"	"	"
R 976	"	1	Kω	"	"	"
R 977	"	4,7	Kω	"	"	"
R 978	"	1	Kω	"	"	"
R 979	"	4,7	Kω	"	"	"
R 980	"	15	Kω	"	"	"
R 981	"	15	Kω	"	"	"
R 982	"	100	Kω	"	"	"
R 983	"	4,7	Kω	"	"	"
R 984	"	1	Kω	"	"	"
R 985	"	100	Kω	"	"	"
R 986	"	4,7	Kω	"	"	"
R 986 Bis	"	4,7	Kω			
R 987	"	1	Kω	"	"	"
R 988	"	1	Kω	"	"	"
R 989	"	2,2	Kω	"	"	"
R 990	"	15	Kω	"	"	"
R 991	"	15	Kω	"	"	"
R 992	"	100	Kω	"	"	"
R 993	"	3,9	Kω	"	"	"
R 994	"	1	Kω	"	"	"
R 995	"	100	Kω	"	"	"
R 996	"	4,7	Kω	"	"	"
R 997	"	750	Ω	"	"	"
R 998	"	4,7	Kω	"	"	"
R 999	"	10	Kω	"	"	"
R 1000	"	2,2	Kω	"	"	"
		TUBE D'AFFICHAGE				
V 901	Tube d'affichage				Z M 1080	RADIOTECHNIQUE

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	TRANSISTORS		
Q 1001	Transistor	2 N 708	
Q 1002	"	"	
Q 1003	"	"	
Q 1004	"	"	
Q 1005	"	"	
Q 1006	"	"	
Q 1007	"	"	
Q 1008	"	"	
Q 1009	"	"	
Q 1010	"	"	
Q 1011	"	"	
Q 1012	"	"	
Q 1013	"	"	
Q 1014	"	"	
Q 1015	"	"	
Q 1016	"	"	
Q 1017	"	2 N 1990 R	
Q 1018	"	"	
Q 1019	"	"	
Q 1020	"	"	
Q 1021	"	"	
Q 1022	"	"	
Q 1023	"	"	
Q 1024	"	"	
Q 1025	"	"	
Q 1026	"	"	

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	DIODES		
CR1001	Diode	1N 646	
CR1002	"	TF 51	
CR1003	"	"	
CR1004	"	"	
CR1005	"	"	
CR1006	"	"	
CR1007	"	"	
CR1008	"	"	
CR1009	"	"	
CR1010	"	"	
CR1011	"	"	
CR1012	"	"	
CR1013	"	"	
CR1014	"	"	
CR1015	"	"	

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES					REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES						
R 1001	Résistance	27	KΩ	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 1002	"	15	KΩ		"	S07	SOVCOR
R 1003	"	15	KΩ		"	"	"
R 1004	"	15	KΩ		"	"	"
R 1005	"	15	KΩ		"	"	"
R 1006	"	18	KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1007	"	150	Ω		"	S07	SOVCOR
R 1008	"	150	Ω		"	"	"
R 1009	"	1	KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1010	"	1	KΩ	"	"		"
R 1011	"	47	KΩ		"	S07	SOVCOR
R 1012	"	10	KΩ		"	"	"
R 1013	"	100	KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1014	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 1015	"	100	KΩ	"	"		"
R 1016	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 1017	"	10	KΩ		"	S07	SOVCOR
R 1018	"	47	KΩ		"	"	"
R 1019	"	10	KΩ		"	"	"
R 1020	"	10	KΩ		"	"	"
R 1021	"	100	KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1022	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 1023	"	10	KΩ		"	S07	SOVCOR
R 1024	"	1	KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1025	"	1	KΩ	"	"		"
R 1026	"	100	KΩ	"	"		"
R 1027	"	6,8	KΩ	"	"		"
R 1028	"	10	KΩ		"	S07	SOVCOR
R 1029	"	10	KΩ		"	"	"
R 1030	"	10	KΩ		"	"	"
R 1031	"	47	KΩ		"	"	"
R 1032	"	10	KΩ		"	"	"
R 1033	"	10	KΩ		"	"	"
R 1034	"	100	KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1035	"	6,8	KΩ	"	"		"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
		RESISTANCES (Suite)				
R 1036	Résistance	10 KΩ		5 %	S07	SOVCOR
R 1037	"	1 KΩ	B3	"	"	BEYSCHLAG
R 1038	"	1 KΩ	"	"		"
R 1039	"	100 KΩ	"	"		"
R 1040	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 1041	"	10 KΩ		"	S07	SOVCOR
R 1042	"	10 KΩ		"	"	"
R 1043	"	10 KΩ		"	"	"
R 1044	"	47 KΩ		"	"	"
R 1045	"	10 KΩ		"	"	"
R 1046	"	100 KΩ	B3	"	"	BEYSCHLAG
R 1047	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 1048	"	7,5 KΩ	"	"		"
R 1049	"	1 KΩ	"	"		"
R 1050	"	1 KΩ	"	"		"
R 1051	"	100 KΩ	"	"		"
R 1052	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 1053	"	10 KΩ		"	S07	SOVCOR
R 1054	"	10 KΩ		"	"	"
R 1055	"	3,9 KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1056	"	15 KΩ		"	S07	SOVCOR
R 1057	"	6,8 KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1058	"	100 KΩ	"	"		"
R 1059	"	15 KΩ		"	S07	SOVCOR
R 1060	"	1 KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1061	"	1 KΩ	"	"		"
R 1062	"	100 KΩ	"	"		
R 1063	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 1064	"	3,9 KΩ	"	"		"
R 1065	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 1066	"	15 KΩ	"	"	S07	SOVCOR
R 1067	"	6,8 KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1068	"	100 KΩ	"	"		"
R 1069	"	15 KΩ	"	"	S07	SOVCOR
R 1070	"	1 KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1071	"	1 KΩ	"	"		"
R 1072	"	100 KΩ	"	"		"
R 1073	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 1074	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 1075	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 1076	"	15 KΩ	"	"	S07	SOVCOR
R 1077	"	6,8 KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1078	"	100 KΩ	"	"		"
R 1079	"	15 KΩ		"	S07	SOVCOR
R 1080	"	1 KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1081	"	1 KΩ	"	"		"
R 1082	"	100 KΩ	"	"		"
R 1083	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 1084	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 1085	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 1086	"	6,8 KΩ	"	"		"
R 1087	"	15 KΩ		"	S07	SOVCOR
R 1088	"	6,8 KΩ	B3	"		BEYSCHLAG
R 1089	"	100 KΩ	"	"		"
R 1090	"	15 KΩ		"	S07	SOVCOR
R 1091	"	1 KΩ	B3	"		BEYSCHLAG

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	RESISTANCES (Suite)		
R 1092	Résistance 1 KΩ B3 5 %		BEYSCHLAG
R 1093	" 100 KΩ " "		"
R 1094	" 6,8 KΩ " "		"
R 1095	" 6,8 KΩ " "		"
	TUBE D'AFFICHAGE		
V1001	Tube d'affichage	ZM 1080	RADIOTECHNIQUE

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES			REFERENCE	FOURNISSEUR
	CONDENSATEURS				
C 1001	Condensateur	1	nF	C 322 BC/P1K	COPRIM
C 1002	"	1	nF	" "	"
C 1003	"	1	nF	" "	"
C 1004	"	1	nF	" "	"
C 1005	"	33	pF	C 322 BD/P33E	"
C 1006	"	22	pF	C 322 BD/P22E	"
C 1007	"	22	pF	" "	"
C 1008	"	33	pF	C322 BD/P33E	"
C 1009	"	100	pF	C322 BC/P100E	"
C 1010	"	22	pF	C322 BD/P22E	"
C 1011	"	22	pF	C322 BD/P22E	"
C 1012	"	100	pF	C322 BC/P 100E	"
C 1013	"	100	p F	C322 BC/P100E	"
C 1014	"	22	pF	C322 BD/P22E	"
C 1015	"	22	pF	" "	"
C 1016	"	100	pF	C322 BC/P100E	"
C 1017	"	100	pF	C322 BC/P100E	"
C 1018	"	22	pF	C322 BD/P22E	"
C 1019	"	22	pF	C322 BD/P22E	"
C 1020	"	100	pF	C322 BC/P100E	"
C 1021	"	3,3	nF	C322 BA/H3K3	"
C 1022	"	3,3	nF	" "	"
C 1023	"	3,3	nF	" "	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	TRANSISTORS		
Q 1601	Transistor	2 N 708	
Q 1602	"	"	
Q 1603	"	"	
Q 1604	"	"	
Q 1605	"	"	
Q 1606	"	BSY 54	
Q 1607	"	1 N 708	
Q 1608	"	"	
Q 1609	"	BSY 54	
Q 1610	"	2N 708	
Q 1611	"	"	
Q 1612	"	"	
Q 1613	"	"	
Q 1614	"	"	
Q 1615	"	"	
	DIODES		
CR1 601	Diode	TF 51	
CR1 602	"	"	
CR1 603	"	"	
CR1 604	"	"	
CR1 605	"	"	
CR1 606	"	"	
CR1 607	"	"	
CR1 608	"	"	
CR1 609	"	"	
CR1 610	"	"	
CR1 611	"	"	
CR1 612	"	"	
CR1 613	"	"	
CR1 614	"	"	
CR1 615	"	"	
CR1 616	"	"	
CR1 617	"	"	
CR1 618	"	"	
CR1 619	"	"	
CR1 620	"	"	
CR 1621	"	"	

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
		RESISTANCES				
R 1601	Résistance	1,5 KΩ	25	5 %		BEYSCHLAG
R 1602	"	1,5 KΩ	"	"		"
R 1603	"	8,2 KΩ	"	"		"
R 1604	"	470 Ω	"	"		"
R 1605	"	12 KΩ	"	"		"
R 1606	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 1607	"	1,5 KΩ	"	"		"
R 1608	"	1,5 KΩ	"	"		"
R 1609	"	100 KΩ	"	"		"
R 1610	"	4,7 KΩ	"	"		"
R 1611	"	100 KΩ	"	"		"
R 1612	"	4,7 KΩ	"	"		"
R 1613	"	1,5 KΩ	"	"		"
R 1614	"	820 Ω	"	"		"
R 1615	"	4,7 KΩ	"	"		"
R 1616	"	47 KΩ	"	"		"
R 1617	"	820 Ω	"	"		"
R 1618	"	1,5 KΩ	"	"		"
R 1619	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 1620	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 1621	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 1622	"	3,9 KΩ	"	"		"
R 1623	"	3;9 KΩ	"	"		"
R 1624	"	3,9 KΩ	"	"		"
R 1625	"	680 Ω	"	"		"
R 1626	"	1 KΩ	"	"		"
R 1627	"	47 KΩ	"	"		"
R 1628	"	1 KΩ	"	"		"
R 1629	"	10 KΩ	"	"		"
R 1630	"	10 KΩ	"	"		"
R 1631	"	10 KΩ	"	"		"
R 1632	"	10 KΩ	"	"		"
R 1633	"	10 KΩ	"	"		"
R 1634	"	10 KΩ	"	"		"
R 1635	"	22 KΩ	"	"		"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES					REFERENCE	FOURNISSEUR
		RESISTANCES					
R 1636	Résistance	2,2	KΩ	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 1637	"	120	KΩ	"	"		"
R 1638	"	47	KΩ	"	"		"
R 1639	"	15	KΩ	"	"		"
R 1640	"	2,2	KΩ	"	"		"
R 1641	"	220	Ω	"	"		"
R 1642	"	22	KΩ	"	"		"
R 1643	"	22	KΩ	"	"		"
R 1644	"	150	Ω	"	"		"
R 1645	"	2,2	KΩ	"	"		"
R 1646	"	4,7	KΩ	"	"		"
R 1647	"	22	KΩ	"	"		"
R 1648	"	2,2	KΩ	"	"		"
R 1649	"	120	KΩ	"	"		"
R 1650	"	47	KΩ	"	"		"
R 1651	"	15	KΩ	"	"		"
R 1652	"	2,2	KΩ	"	"		"
R 1653	"	330	Ω	"	"		"
R 1654	"	15	KΩ	"	"		"
R 1655	"	100	KΩ	"	"		"
R 1656	"	15	KΩ	"			"
R 1657	"	2,2	KΩ	"	"		"
R 1658	"	100	KΩ	"	"		"
R 1659	"	15	KΩ	"	"		"
R 1660	"	2,2	KΩ	"	"		"
R 1661	"	1	KΩ	"	"		"
R 1662	"	1	KΩ	"	"		"
		SELFS					
L 1601	Selfs	51	µH			1537 - 62	DELEVAN
L 1602	"	200	µH			1537 - 90	"
L 1603	"	"	µH			"	"
L 1604	"	15	µH			1537 - 40	"
L 1605	"	15	µH			1537 - 40	"
L 1606	"	15	µH			1537 - 40	"
T 1601	Transformateur					T 1579	ROCHAR
T 1602	"					T 1580	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES			REFERENCE	FOURNISSEUR
		CONDENSATEURS			
C 1601	Condensateur	3,3 nF		C 322 BA/H3K3	COPRIM
C 1602	"	100 pF	3 %	TVE 15	LAFAB
C 1603	"	3,3 nF		C 322 BA/H3K3	COPRIM
C 1604	"	120 pF	3 %	TVE 15	LAFAB
C 1605	"	47 pF		C 322 BC/P47E	COPRIM
C 1606	"	47 pF	3 %	TVE 15	LAFAB
C 1607	"	22 pF		C 322 BD/P22E	COPRIM
C 1608	"	22 pF		C 322 BD/P22E	"
C 1609	"	47 pF		C 322 BC/P47E	"
C 1610	"	47 pF	3 %	TVE 15	LAFAB
C 1611	"	22 pF		C 322 BC/P22E	COPRIM
C 1612	"	470 pF		C 322 BC/P470E	"
C 1613	"	4,7 nF	10 %	TVE 20	LAFAB
C 1614	"	33 pF		C 322 BD/P33E	COPRIM
C 1615	"	100 pF		C 322 BC/P100E	"
C 1616	"	22 pF		C 322 BD/P22E	"
C 1617	"	22 pF		" "	"
C 1618	"	470 pF		C 322 BC/P470E	"
C 1619	"	1 nF		C 322 BC/P1K	"
C 1620	"	0,22µF	125 V 10 %	TROPYFOL M	WIMA
C 1621	"	10 pF		C 322 BD/M10E	COPRIM
C 1622	"	1 nF		C 322 BC/P1K	"
C 1623	"	1,5 nF		C 322 BA/H1K5	"
C 1624	"	0,22µF	125 V 10 %	TROPYFOL M	WIMA
C 1625	"	1 nF		C 322 BC/P1K	COPRIM
C 1626	"	1 nF		" "	"
C 1627	"	2,2 µF	16 V	Ta S1 - 503	LTT
C 1628	"	2,2 µF	16 V	" "	"
C 1629	"	1 nF		C 322 BC/P1K	COPRIM
C 1630	"	2,2 µF	16 V	Ta S1 - 503	LTT
C 1631	"	3,3 nF		C 322 BA/H3K3	COPRIM

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
	TRANSISTORS					
Q 1701	Transistor				2N 1711	
Q 1702	"				2N 708	
Q 1703	"				2N 1711	
Q 1704	"				BSY 84	
	DIODES					
CR1701	Diode				SCE 1[illegible]1	SEMTECH
CR1702	"				"	"
CR1703	"				"	"
CR1704	"				"	"
CR1705	" Zéner				ZF 7,5	
	CONDENSATEURS					
C 1701	Condensateur	22 nF	250 V		MKS	WIMA
C 1702	"	100 µF	16/20 V		Promisic 0-15	S.I.C.
C 1703	"	10 µF	25/40 V		" 0-15	S.I.C.
	RESISTANCES					
R 1701	Résistance	9,1 KΩ	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 1702	"	33 KΩ	"	"		"
R 1703	"	15 KΩ	"	"		"
R 1704	"	1 KΩ	"	"		"
R 1705	"	5 Ω	0,1 W	3 %		BARINGOLZ
R 1706	Potentiomètre	5 KΩ			62 WTD-K	DRALOWID
R 1707	Résistance	5,62 KΩ			NS 55	SOVCOR
R 1708	"	3,92 KΩ			"	"
R 1709	"	1 MΩ	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 1710	"	330 Ω	"	"		"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	DIODES		
CR 1801	Diode	SCE 4	SEMTECH
CR 1802	"	"	"
CR 1803	"	SCE 1	"
CR 1804	"	"	"
CR 1805	"	3 S05E	"
CR 1806	"	"	"
CR 1807	"	SCE 1	"
CR 1808	"	"	"
CR 1809	"	"	"
CR 1810	"	"	"
CR 1811	"	"	"
CR 1812	"	"	"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	TRANSISTORS		
Q 1901	Transistor	BSY 84	
Q 1902	"	2 N 3055	
Q 1903	"	2 N 708	
Q 1904	"	2 N 1711	
Q 1905	"	2 N 1132	
Q 1906	"	BSY 84	
Q 1907	"	2 N 1132	
Q 1908	"	"	
Q 1909	"	2 N 1711	
Q 1910	"	2 N 3055	
Q 1911	"	2 N 708	
Q 1912	"	2 N 1711	
Q 1913	"	2 N 1132	
Q 1914	"	BSY 84	
Q 1915	"	2 N 1132	
Q 1916	"	"	

