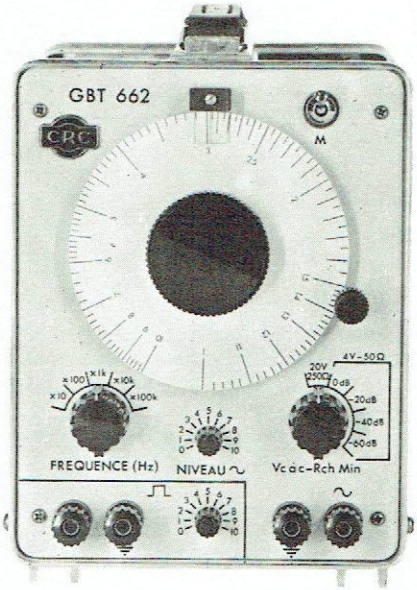
42 - Saint-Etienne
FRANCE

GÉNÉRATEUR BASSE FRÉQUENCE

GBT 662/L

MANUEL TECHNIQUE

e électronique la mesure électronique la mesure



manuel technique

GÉNÉRATEUR BASSE FRÉQUENCE

GBT 662/L

690525

Sommaire

Pages

description détaillée

1.1. - ALIMENTATION 1

1.2. - OSCILLATEUR 1

1.3. - AMPLIFICATEUR DE SORTIE 2

1.4. - ATTENUATEUR DE SORTIE 2

1.5. - GENERATEUR DE CRENEAUX CARRES 3

entretien

2.1. - ENTRETIEN DE LA PLATINE AVANT 4

2.2. - ENTRETIEN MECANIQUE 4

recalibrage complet

3.1. - GENERALITES 5

3.2. - RECALIBRAGE 5

3.2.1. - Réglage des alimentations +15 et -15 V 5
3.2.2. - Réglage de l'oscillateur 5
3.2.3. - Réglage de l'amplificateur de sortie 6
3.2.4. - Réglage des créneaux carrés 6

formes d'ondes & niveaux 7

dépannage

5.1. - LISTE DES APPAREILS DE MESURE NECESSAIRE 8

5.2. - DEPANNAGE PROPREMENT DIT 8

5.3. - STOCK DE PIECES DETACHEES NECESSAIRES AU DEPANNAGE 9

figures

1. - Synoptique
2. - Alimentation + 15 V - 15 V
3. - Oscillateur - Commutation fréquence
4. - Ampli et atténuateur de sortie
5. - Créneaux carrés
6. - Plan de disposition faces avant et arrière
7. - Plan de disposition vue de droite et vue de gauche

description détaillée

1.1 - ALIMENTATION (FIG. 2)

L'alimentation est constituée par le transformateur T201, qui comporte 2 secondaires dont la tension est redressée par 4 diodes montées en pont monophasé. L'une de ces tensions est utilisée pour produire une tension de + 15 V régulée, l'autre pour produire une tension de - 15 V également régulée.

+ 15 V régulé

Une fraction de la tension de sortie, prise sur le curseur de R216 est comparée à la tension de la diode Zener CR211 par l'amplificateur différentiel Q204 - Q207. La tension d'erreur disponible sur le collecteur de Q204 est appliqué via le suiveur Q205 au ballast Q206.

L'ensemble R207 - R206 - CR212 assure le démarrage du montage.

- 15 V régulé

Cette alimentation est en tous points semblable à celle du + 15 V, exception faite pour les connexions de sortie, qui sont inversées. Le ballast Q201 est attaqué directement par Q202 sans interposition d'un émetteur-suiveur.

1.2 - OSCILLATEUR (FIG. 3)

L'oscillateur du GBT 662 est un oscillateur classique à pont de Wien dont l'élément variable est la capacité.

Il comporte un amplificateur dont l'organe d'entrée est un transistor à effet de champ Q301, suivi d'un amplificateur cascode Q302-Q303 et de Q304 sur l'émetteur duquel est recueilli le signal.

Une boucle de contre-réaction constituée par R319 et R317 est établie entre la sortie et la source de Q301.

La régulation du niveau est réalisée par l'ensemble Q306-Q307, Q308 et Q309. Q306 détecte la tension crête du signal sinusoïdal de sortie et la tension obtenue est comparée par l'amplificateur différentiel Q307-Q308 à une tension fixe, recueillie sur le curseur de R343.

La tension d'erreur, une fois amplifiée, est appliquée au transistor à effet de champ Q309 qui agit comme une résistance variable et vient modifier le taux de contre-réaction de l'amplificateur à travers les résistances R320 et R321. La résistance variable R320 situe le point d'accrochage de l'oscillateur.

La tension de polarisation de Q301 est obtenue à partir du curseur de R315 et est appliquée à ce transistor à travers les résistances R303 - R305 - R308 - R309 - R312 suivant la position du contacteur S301.