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES			REFERENCE	FOURNISSEUR
	DIODES				
CR1901	Diode Zener	5 %		Z 2 B 75	
CR1902	Diode			TF 51	
CR1903	Diode Zener	5 %		Z 2 B 75	
CR1904	" "	"		"	
CR1905	"			TF 51	
CR1906	" Zener	5%		Z 2 B 75	
	CONDENSATEURS				
C 1901	Condensateur	22 nF	250 V	MKS	WIMA
C 1902	"	22 µF	16/20 V	PROMISIC 0-15	SIC
C 1903	"	22 nF	250 V	MKS	WIMA
C 1904	"	22 µF	16/20 V	PROMISIC 0-15	SIC
C 1905	"	47 µF	" "	" "	"
C 1906	"	22 nF	250 V	MKS	WIMA
C 1907	"	22 nF	"	"	"
C 1908	"	22 µF	16/20 V	PROMISIC 0-15	SIC
C 1909	"	22 nF	250 V	MKS	WIMA
C 1910	"	22 nF	"	"	"
C 1911	"	22 µF	16/20 V	PROMISIC 0-15	SIC
C 1912	"	47 µF	250 V	" "	"
C 1913	"	22nF	"	MKS	WIMA

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES					REFERENCE	FOURNISSEUR
			RESISTANCES				
R 1901	Résistance	5,6	KΩ	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 1902	"	1,2	KΩ	"	"		"
R 1903	"	1,1	Ω	0,5 W	3 %	Format 4 x 15	BARINGOLZ
R 1904	Potentiomètre	2,5	KΩ	linéaire		62 WTD - K	DRALOWID
R 1905	Résistance	3,01	KΩ			NS 55	SOVCOR
R 1906	"	2,74	KΩ			"	"
R 1907	"	2,7	KΩ	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 1908	"	390	Ω	B5	"		"
R 1909	"	2,2	KΩ	B3	"		"
R 1910	"	0,4	Ω	1W	3 %	Format 6 x 20	BARINGOLZ
R 1911	Potentiomètre	1	KΩ	linéaire		62 WTD - K	DRALOWID
R 1912	Résistance	3,32	KΩ			NS 55	SOVCOR
R 1913	"	5,11	KΩ			"	"
R 1914	"	180	Ω	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 1915	"	1,8	KΩ	"	"		"
R 1916	"	18	KΩ	"	"		"
R 1917	"	1,2	KΩ	"	"		"
R 1918	"	2,9	Ω	0,2 W	3 %	Format 4 x 15	"
R 1919	Potentiomètre	2,5	KΩ	linéaire		62 WTD - K	DRALOWID
R 1920	Résistance	3,01	KΩ			NS 55	SOVCOR
R 1921	"	2,74	KΩ			"	"
R 1922	"	6,2	KΩ	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 1923	"	430	Ω	B5	"		"
R 1924	"	1,2	KΩ	B3	"		"
R 1925	"	3,3	Ω	0,2 W	3 %	Format 4 x 15	BARINGOLZ
R 1926	otentiomètre	1	KΩ	linéaire		62 WTD K	DRALOWID
R 1927	"	3,32	KΩ			NS 55	SOVCOR
R 1928	"	5,11	KΩ			"	"
R 1929	"	180	Ω	B3	5 %		BEYSCHLAG
R 1930	"	1,8	KΩ	"	"		"

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES		REFERENCE	FOURNISSEUR
	CONDENSATEURS			
C 2001	220 µF	16/20 V	Promisic 0.15	SIC
C 2002	"	"	"	"
C 2003	"	"	"	"
C 2004	"	"	"	"
	RESISTANCE			
R 2001	750 Ω B3	5%		BEYSCHLAG

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
		TRANSISTORS				
Q 2101	Transistor				2N 708	
Q 2102	"				2N 2369	
		CONDENSATEURS				
C 2101	Condensateur	47	nF	100 V =/60 V ∿	FKS	WIMA
C 2102	"	47	nF	" "	"	"
C 2103	"	47	nF	" "	"	"
C 2104	"	47	nF	" "	"	"
C 2105	"	47	nF	" "	"	"
C 2106	"	10	µF	16 V	TAS 2 - 504	L.T.T.
C 2107	"	47	nF	100 V =/60 V ∿	FKS	WIMA
C 2108	"	10	nF	" "	"	"
C 2109	"	6 -25	pF	10 S TRIKO 06 6/25	N 750	STETTNER et Cie
C 2110	"	22	nF	100 V =/60 V ∿	FKS	WIMA
C 2111	"	150	pF	2 %	TVE 15	LAFAB
		RESISTANCES				
R 2101	Résistance	17	KΩ	1 % Sorties radiales	Format 6x30	BARINGOLZ
R 2102	"	635	Ω	" " "	" 4x17	"
R 2103	"	870	Ω	" " "	" "	"
R 2104	"	870	Ω	" " "	" "	"
R 2105	Potentiomètre	5	KΩ		3067 P 1 -502	BOURNS
R 2106	Résistance	160	Ω	1 % Sorties radiales	Format 4 x 17	BARINGOLZ
R 2107	"	68	Ω	B3 5 %		BEYSCHLAG
R 2108	"	68	Ω	" "		"
R 2109	"	1,5	KΩ	" "		"
R 2110	"	1,5	KΩ	" "		"
R 2111	"	10	KΩ	" "		"
R 2112	"	180	Ω	B7 "		"
R 2113	"	220	Ω	B3 "		"
R 2114	"	1,2	KΩ	" "		"
R 2115	"	3,9	KΩ	" "		"
R 2116	"	390	Ω	" "		"
R 2117	"	4,7	KΩ	" "		"
		SELFS				
L 2101	Self	47	µH		2890 - 36	DELEVAN
L 2102	"	"			1537 - 60	"
T 2101	Transformateur				T 1536	ROCHAR
J 2101	Prise mâle				DE 9 P	CANNON

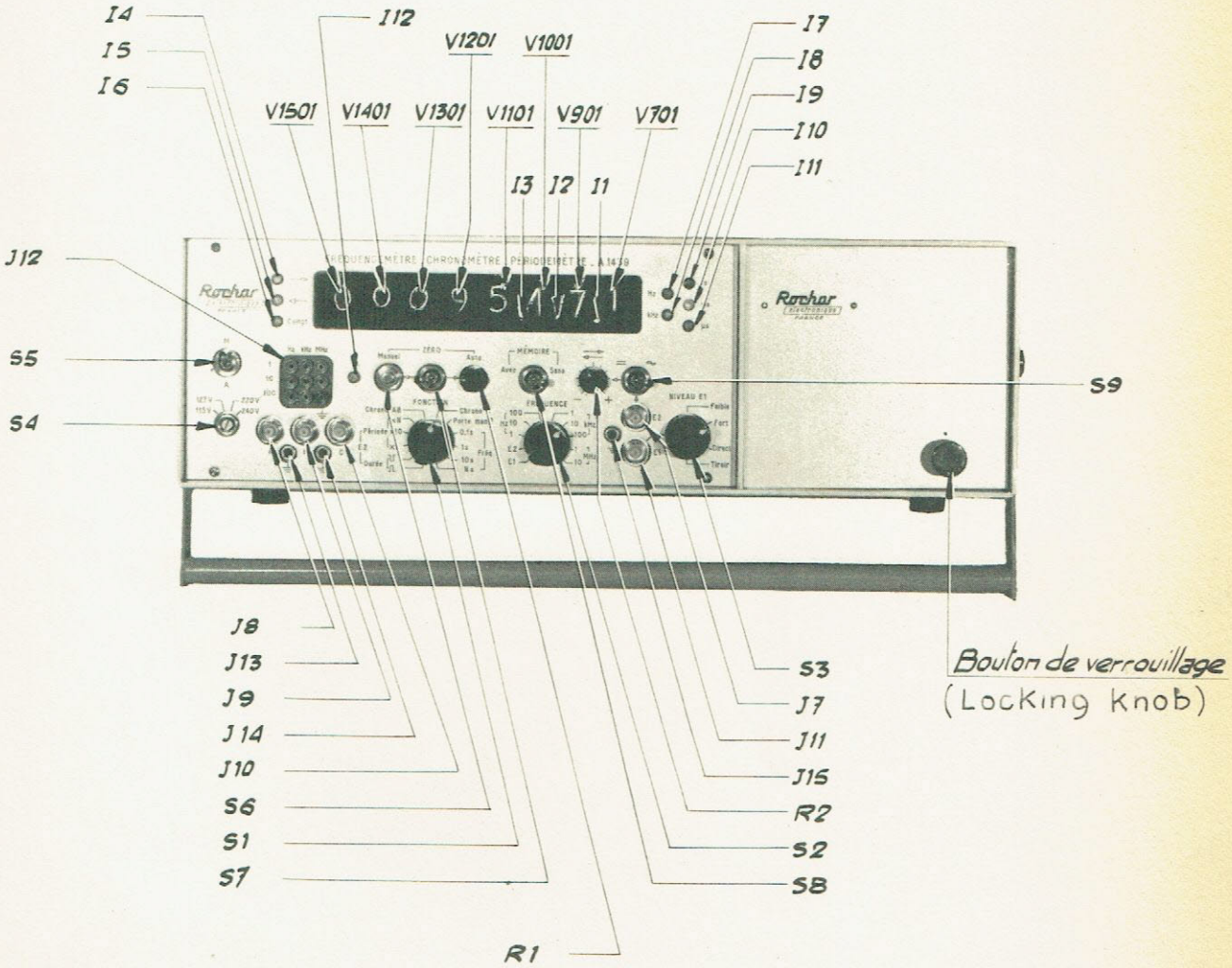
Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
	TRANSISTORS					
Q 2201	Transistor				2N 2369	
Q 2202	"				2N 2369	
Q 2203	"				2N 708	
	DIODES					
CR 2201	Diode				BA 110	
CR 2202	"				TF 51	
	RESISTANCES					
R 2201	Résistance	47 KΩ	B3	5%		BEYSCHLAG
R 2202	"	1 KΩ	"	"		"
R 2203	"	120 Ω	"	"		"
R 2204	"	1,5 KΩ	"	"		"
R 2205	"	47 KΩ	"	"		"
R 2206	"	47 KΩ	"	"		"
R 2207	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 2208	"	2,2 KΩ	"	"		"
R 2209	"	220 Ω	"	"		"
	CONDENSATEURS					
C 2201	Condensateur	47p F		5%	TY 06-470 J	SOVCOR
C 2202	"	10p F		5%	TY 06- 100 J	"
C 2203	" variable	4-27			82753/25 E	COPRIM
C 2204	"	1,5 nF		2%	TY100-152 G	SOVCOR
C 2205	"	220 pF		5%	TY 06- 221 J	"
C 2206	"	120 pF		2%	TY 06- 121 G	"
C 2207	"	22 nF		125 V	Tropyfol M	WIMM
C 2208	"	22 pF		5%	TY06 - 220 J	SOVCOR
C 2209	"	1 nF			C 322 BC/PIK	COPRIM
	SELF					
L 2201	Self				T 1537	ROCHAR

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES				REFERENCE	FOURNISSEUR
		TRANSISTORS				
Q 2301	Transistor				2N 1711	
Q 2302	"				2N 1711	
Q 2303	"				2N 1132	
		RESISTANCES				
R 2301	Résistances	1,5 K	B3	5%		BEYSCHLAG
R 2302	"	680 Ω	B3	"		

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	TRANSISTORS		
Q. 240I	Transistor	2N 3054	
	RESISTANCES		
R. 240I	Résistance chauffante		HARRIS
R. 2402	Résistance thermo-sensible		"
	QUARTZ		
Y 240I	5 MHz	B. I50I7	ROCHAR
S 240I	Bilame Vigitherm ouverture 90°	Modèle M 3	M E I T O

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
	CONDENSATEURS		
C. 2501	Condensateur 33 nF 630V	DUROLYT	WIMA
C. 2502	" " "	"	"
	SELFS		
L 2501	Selfs	B 15325	ROCHAR
L 2502	"	"	"
L 2503	"	"	"
	CONNECTEURS		
J 2501	Prise secteur	13 G	RUSSENBERGER

Repères	DESIGNATION & CARACTERISTIQUES	REFERENCE	FOURNISSEUR
QUANTITE	CORDONS		
1	Cordon secteur	B. 14368	ROCHAR
1	Cordon coaxial	B. 16103	"
	FUSIBLES		
4	Cartouche 0,8 A	FST 5/20	ARNOULD
4	" 0,4 A	FST 5/20	"
	CONNECTEURS		
3	Fiche coaxiale type BNC	UG 88 U	RADIALL
1	Fiche "LILLIPUT" rouge	BL 1	"
1	" " noire	BL 1	"
1	Raccord BNC - UHF	UG 88 U	RADIALL
1	Fiche male	DC 37P	CANNON
1	Fiche male avec capot.	DC 51215-1	"
	ACCESSOIRES DIVERS		
1	Prolongateur de sous-ensemble	Y 1000	ROCHAR
	ACCESSOIRES DE MONTAGE (PRESENTATION RACK)		
2	Equerres	C. 5076	ROCHAR
2	Poignées Ø 8 Ht 3 unités	P03	TRANSRACK
8	Vis F/90 M4 - 10 - Acier Cadmié blanc		

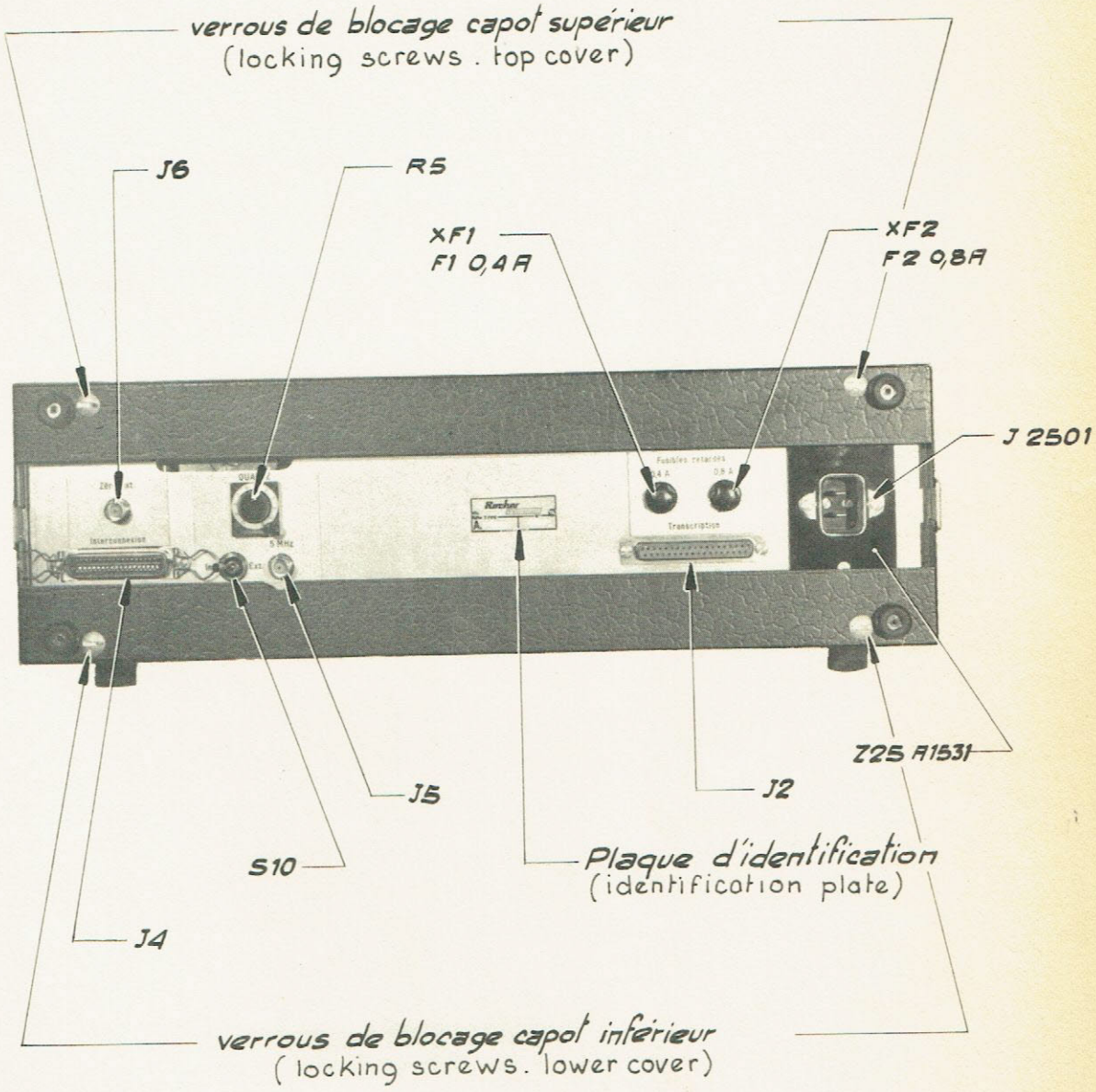


(FRONT SIDE)

Vue Avant

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications											
							Rochar électron...				
							Ex.D	D1	TECH.	Date: 28.4.66	
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	Page du N°	A. 1439	C.P	F		B 17196	



(REAR SIDE)

Vue arrière

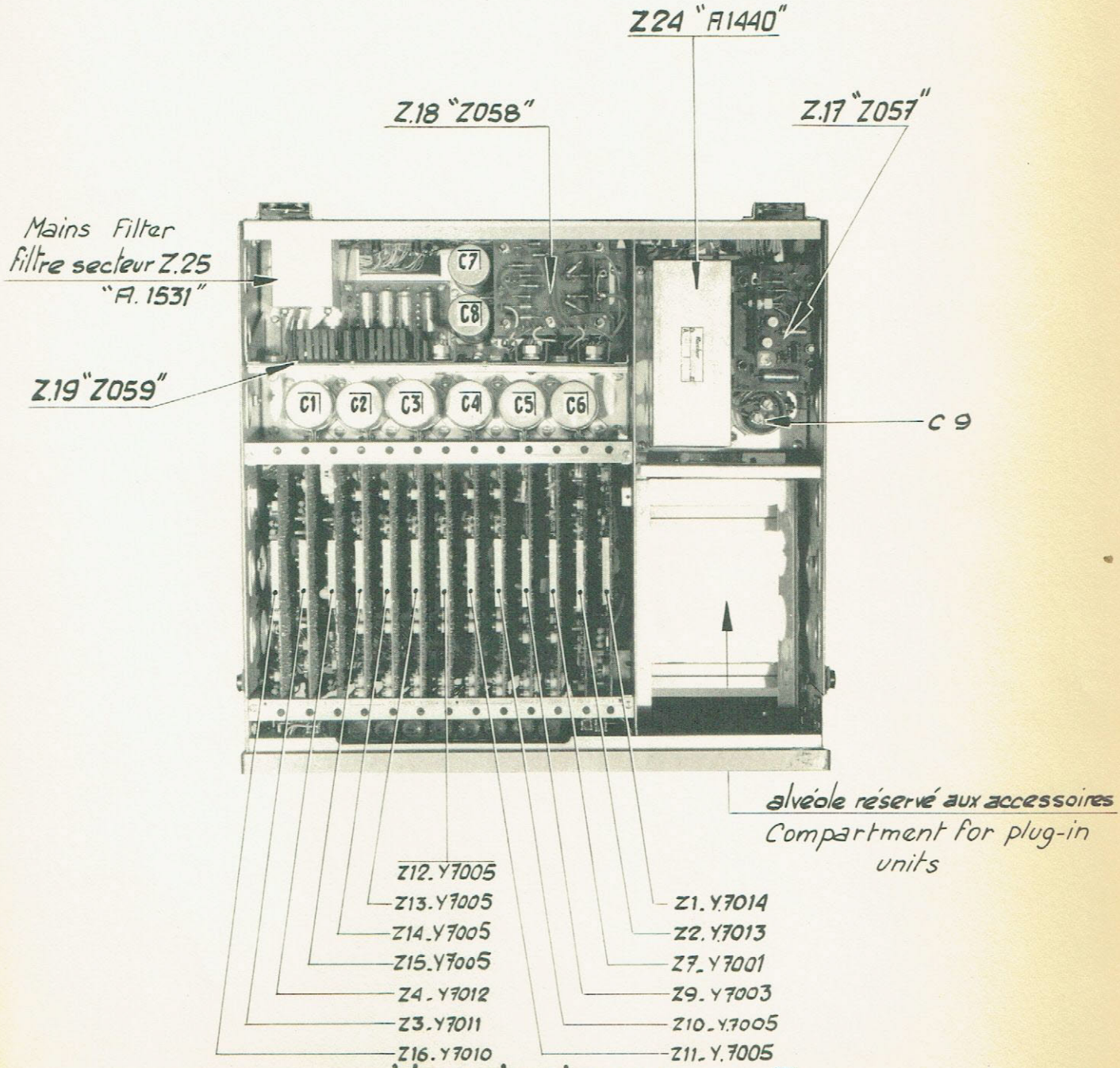
Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Repère	Date	Ex.D	D1	TECH	à partir du N° inclus

Rochar électronique

Ex.D	D1	TECH.	Date: 28.4.66
MC			B17197

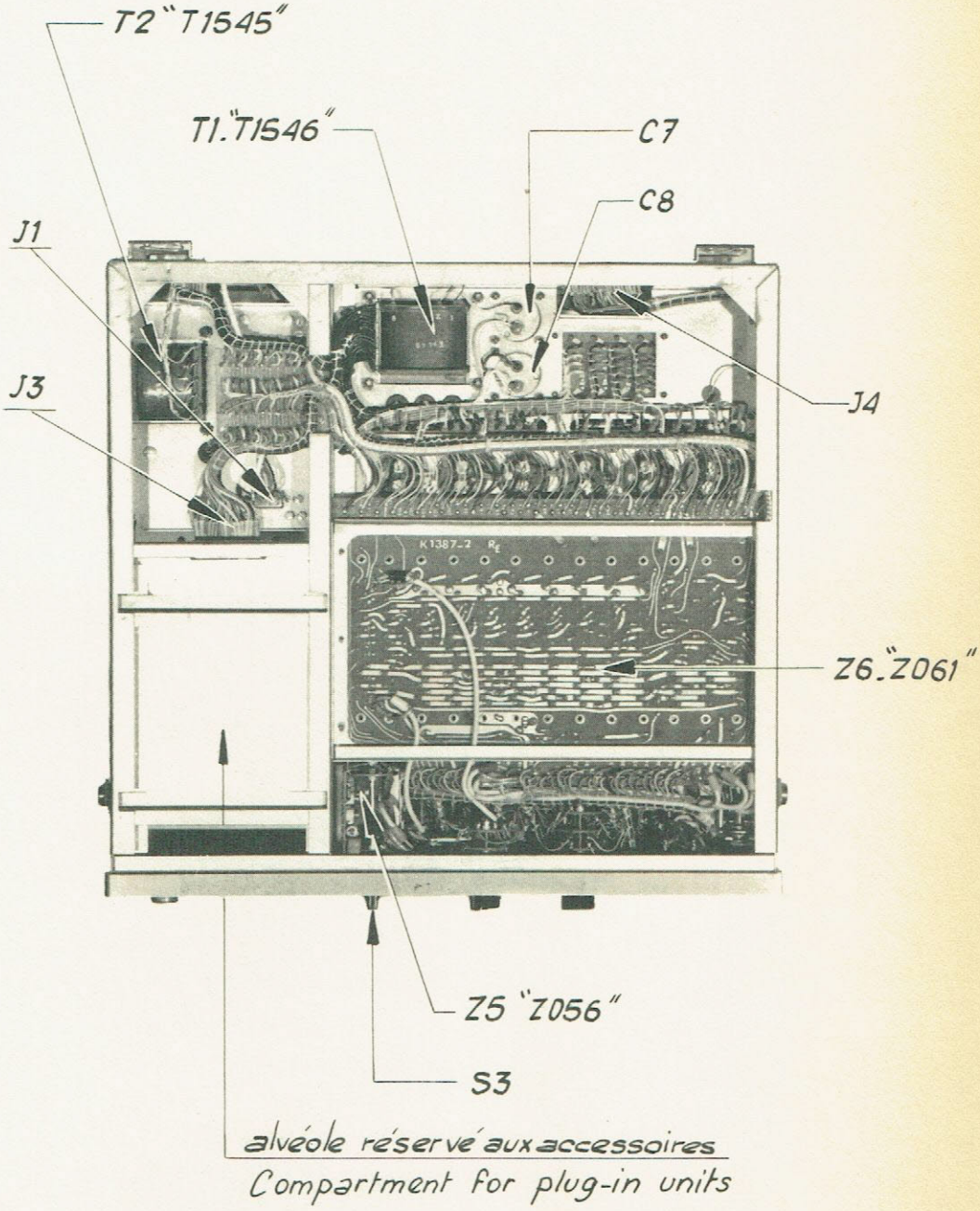
A. 1439



Vue de dessus _ Top

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications											
							Rochar [électronique]				
							Ex.D	D1	TECH.	Date: 1.6.66	
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	à partir du N° inclus	A. 1439	MC	F		B 17194	

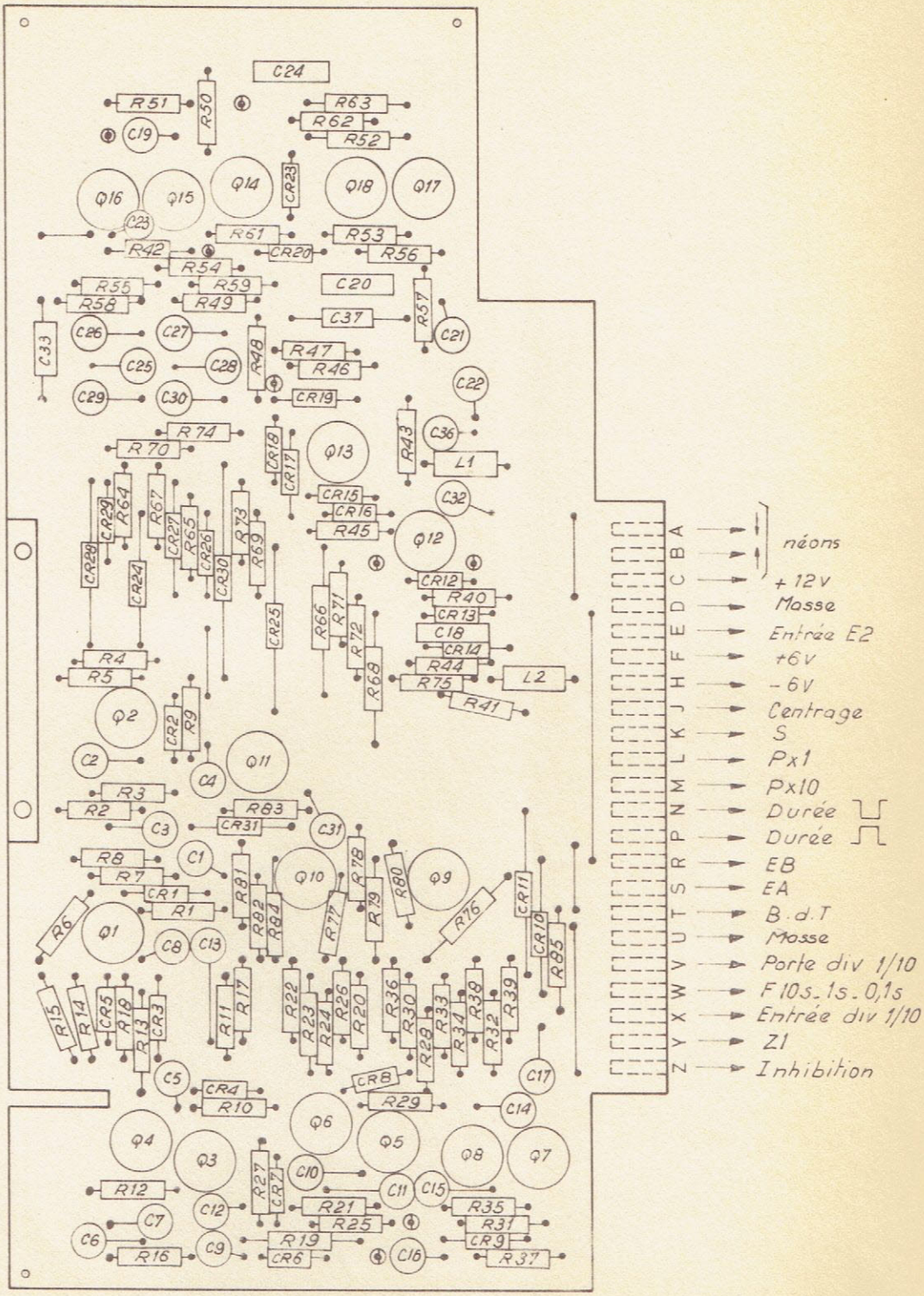


Bottom
Vue de dessous

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications											
							Rochar électronique				
							Ex.D	D1	TECH.	Date: 28.4.66	
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	à partir du N° inclus	A. 1439	MC	FJ		B 17195	

Indice 100

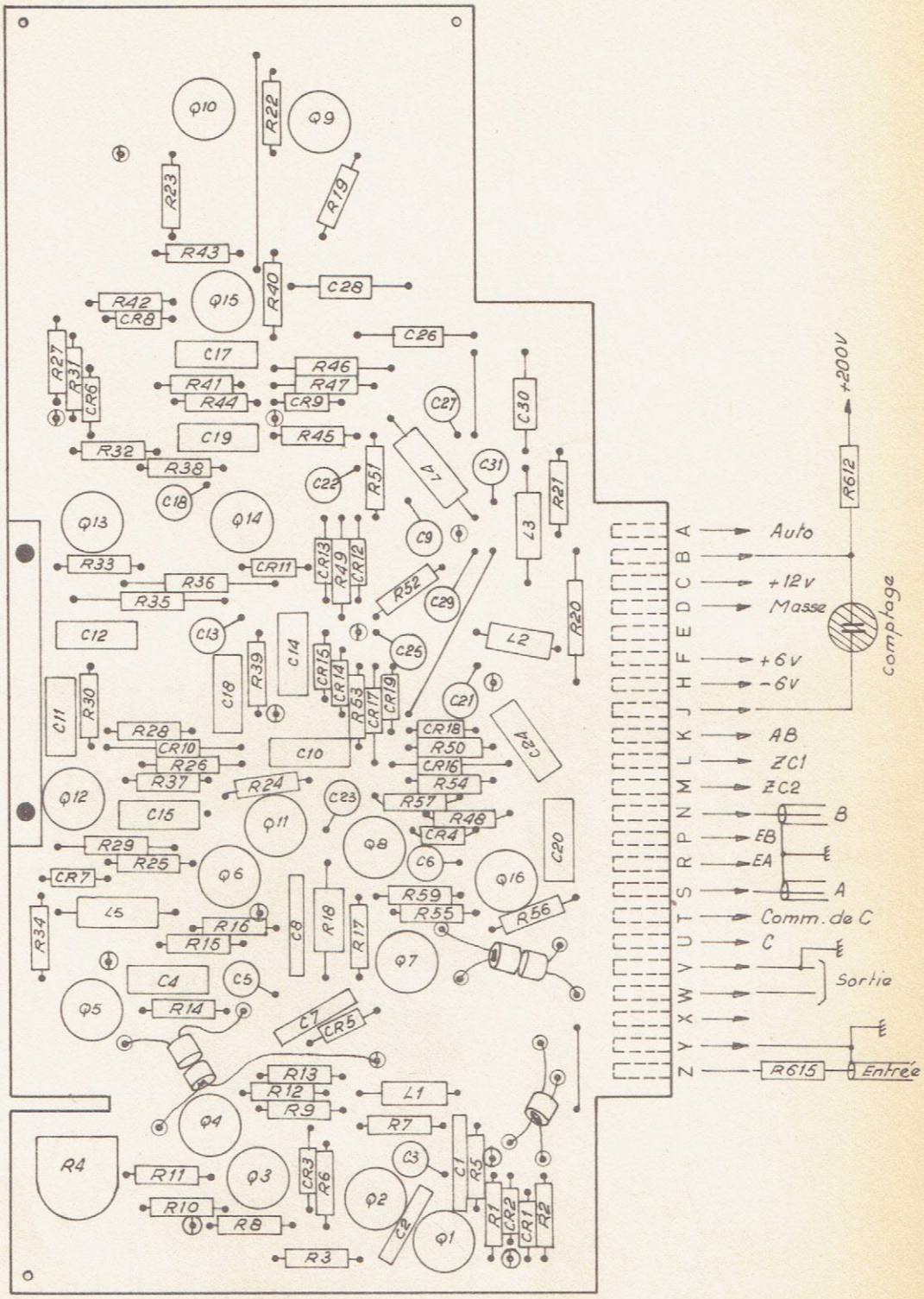


Diviseur decimal amplificateur continu Z1_Y 7014

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications										
Repère	Date	Ex.D	DT	TECH	Nature des modifications	A 1439	Rochar électronique	Ex.D	DT	TECH.	Date: 21. 6. 66
							LTR				B 17157