Des perles de ferrite (L301 L302) judicieusement disposées interdisent toute oscillation parasite.

La tension de sortie, disponible sur l'émetteur de Q304 est transmise par l'émetteur-suiveur Q305 d'une part directement au générateur de signaux carrés et d'autre part via le potentiomètre R332 à l'amplificateur de sortie.

1.3-AMPLIFICATEUR DE SORTIE (FIG. 4)

Cet amplificateur comporte un transistor d'entrée Q401 attaquant par une liaison directe le transistor driver Q402.

L'étage de sortie est constitué par les transistors Q404 et Q403, fonctionnant en classe A.

R408, CR401 et CR402 fournissent la tension de polarisation des transistors de sortie.

Une boucle de contre-réaction constituée par R406 et R404 amène le gain de l'amplificateur à la valeur désirée et diminue le taux de distorsion harmonique.

1.4-ATTENUATEUR DE SORTIE (FIG. 4)

L'atténuateur est composé de 4 cellules d'affaiblissement. L'une est disposée en amont de l'amplificateur, les trois autres, en aval.

Pour la position 20 V - 250 Ω la liaison est directe entre l'entrée et la sortie.

Pour la position 0 dB le signal est atténué, avant son application à l'amplificateur, par les résistances R401 - R402.

Pour les positions - 20 dB à - 60 dB, trois cellules d'atténuation semblables sont introduites successivement en cascade, à la sortie de l'amplificateur.

Ces cellules sont constituées par les résistances R416 - R417 ; R418 - R419 ; R420 - R421.

L'impédance à connecter à la sortie est alors égale à 50 Ω.

1.5 - GENERATEUR DE CRENEAUX CARRES (FIG. 5)

Ce générateur est alimenté à partir du + 15 V par un émetteur-suiveur, Q506 qui fournit une tension de + 5,4 V.

Les signaux sinusoïdaux sont appliqués sur l'émetteur de Q501 qui fonctionne en base commune. Q502 attaque la bascule de Schmitt Q503-Q504 dont les signaux sont mis finalement en forme par le transistor de sortie Q505.

R502, en modifiant le courant dans Q501, modifie le rapport cyclique de la bascule de Schmitt et permet ainsi l'obtention de signaux parfaitement carrés.

Le niveau de sortie des créneaux est fixé par R516.

entretien

2.1 - ENTRETIEN DE LA PLATINE AVANT

La platine avant, ainsi que le disque de fréquences, seront si besoin est, lavés avec un chiffon imbibé d'eau savonneuse.

En aucun cas, n'employer de liquide diluant.

2.2 - ENTRETIEN MECANIQUE

En cas de service intensif, il sera bon de vérifier périodiquement l'état mécanique de l'appareil. S'assurer que les différentes vis sont bien bloquées ainsi que les écrous de serrage des bornes de sortie.

Les contacteurs pourront également être nettoyés avec un liquide disponible dans le commerce et conçu pour cet usage.

recalibrage complet

3.1- GENERALITES

Le générateur basse fréquence GBT 662 étant entièrement transistorisé est, de ce fait doué d'une grande fiabilité et les risques de panne sont peu à redouter.

Si toutefois, on était amené à pratiquer une intervention sur les circuits de l'appareil, il deviendrait nécessaire d'opérer un recalibrage complet.

3.2 - RECALIBRAGE

3.2.1. - Réglage des alimentations + 15 et - 15 V

L'utilisateur devra disposer d'un multimètre numérique (MN 191 C.R.C. par exemple). Régler le + 15 V à l'aide du potentiomètre R216 et le - 15 V avec R213. Ces tensions devront être ajustées avec une précision de 1 %.

3.2.2. - Réglage de l'oscillateur

- Déconnecter le point commun de C314 et de R311. (Ce point se situe sur le strap, visible en bas et à droite du circuit imprimé oscillateur). L'oscillateur cesse de fonctionner, la réaction étant interrompue.
- Placer le commutateur de fréquences sur X 1 K et fermer complètement le condensateur variable.
- Agir sur R315 de façon à obtenir une tension de 6,5 V sur la source de Q301. Vérifier que l'émetteur de Q304 se trouve à une tension voisine de 6,5 V.

- Vérifier que cette tension se conserve pour toutes les positions du contacteur de fréquences.
- Rebrancher la liaison sortie amplificateur - entrée pont de Wien. L'oscillateur doit fonctionner.
- Placer R320 à mi-course et R332 (sur la platine avant) au minimum.
- Placer le contacteur de fréquences sur la position X 1 K. Fermer le condensateur variable.
- Connecter un oscillographe de contrôle sur l'émetteur de Q305.
- Régler R343 de telle sorte que le niveau de l'oscillation soit égal à 4 V crête à crête.
- Le contacteur étant toujours sur X 1 K ouvrir le condensateur variable et régler C304 de telle sorte que la tension continue sur le collecteur de Q307 soit la plus constante possible.
- Effectuer le même réglage sur les gammes X 10 - X 100 - X 10 K à l'aide de C301, C302, C306.