Indice 200

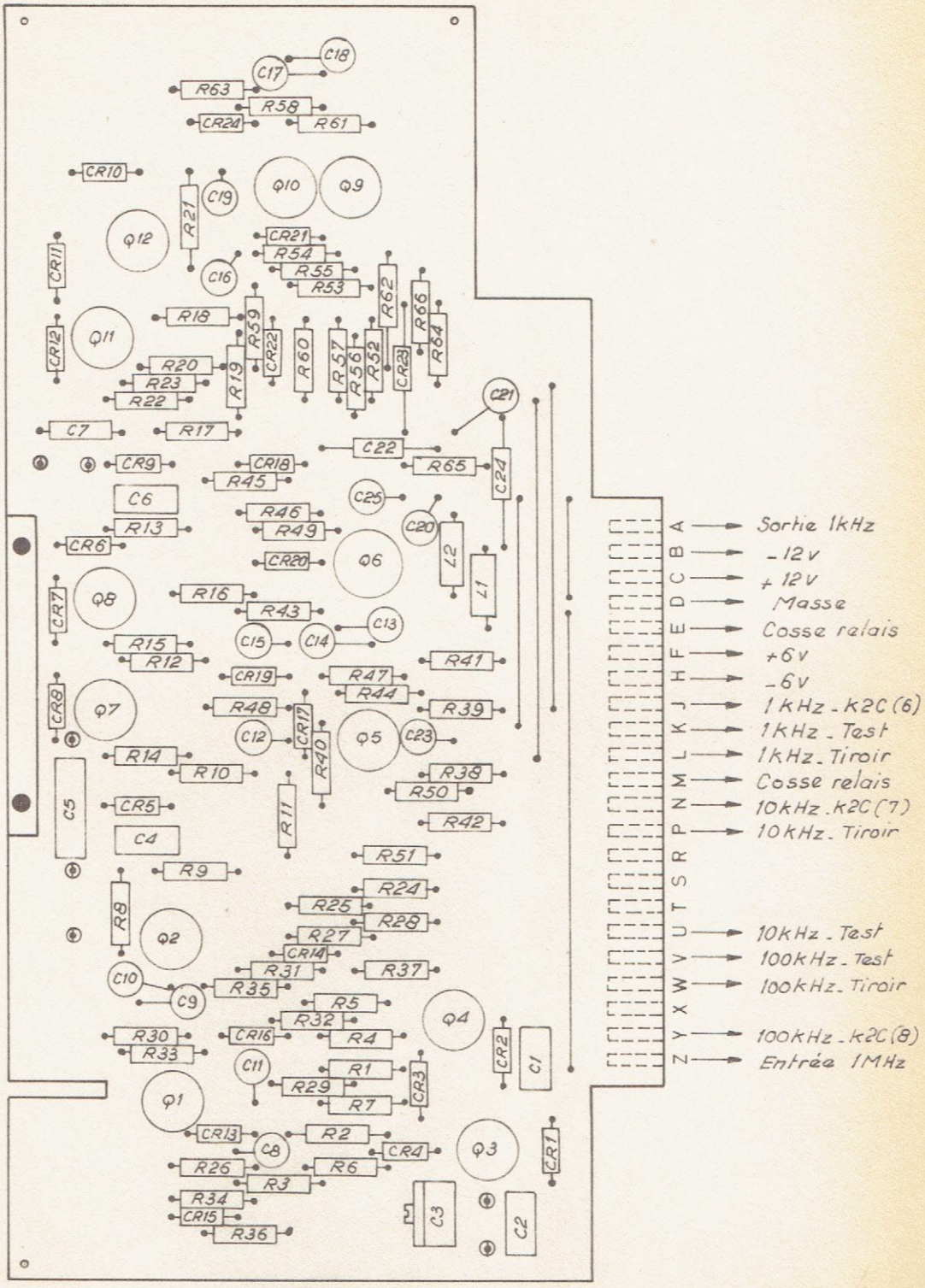


FORMEUR_BASCULEUR Z2_Y 7013

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications											
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	à partir du No inclus	A. 1439	Rochar électronique	Ex.D	D1	TECH.	Date: 1. 6. 66
								CP	A		B 17148

Indice 300

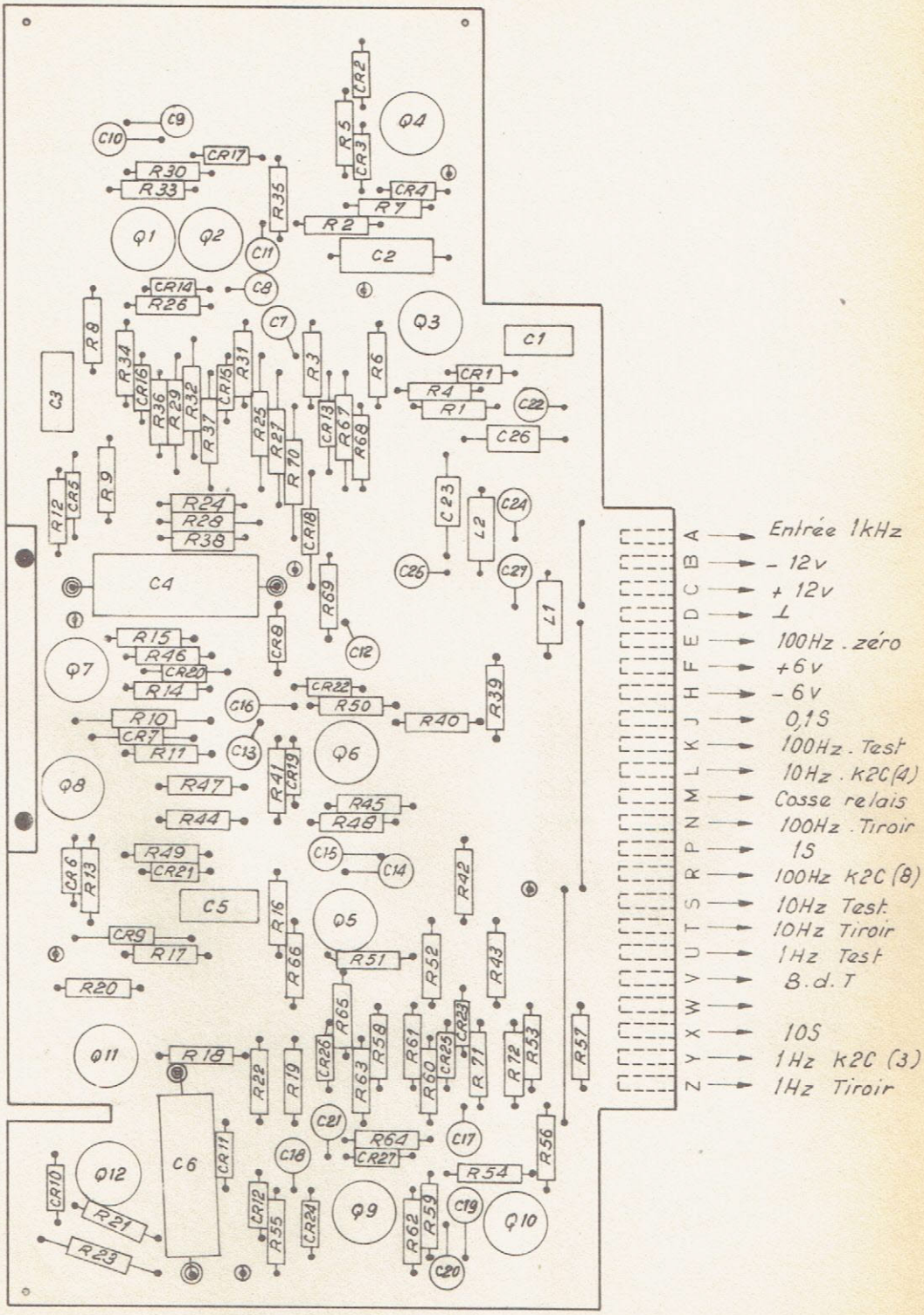


DIVISEUR 1KHz → 1Hz Z3 _Y7011

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications											
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	à partir du N° inclus	A. 1439	Rochar électronique	Ex.D	D1	TECH.	Date: 14.6.66
								CP	F		B 17149

Indice 400

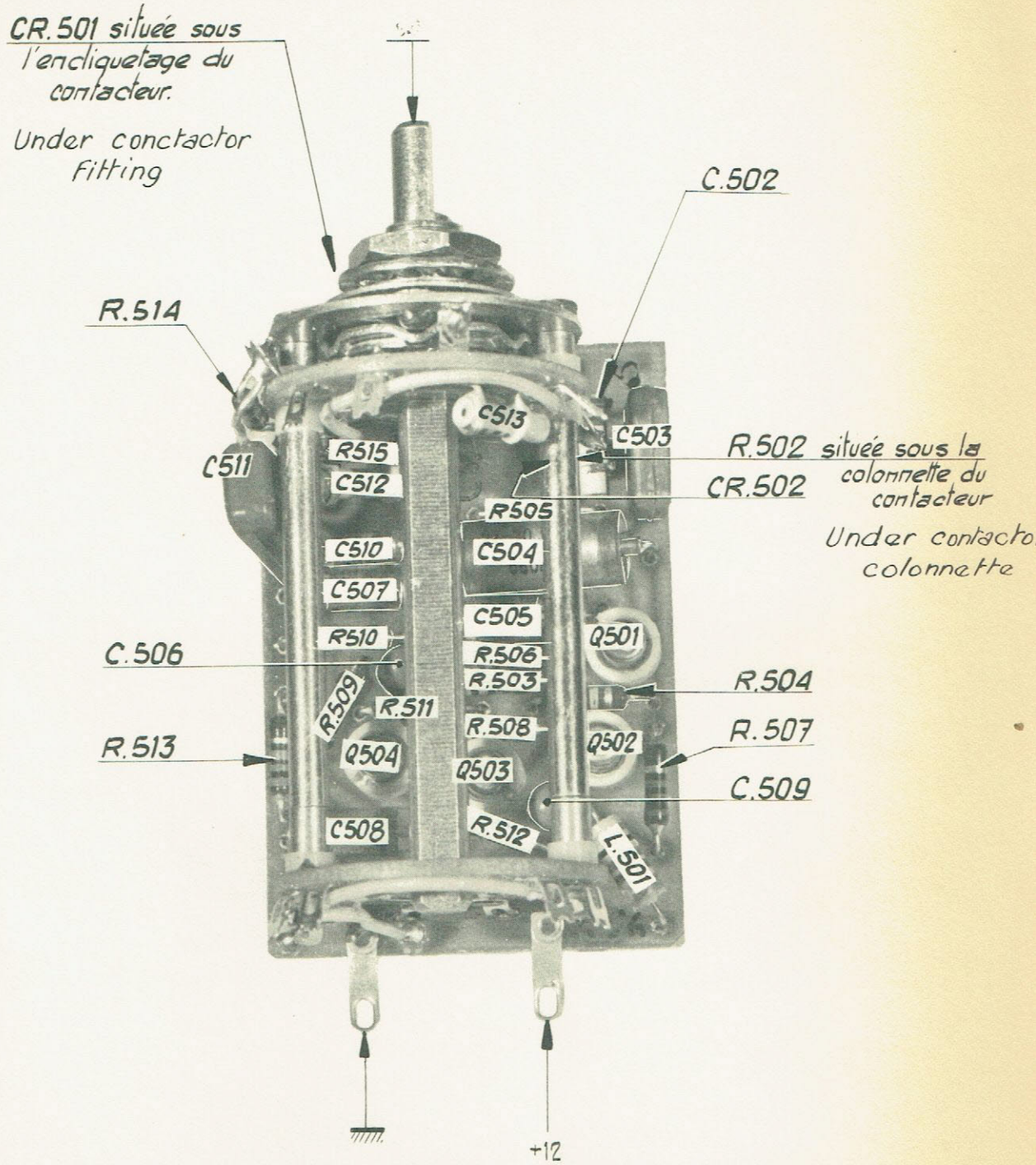


DIVISEUR 1MHz→1KHz Z4_Y7012

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications											
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH	à partir du N° inclus	A. 1439	Rochar électronique	Ex.D	D1	TECH.	Date: 1. 6. 66
								CP	FJ		B 17150

Indice 500



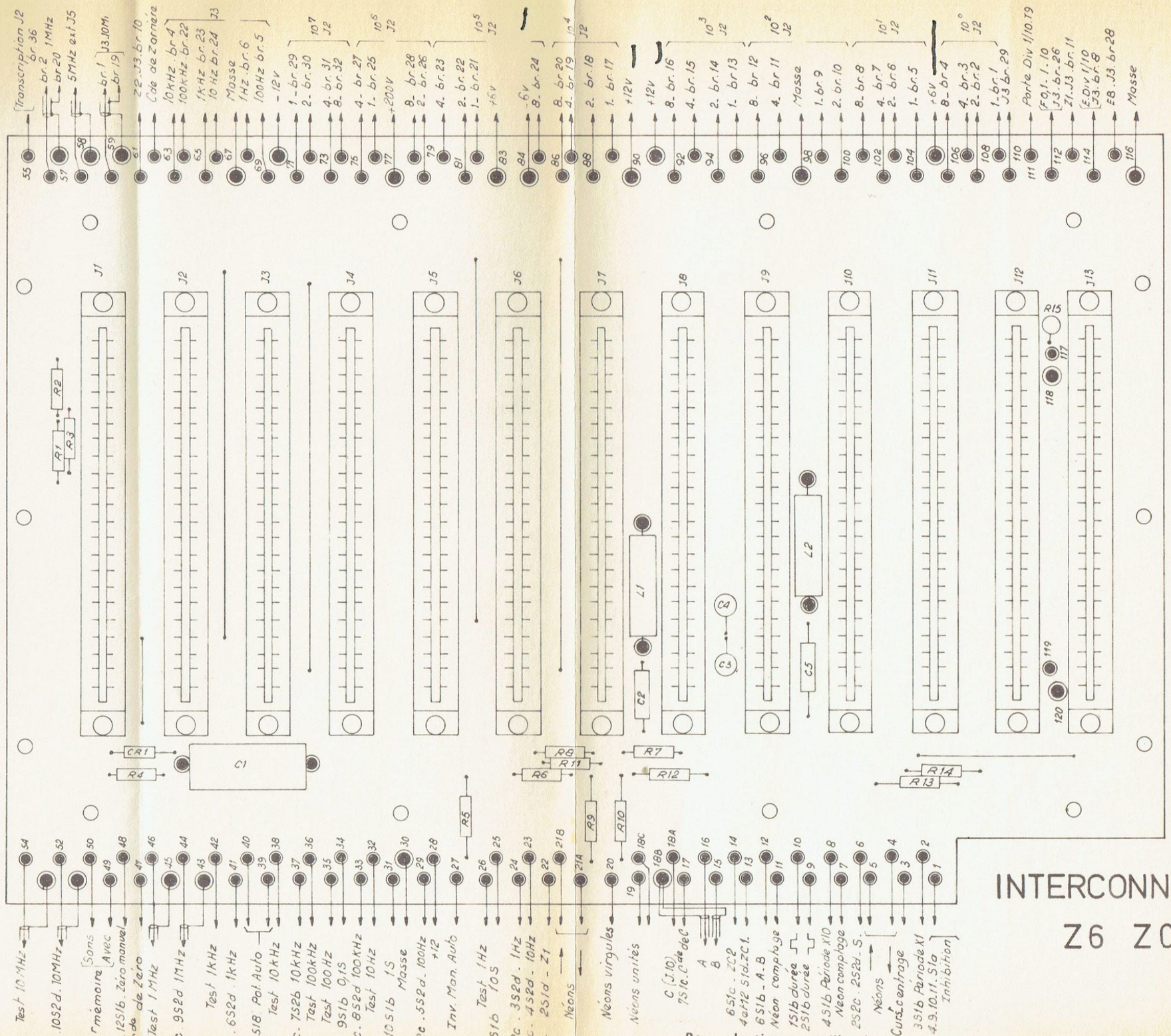
Amplificateur Z5 Z056

Amplifier Z5 Z 056

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications											
								Rochar électronique			
								F.x.D	D1	TECH.	Date: 28.4.66
S503 → S3	10.10.66	LTR	FJ					LTR	FJ		B 17312
Repère	Date	F.x.D	D1	TECH.	à partir du N° inclus	A.1439					

Indice 600



INTERCONNEXION

Z6 Z061

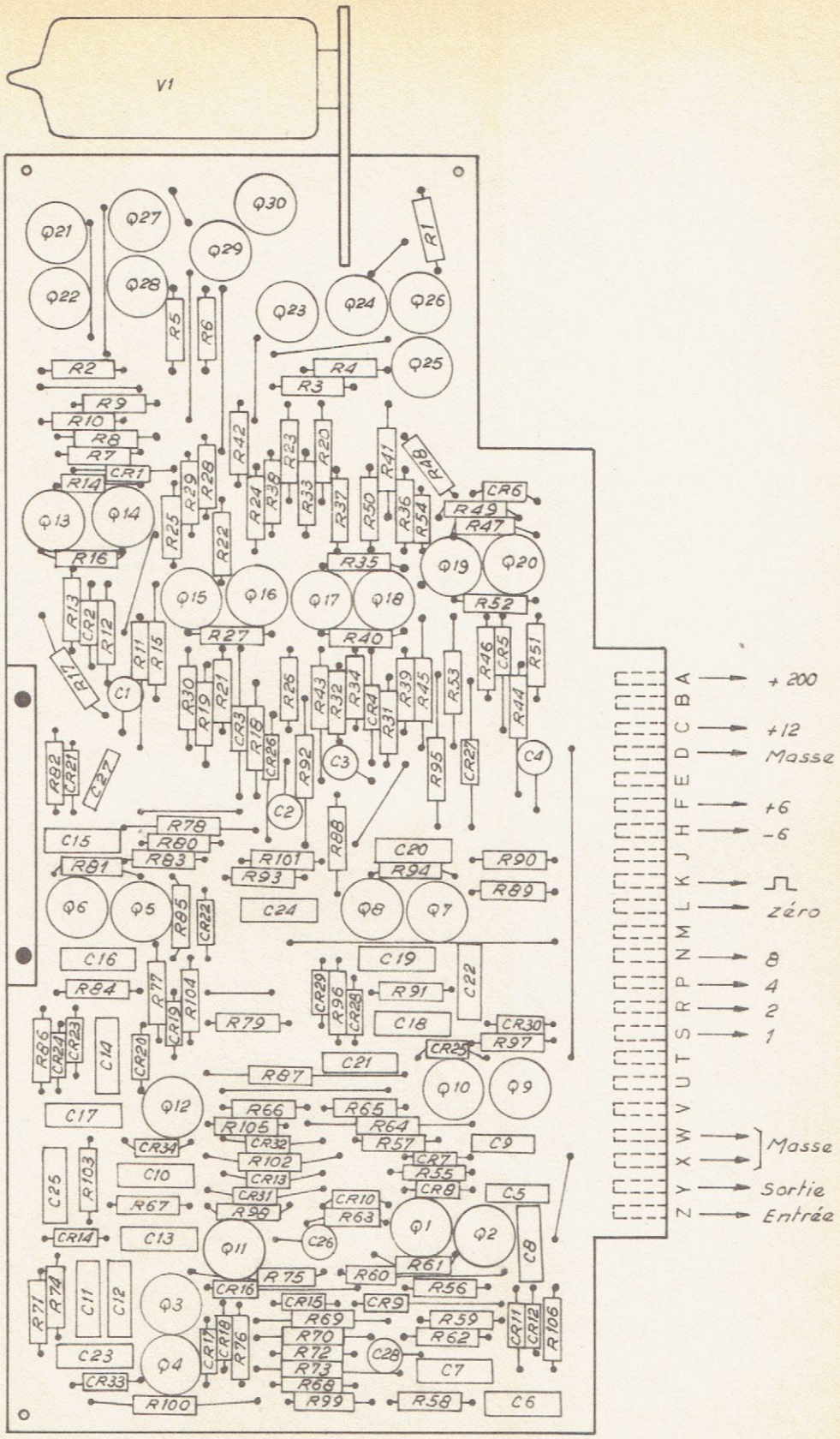
Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications							
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	à partir du N° inclus	A. 1439	

Rochar

Ex.D	D1	TECH.	Date 14.6.66
CP			C5963

Indice 700

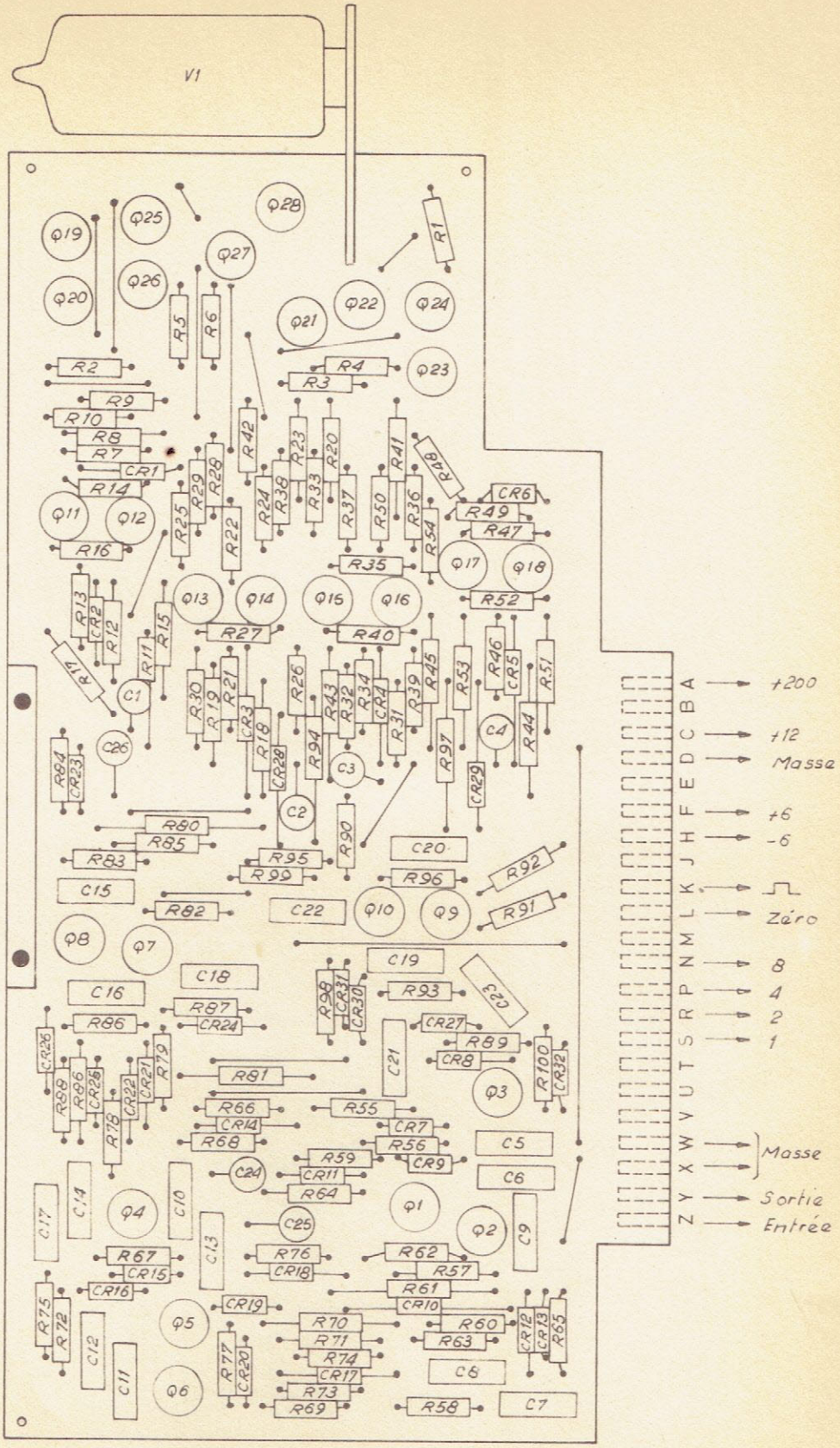


DECADE 50MHz MEMORISEE Z7 Y7001

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications										
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH	à partir du N° inclus	A. 1439	Rochar électronique	Ex.D	D1	TECH.	Date: 13.6.66
								CP	FJ		B 17151

Indice 900

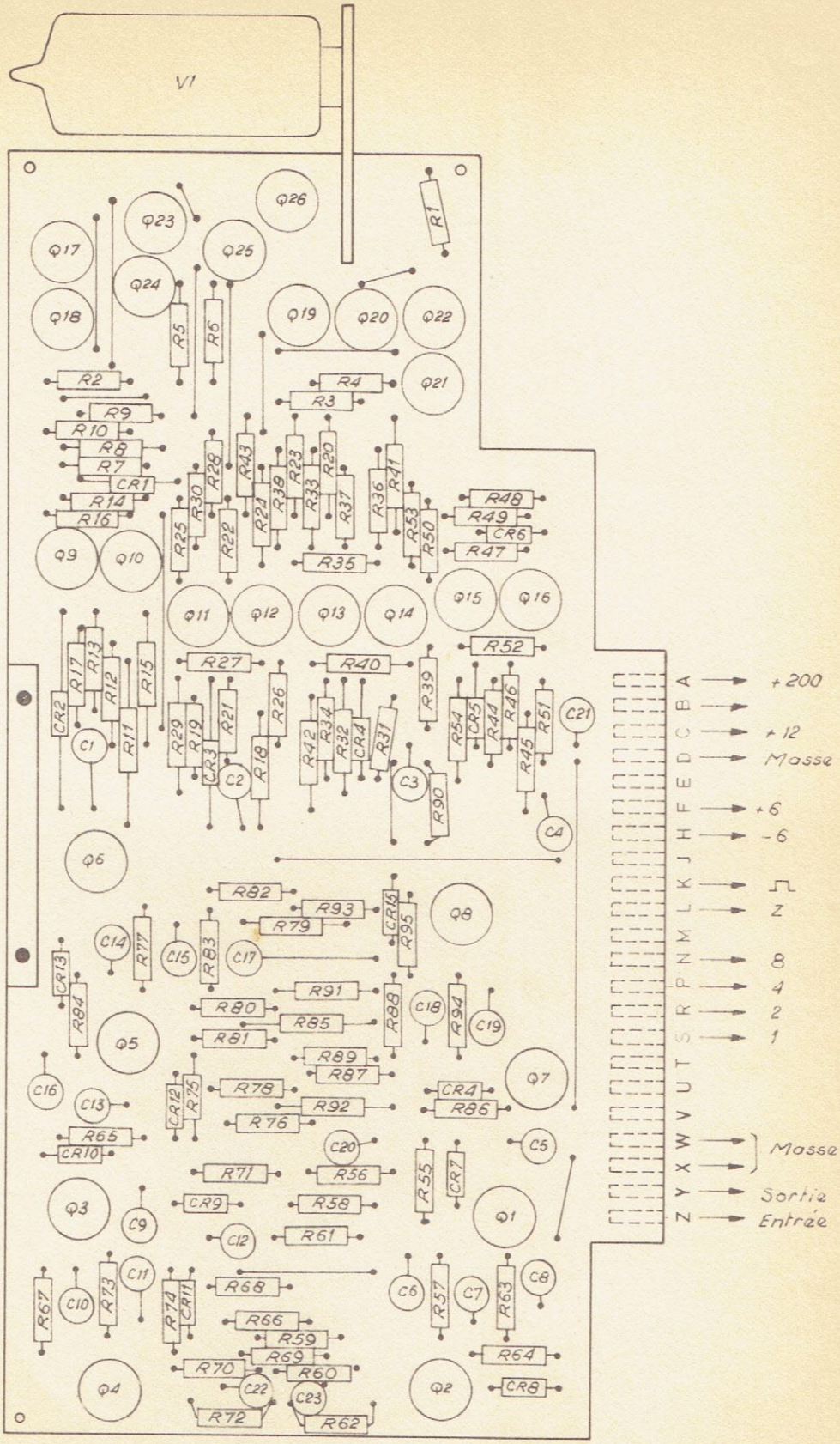


DECADE 10MHz MEMORISEE Z9 Y7003

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications										
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	à partir du N° inclus	A. 1439	Rochar électronique	Ex.D	D1	TECH.	Date: 15.6.66
								MC	FJ		B 17152

Indice 1000

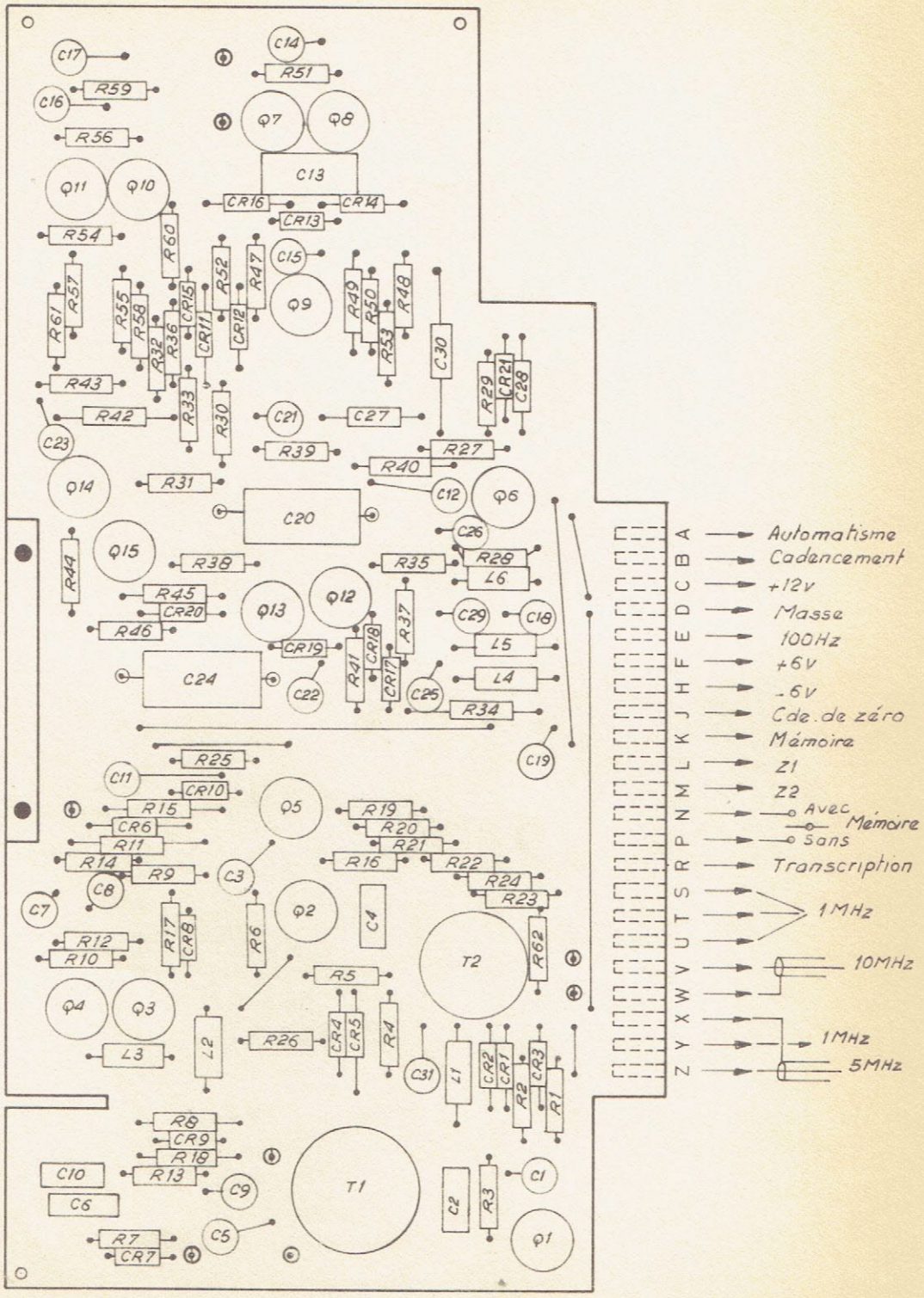


DECADE 1MHz MEMORISEE Z10 à Z15_Y7005

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications										
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	à partir du N° actus	A. 1439	Rochar électronique			
							Ex.D	D1	TECH.	Date: 21.6.66
							CF			B 17154

Indice 1600

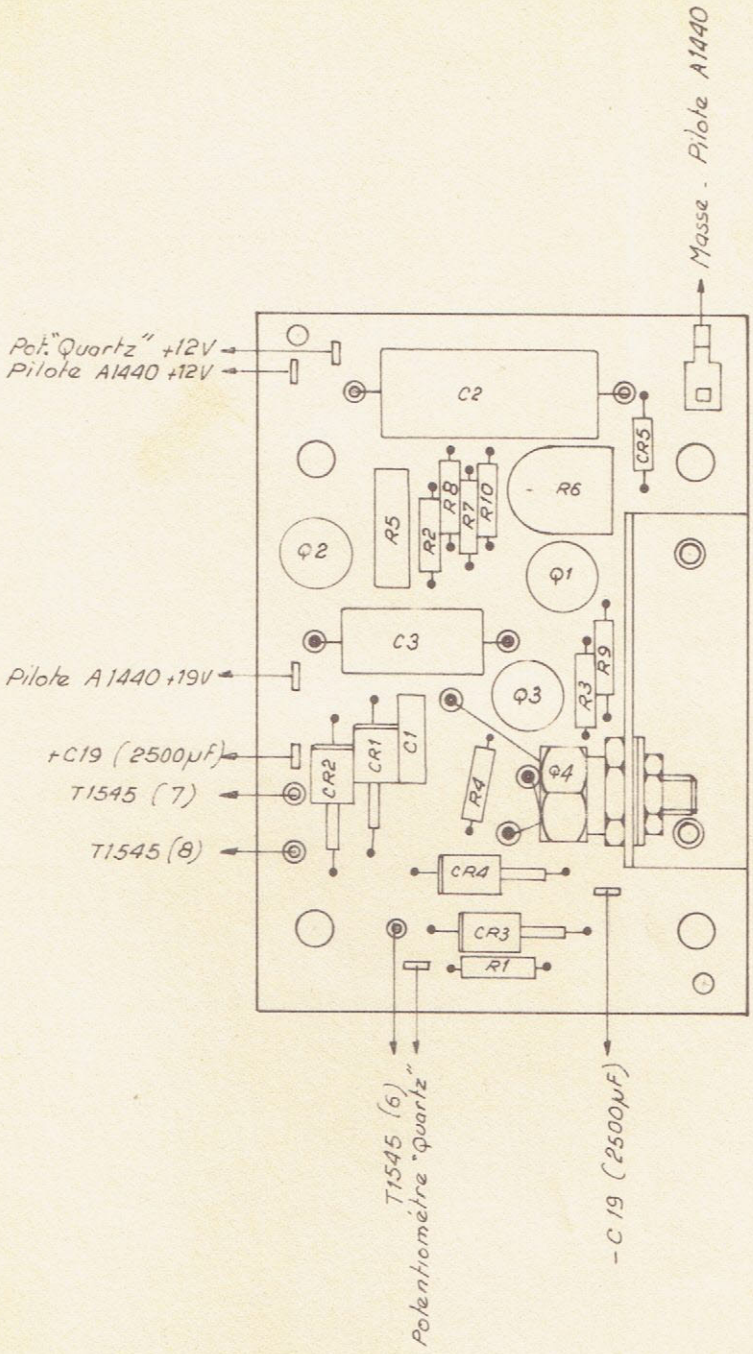


DIVISEUR 1/5 et MULTIPLICATEUR PAR 2 AUTOMATISM Z16_Y7010

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

N° modification	Repère	Date	Ex.D	D.	TECH.	A partir du N° indice		Rochar électronique			
							A 1439	Ex.D	D1	TECH.	Date: 15.6.66
								MC	FJ		B 17146

Indice 1700

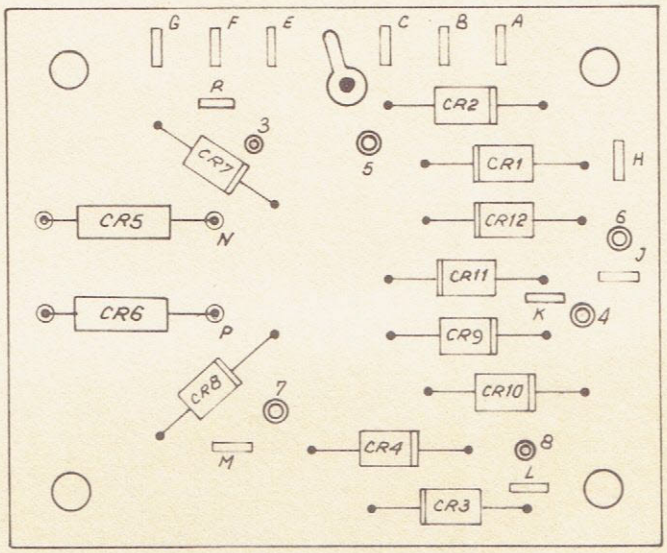


ALIMENTATION PILOTE
Z17 _ Z057

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications											
Repère	Date	Ex.D	DI	TECH.	à partir du N° inclus	A. 1439	Rochar électronique	Ex.D	DI	TECH.	Date: 17.6.66
								OP	A		B 17153

Indice 1800.



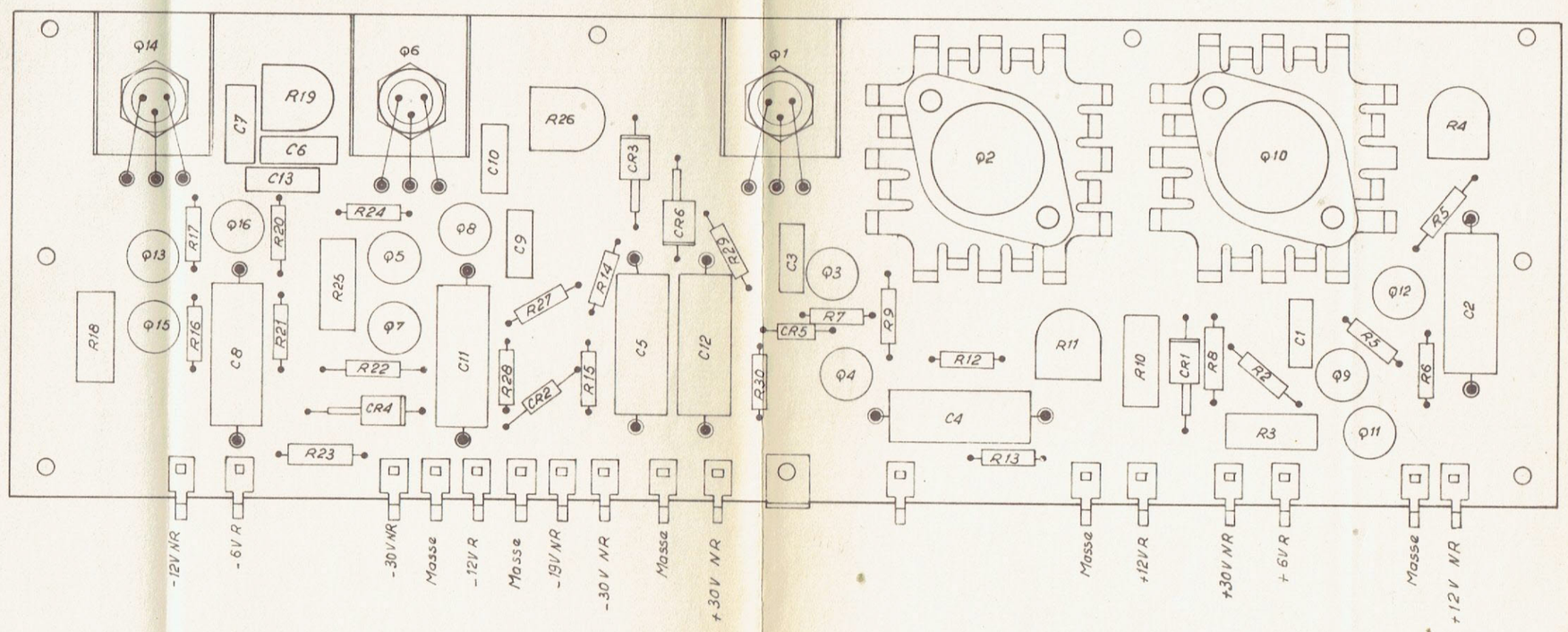
PLAQUETTE A DIODES

Z18 _ Z058

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications											
								Rochar électronique			
								Ex.D	D1	TECH.	Date: 16. 6. 66
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	à partir du N° indus	R. 1439		CP	F		B 17155

Indice 1900

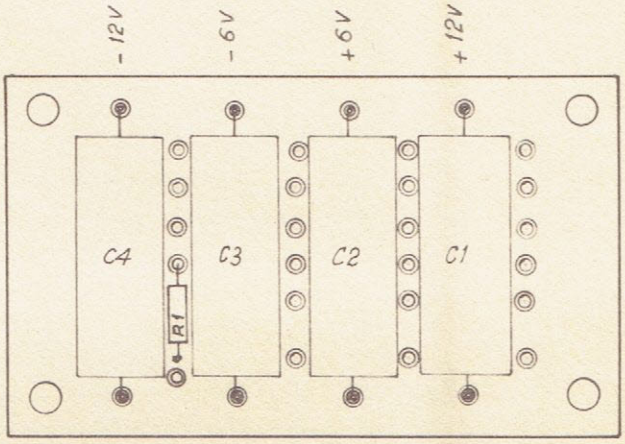


ALIMENTATION GENERALE
Z19_Z059

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications										
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	à partir du N° inclus	A. 1439	Rochar (électronique)	Ex.D	D1	TECH.	Date: 14.6.66
								MC			C5962

Indice 2000



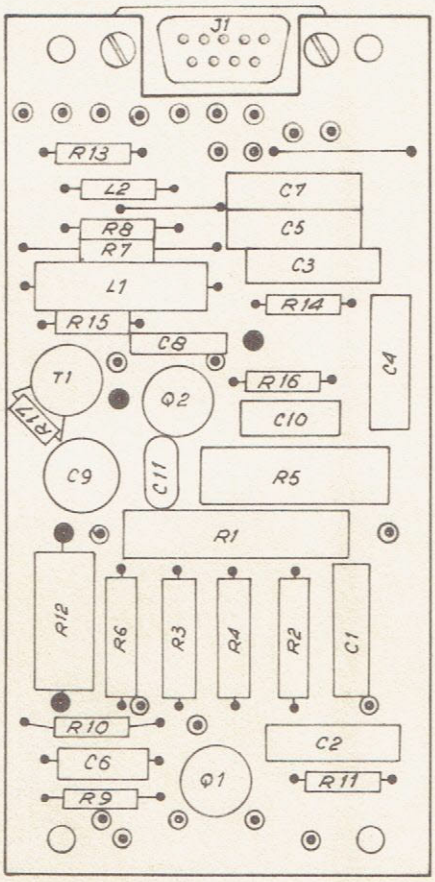
PLAQUETTE A CONDENSATEURS

Z20 _ Z 073

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications										
							Rochar électronique			
							Ex.D	D1	TECH.	Date: 14.6.66
R1	21.10.66	MA								
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	A partir du N° indus	R.1439	F	MV		B 17156

Indice 2100

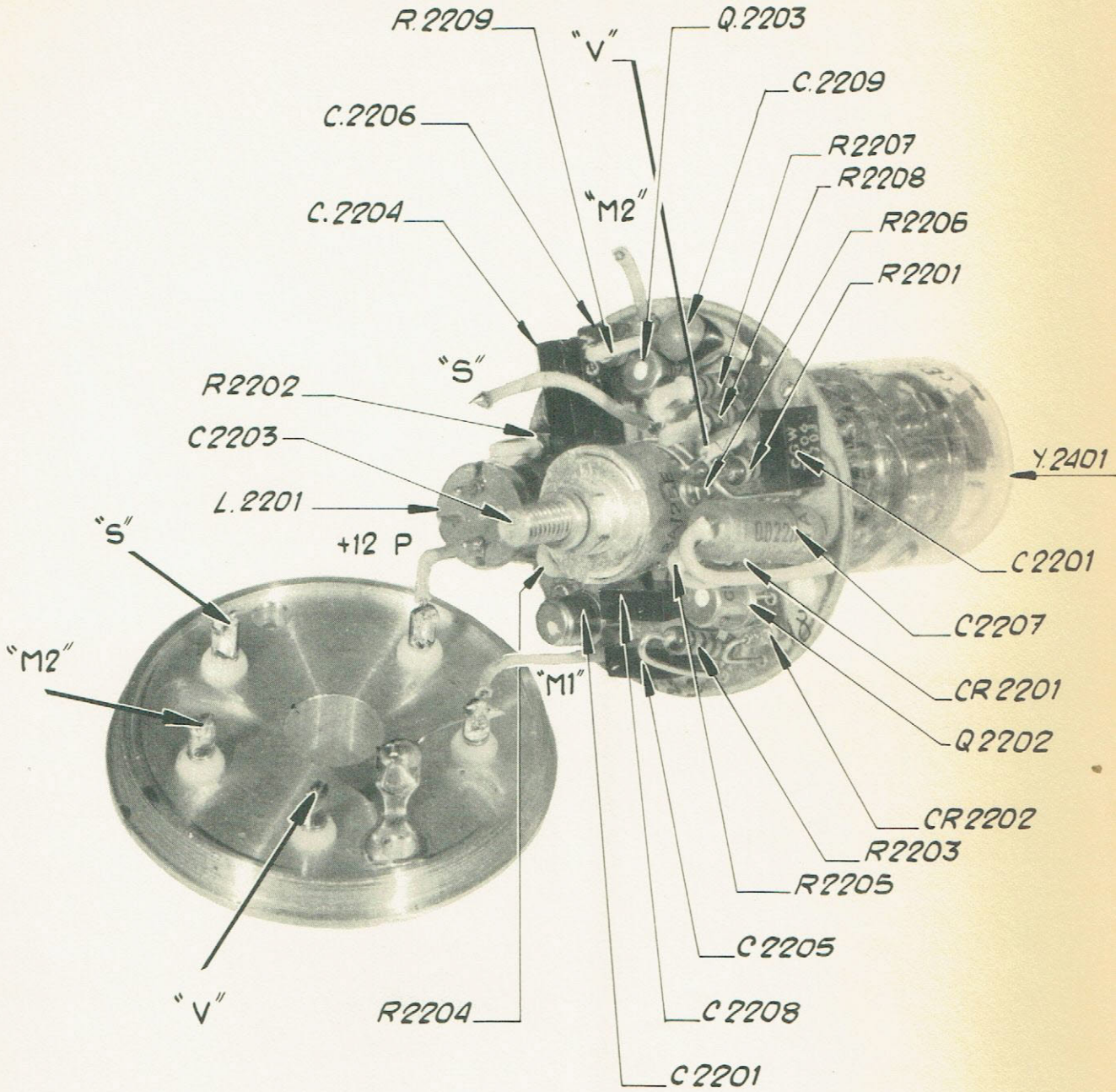


THERMOSTAT et AMPLI. Z21-Z 054

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications											
								Rochar électronique			
								Ex.D	DI	TECH.	Date: 21. 6. 66
Repère	Date	Ex.D	DI	TECH	à partir du N° indus.	A. 1439		MC			B 17147

Indice: 2200

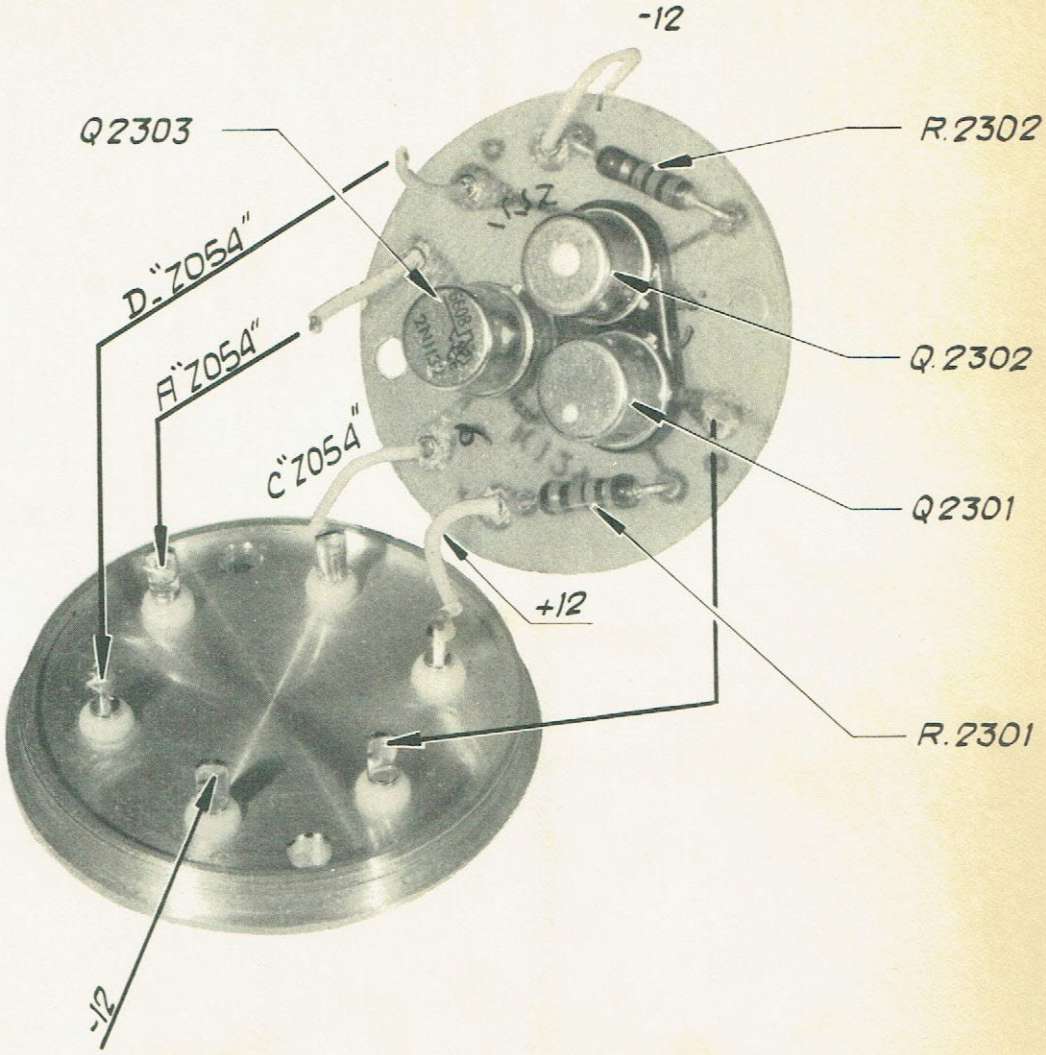


Oscillator Z22_Z053
Oscillateur Z22_Z053

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	à partir du N° inclus	A. 1439	Rochar électronique			
							Ex.D	D1	TECH.	Date: 21.6.66
										B 17329

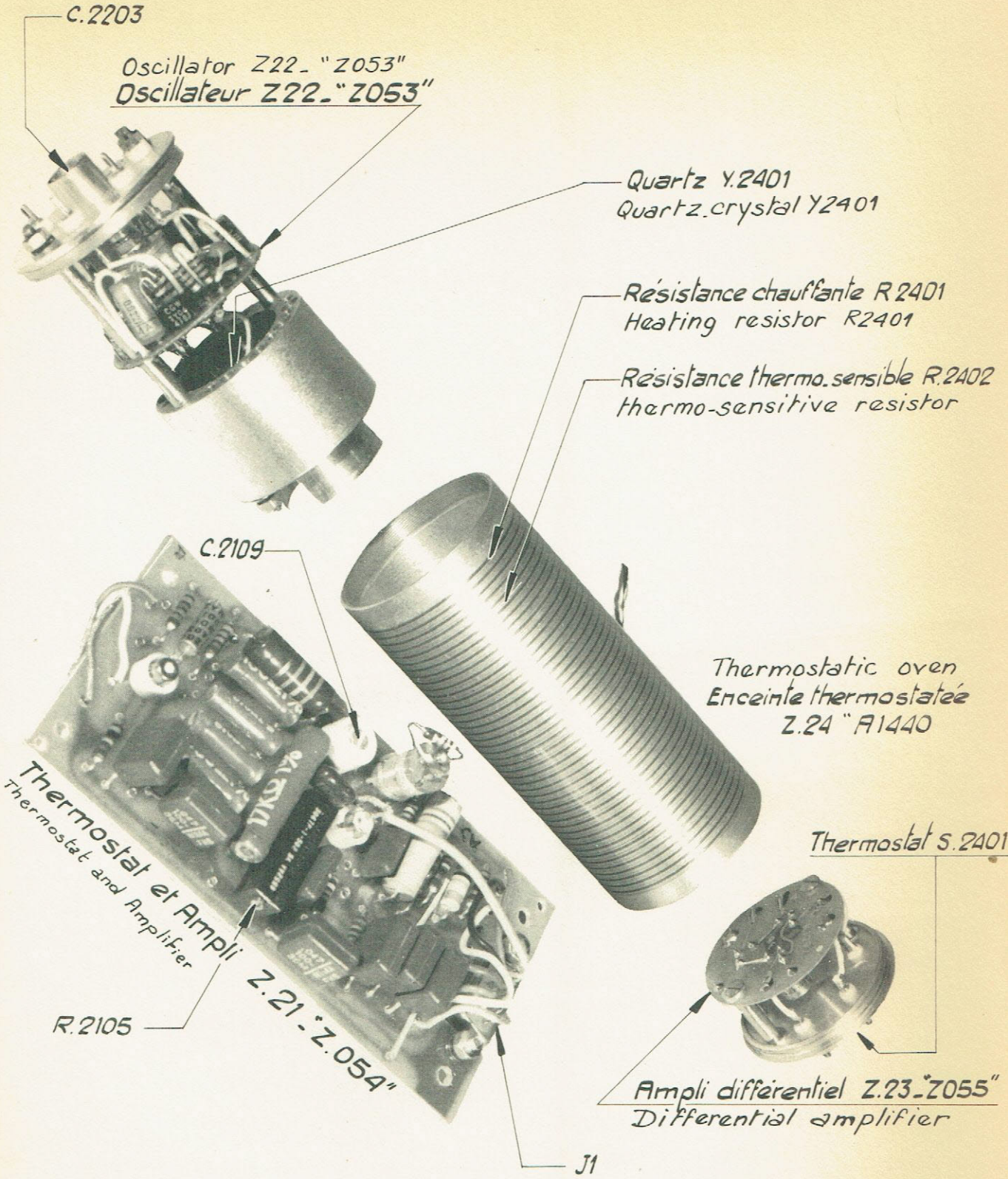
Indice 2300



Differential amplifier Z23 Z055
Ampli différentiel Z23 Z055

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

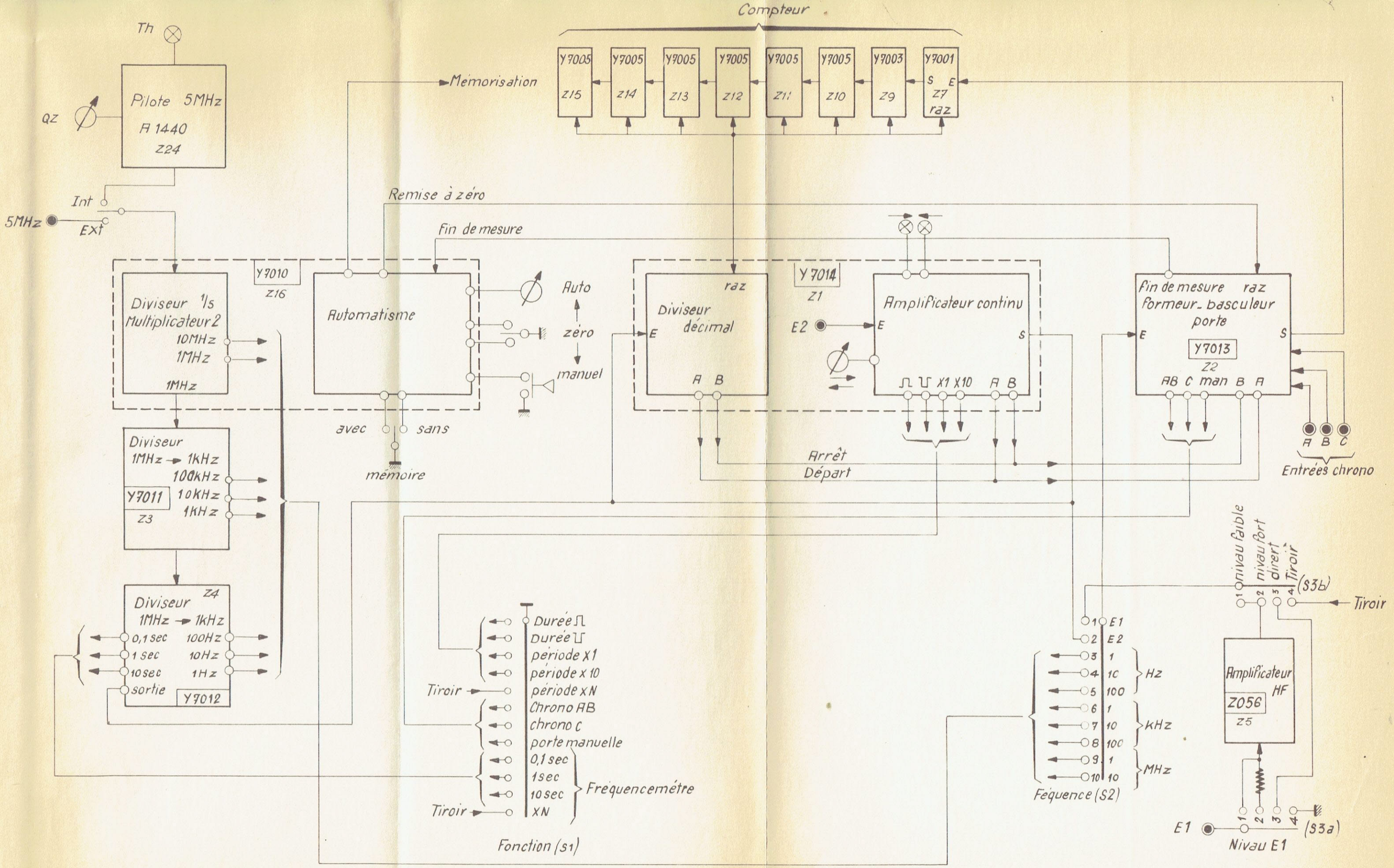
Modifications											
								Rochar	Electronique		
								Ex.D	D1	TECH.	Date: 21.6.66
	20.12.1966	CP	FJ	DAO				CP	FJ		B17330
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	à partir du N° index		A. 1439				



Standard oscillator
Ensemble Pilote

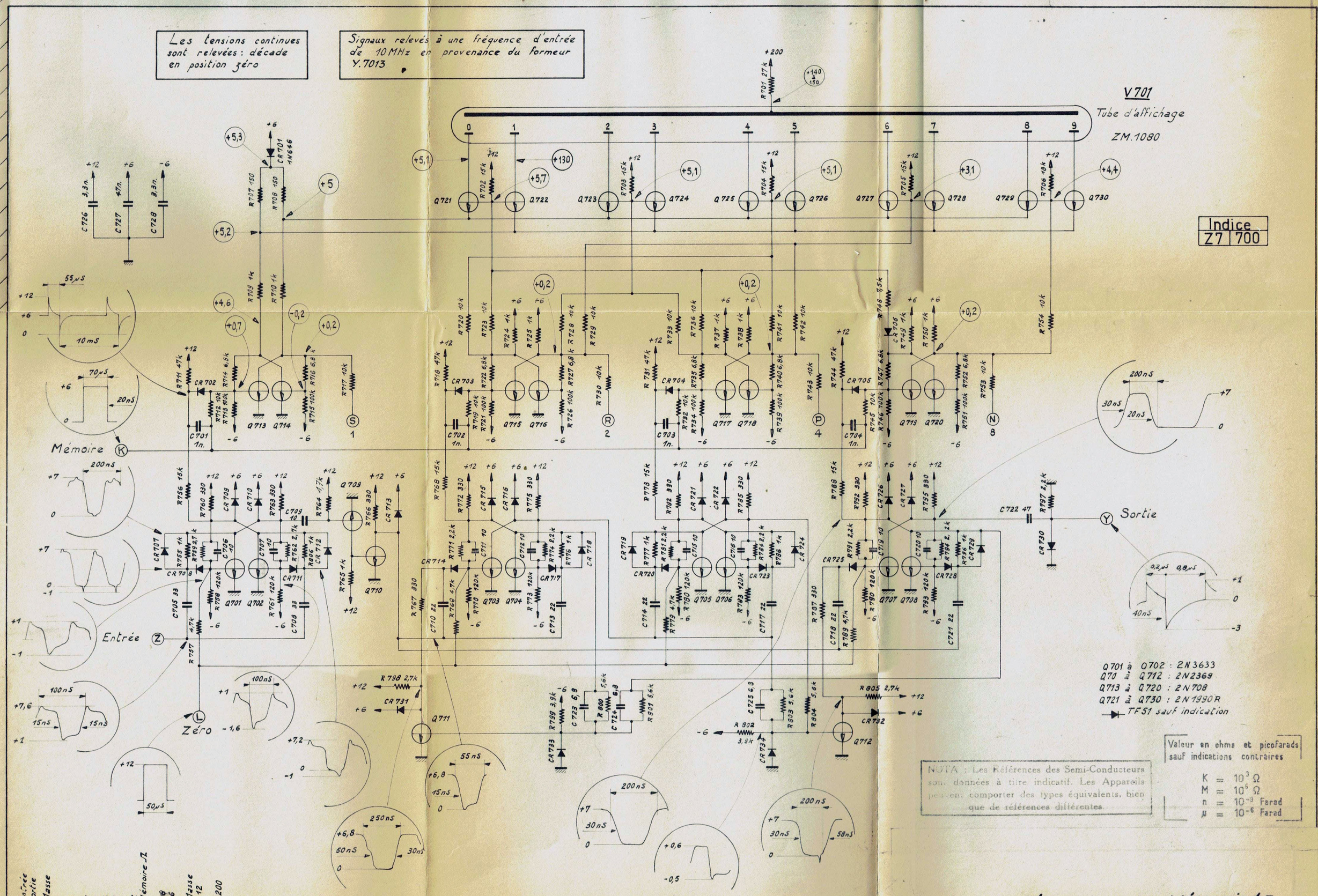
Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications											
								Rochar électronique			
								Ex.D	D1	TECH.	Date: 20.6.66
Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	à partir du N° indus	A. 1439		M	A		B 17331



Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Modifications											
								Rochar			
								Ex.D	DT	TECH	Date 14.6.66
Repère	Date	Ex.D	DT	TECH	à partir du N° inclus	A. 1439		M	A		C: 5987



DÉCADE 50 MHz MÉMORISÉE

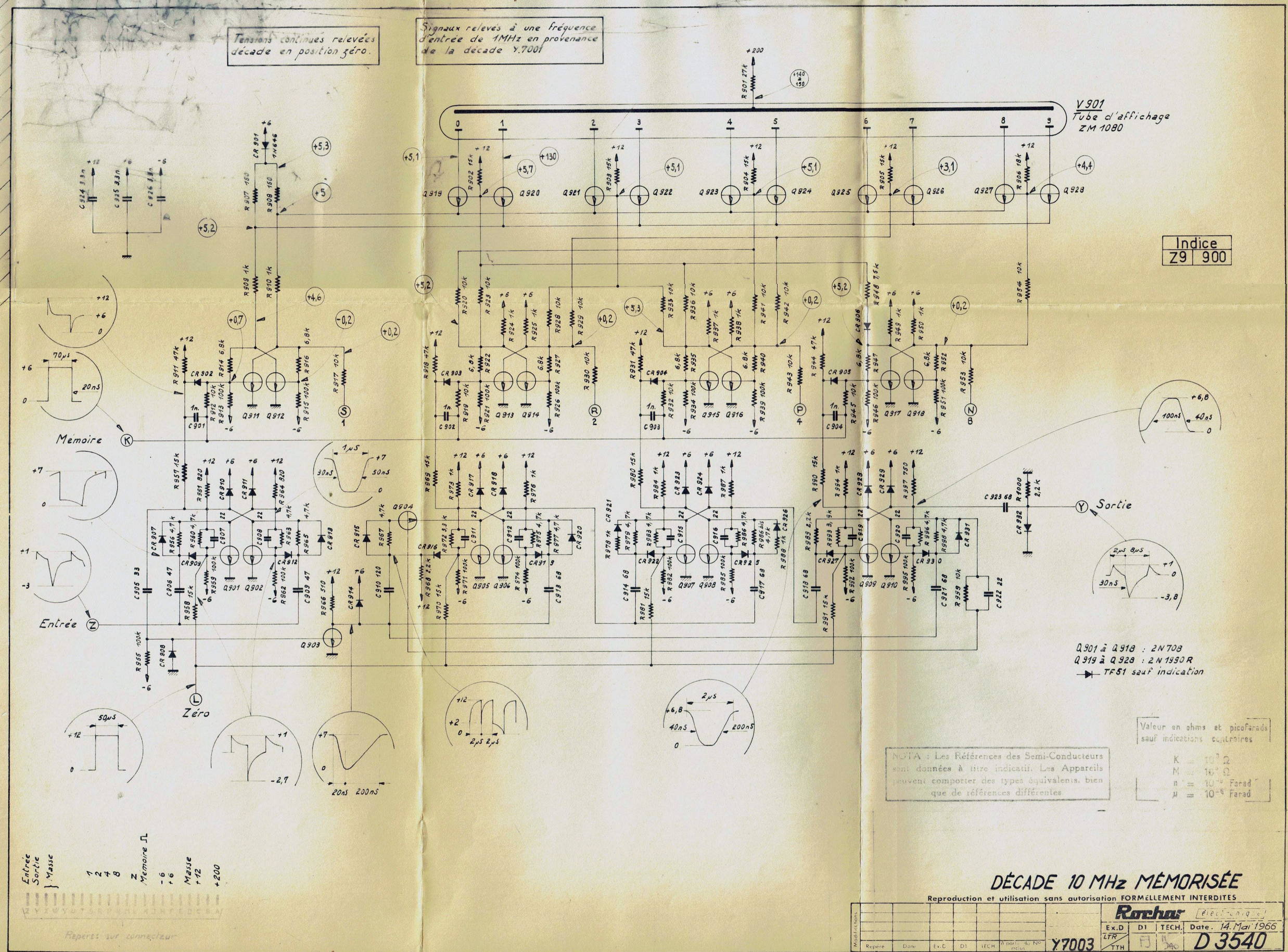
Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Rochar (électronique)

MASS	12.14.66	/TR		DAO			
Ex.D	D1	TECH.	Date : 14-Mai 1966				

Tensions continues relevées décade en position zéro.

Signaux relevés à une fréquence d'entrée de 1MHz en provenance de la décade Y.7001



Tensions continues relevées décade en position zéro

Signaux relevés à une fréquence d'entrée de 100 kHz en provenance de la décade Y.7003

V 1001
Tube d'affichage
ZM 1080

Indice
Z10 1000

Mémoire

Entrée

Sortie

Zéro

Q 1001 à Q 1016 : 2N708
Q 1017 à Q 1026 : 2N1990R
TF 51 sauf indication

Entrée
Sortie
Masse
1
2
4
8
Zéro
Mémoire
-6
+6
Masse
+12
+200

Repères sur connecteur

NOTA : Les Références des Semi-Conducteurs sont données à titre indicatif. Les Appareils peuvent comporter des types équivalents, bien que de références diff.

Valeur en ohms et picoferads sauf indications contraires

K = 10^3 Ω
M = 10^6 Ω
n = 10^{-9} Farad
µ = 10^{-6} Farad

DÉCADE 1MHz MÉMORISÉE

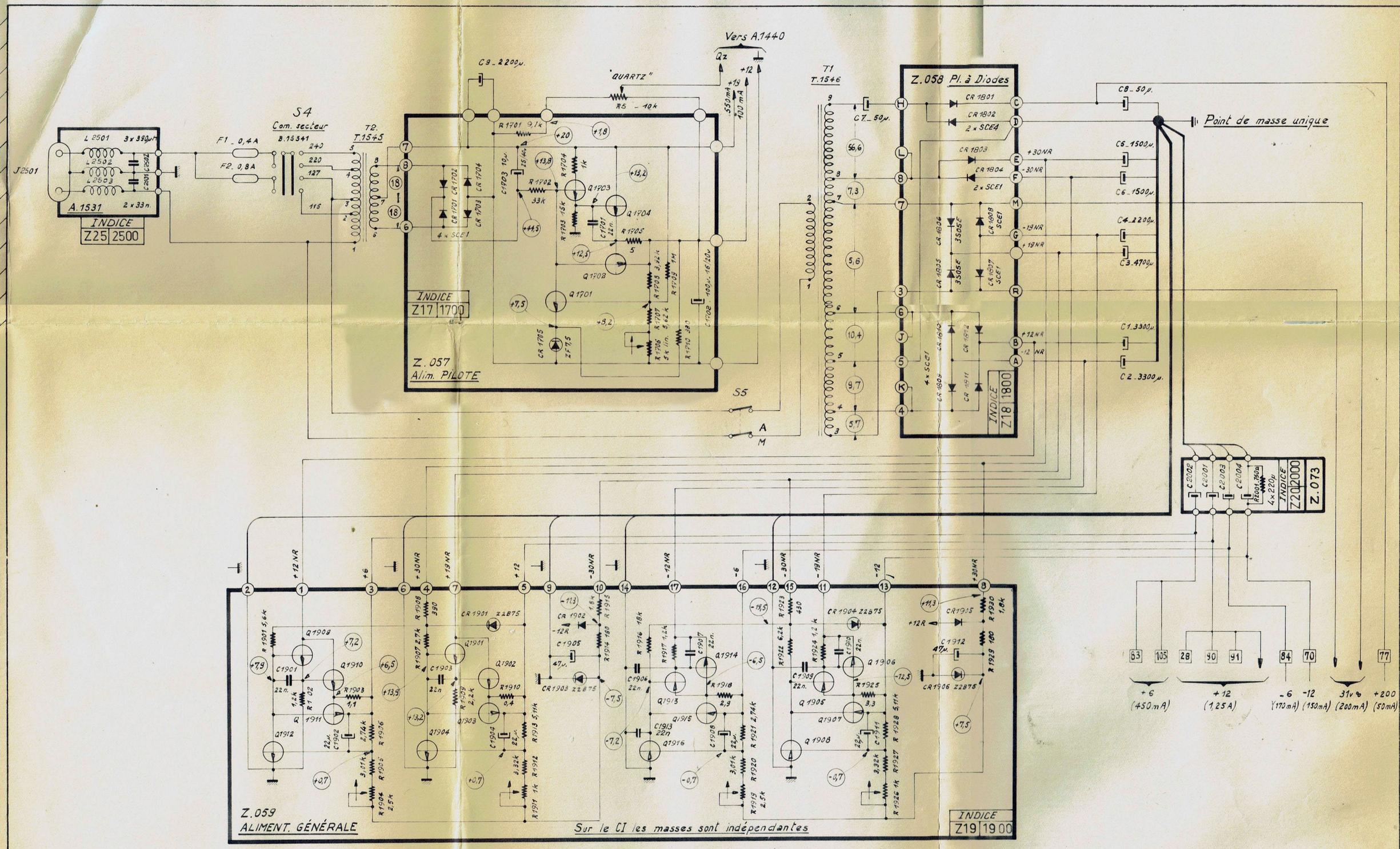
Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Rochar (électronique)

Modifications	Repère	Date	Ex.D	D1	TECH.	à partir du N° inclus	Y7005

Ex.D	D1	TECH.	Date
LTR / TTH	F1	N° DMC	14 Mai 1966

D3541



Transistors

Q 1901 . Q 1906 . Q 1914 . Q 1920 : BSY 84 + HS.T05-1
Q 1902 . Q 1910 . : 2 N 3055 + UP. T03
Q 1903 . Q 1911 . Q 1918 : 2 N 708
Q 1904 . Q 1909 . Q 1912 . 1917 . 1919 : 2 N 1711
Q 1905 . 1907 . 1908 . 1915 . 1916 . 1913 : 2 N 1132

Diode TF 51 sauf indication

Diode zéner ZF..... ou Z2B...

Potentiomètre linéaire

+6NR +12NR -6NR -12NR Tensions non régulées

Repères numérotés de la plaque d'interconnexion générale Z. 061

Valeur en ohms et picofarads sauf indications contraires

K = 10^3 Ω
M = 10^6 Ω
p = 10^{-12} Farad

NOTA : Les Références des Semi-Conducteurs sont données à titre indicatif. Les Appareils peuvent comporter des types équivalents, bien que de références différentes.

ALIMENTATION GÉNÉRALE

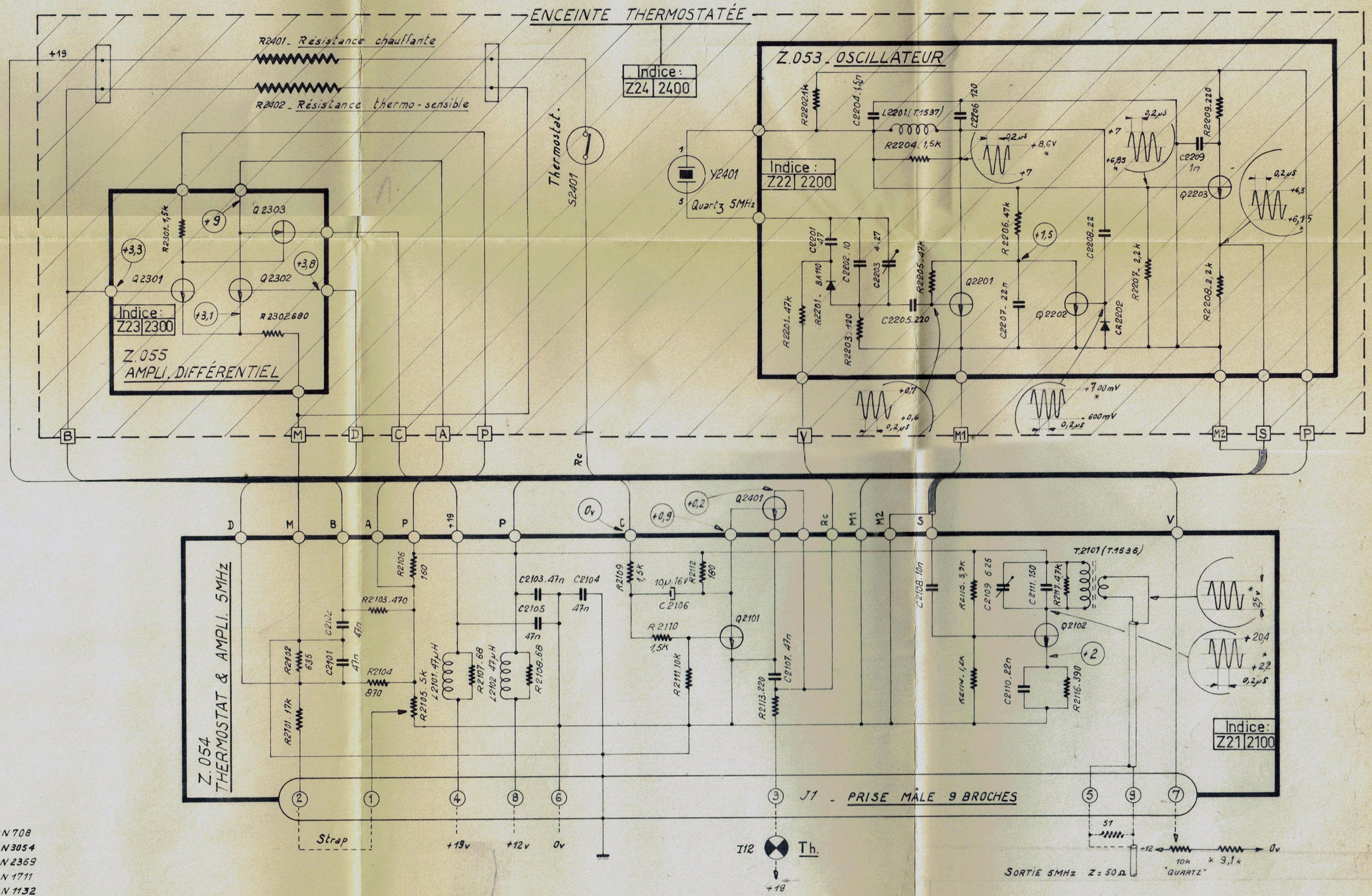
Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

R.2001	21.10.66	MA									
	21.10.66										

A 1439

Rochar Electronique

Ex.D	DT	TECH.	Date : 14 Mai 1966
LTR / TTH			D 3542



Q2203 . Q2101	_2N708
Q2401.	_2N3054
Q2102. Q2201. Q2202	_2N2369
Q2301_ Q2302.	_2N1711
Q2303_	_2N1132
▶	TF51 Sauf indication

PILOTE 5MHz

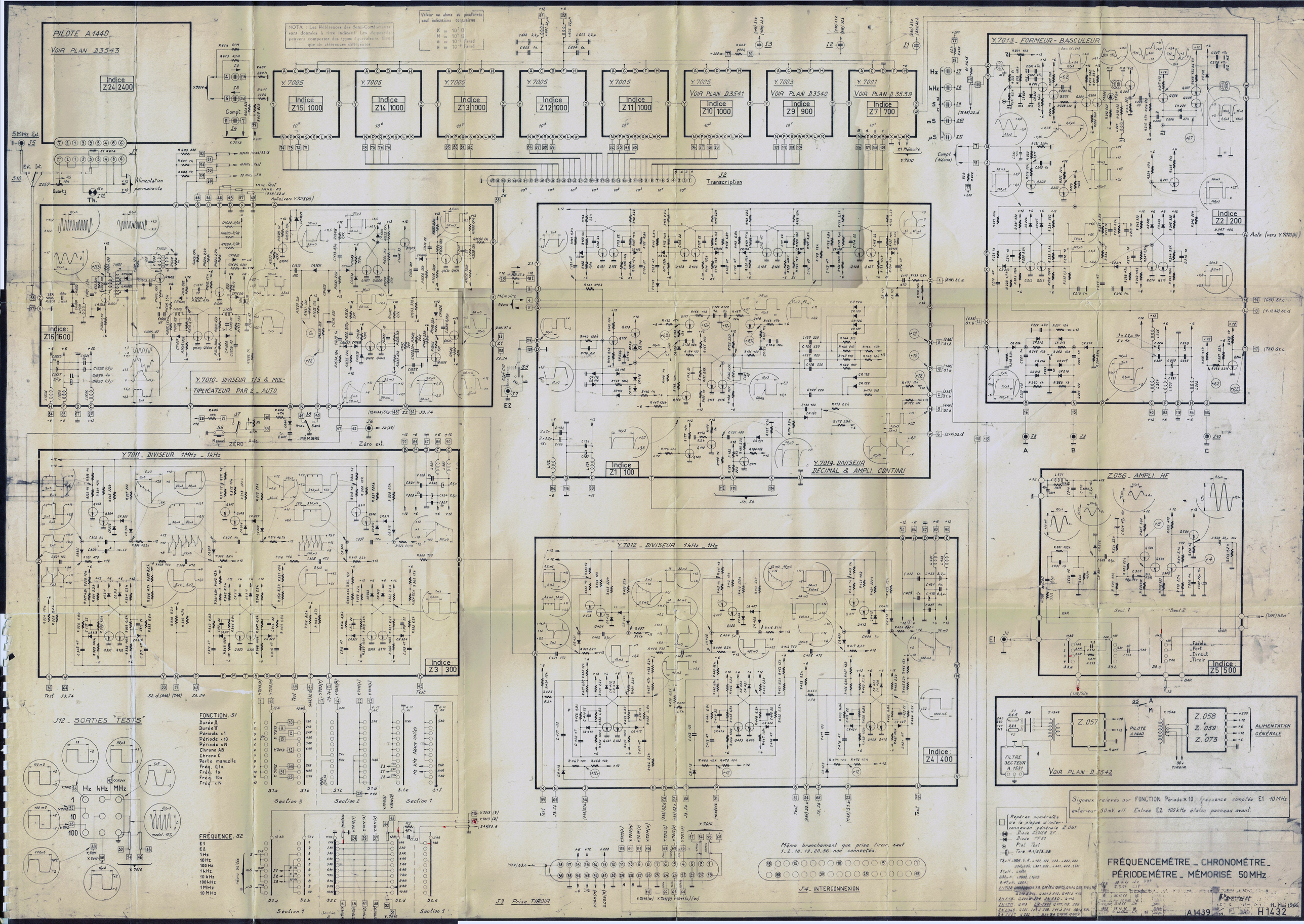
Reproduction et utilisation sans autorisation ORMELLEMENT INTERDITES

Modifications							
Indice	Date	Ex.D	DI				
Z24	12.10.66	LTR	DAO				

Rochar électronique

Ex.D	DI	TECH.	Date: 14. Mai 1966
LTR / TTH			D3543

A 1440


PILOTE A1440
VOIR PLAN D3543
Indice Z24 2400
NOTA : Les Références des Semi-Conducteurs sont données à titre indicatif. Les Appareils peuvent comporter des types équivalents, bien que de références différentes.
Valeur en ohms et picofarads sauf indications contraires
K = 10³ Ω
M = 10⁶ Ω
n = 10⁻⁹ Farad
µ = 10⁻⁶ Farad
Y.7005 Indice Z15 1000
Y.7005 Indice Z14 1000
Y.7005 Indice Z13 1000
Y.7005 Indice Z12 1000
Y.7005 Indice Z11 1000
Y.7005 VOIR PLAN D3541 Indice Z10 1000
Y.7003 VOIR PLAN D3540 Indice Z9 900
Y.7001 VOIR PLAN D3539 Indice Z7 700
Y.7013 - FORMEUR - BASCULEUR
Indice Z2 200
Y.7010 - DIVISEUR 1/5 & MULTIPLICATEUR PAR 2 - AUTO
Indice Z16 1600
Y.7011 - DIVISEUR 1MHz - 1kHz
Indice Z3 300
Y.7012 - DIVISEUR 1kHz - 1Hz
Indice Z4 400
Y.7014 - DIVISEUR DÉCIMAL & AMPLI CONTINU
Indice Z1 100
Z056 - AMPLI HF
Indice Z5 500
J12 - SORTIES "TESTS"
FONCTION S1
Durée Л
Durée ℾ
Période x1
Période x10
Période xN
Chrono AB
Chrono C
Porte manuelle
Fréq. 0,1s
Fréq. 1s
Fréq. 10s
Fréq. xN
FRÉQUENCE S2
E1
E2
1Hz
10 Hz
100 Hz
1 kHz
10 kHz
100 kHz
1 MHz
10 MHz
J3 Prise TIROIR
J4 - INTERCONNEXION
Même branchement que prise tiroir, sauf 1.2.18.19.20.36 non connectés.
Z057
Z058
Z059
Z073
PILOTE A1440
FILTRE SECTEUR A1531
ALIMENTATION GÉNÉRALE
VOIR PLAN D3542
Signaux relevés sur FONCTION Période x10, fréquence comptée E1 10MHz extérieur 50mV eff. Entrée E2 100kHz étalon panneau avant.
FRÉQUENCEMÈTRE - CHRONOMÈTRE - PÉRIODEMÈTRE - MÉMORISÉ 50MHz
A1439
H1432