NOTA : Ces réglages doivent être effectués après la mise en place d'un capot percé à cet effet.

- Vérifier, à l'aide d'un fréquencemètre (Echelle ETT 10 C.R.C. munie du tiroir FP 2010 par exemple) que l'écart en haut et bas de gamme par rapport à la position X 1 K reste dans les tolérances (au besoin, faire un compromis avec le réglage de niveau).
- Pour la gamme X 100 K régler le haut de gamme par C308 et C318 de telle sorte que le niveau et la fréquence soient corrects. (Prendre pour référence la position 10 kHz sur la gamme X 1 K).

3.2.3. - Réglage de l'amplificateur de sortie

- Placer R332 (sur la platine avant) au minimum.
- Placer l'atténuateur de sortie sur la position 20 V - 250 Ω.
- Connecter l'oscillographe de contrôle à la borne de sortie
- Adopter une sensibilité de 50 mV/cm au minimum)
- Agir sur R405 de telle sorte que le niveau de sortie moyen soit égal à zéro.

3.2.4. - Réglage des créneaux carrés

- Ajuster la tension d'alimentation (sur l'émetteur de Q506) à + 5,4 V à l'aide de R518 (lecture faite au multimètre numérique).
- Adopter une fréquence de répétition de 1 kHz.
- Régler le rapport cyclique des créneaux à 50 % par le jeu de R502.

formes d'ondes & niveaux

Les formes d'ondes et niveaux indiqués ci-dessous ont été relevés sur un appareil de série, convenablement réglé. Il est possible que l'amplitude des signaux diffère quelque peu d'un appareil à l'autre, sans pour cela que le réglage n'en soit pas correct.

Source Q301	+ 6,5 V	oscillateur arrêté
Emetteur Q304	+ 6,5 V	oscillateur arrêté
Emetteur Q304	4 V c. à c.	oscillateur en action
Emetteur Q306	+ 8 V	oscillateur arrêté
Point commun R412 et R411	0 V	oscillateur arrêté
Collecteur Q404	+13,6 V	oscillateur arrêté
Collecteur Q403	-13,6 V	oscillateur arrêté
Emetteur Q402	-14,3 V	oscillateur arrêté
Emetteur Q502	+ 4 V	oscillateur arrêté
Collecteur Q503	4,8 V / 1,9 V	oscillateur en action
Base Q504	2,4 V / 1 V	oscillateur en action
Collecteur Q504	5,4 V / 2 V	oscillateur en action
Point commun R514-R513	5,4 V / 5 V	oscillateur en action

dépannage

5.1 - LISTE DES APPAREILS DE MESURE NECESSAIRES

- 1 Oscillographe cathodique (OCT 467 - OCT 568 - OCT 587 - 588 C.R.C. par exemple)
- 1 Multimètre (MN 190 - MN 191 C.R.C. par exemple)

5.2 - DEPANNAGE PROPREMENT DIT

En cas de panne, le défaut sera facilement localisé en utilisant l'oscillographe. En effet, le GBT 662 se compose de parties bien distinctes : alimentation, oscillateur, amplificateur de sortie, générateur de créneaux carrés

Si l'utilisateur possède une parfaite compréhension du fonctionnement de l'appareil, compréhension qu'il pourra acquérir en lisant attentivement le présent document, le phénomène observé le renseignera immédiatement sur l'anomalie de fonctionnement.

Dans la plupart des cas, c'est un transistor qui sera responsable de la panne. La mesure des tensions aux bornes des transistors renseignera effectivement sur l'état de ceux-ci. En cas de doute, on désolidarisera le transistor du montage et on le testera.

A noter que l'on peut s'assurer de l'état d'un transistor en utilisant un simple ohmmètre. Mais il ne faut pas perdre de vue que certains de ces appareils mettent en oeuvre des tensions élevées qui peuvent être préjudiciables aux jonctions des semi-conducteurs.

PRINCIPALES PANNES POSSIBLES

Pas de signaux alternatifs ou carrés à la sortie.

Localiser le défaut en utilisant l'oscillographe et en suivant le schéma synoptique.

- Vérifier les tensions d'alimentation + 15 et - 15 V
- Vérifier le fonctionnement de l'oscillateur : on doit trouver une tension de 4 V crête à crête à sa sortie
- Vérifier l'amplificateur de sortie alternatif et notamment les transistors de sortie 2 N 2219 et 2 N 2905
- Vérifier l'alimentation + 5,4 V du générateur de signaux carrés
- Vérifier le générateur de signaux carrés.

5.3 - STOCK DE PIECES DETACHEES NECESSAIRES AU DEPANNAGE

1 Potentiomètre Sfernice P 50 A3 - 2,2 kΩ ± 20 %

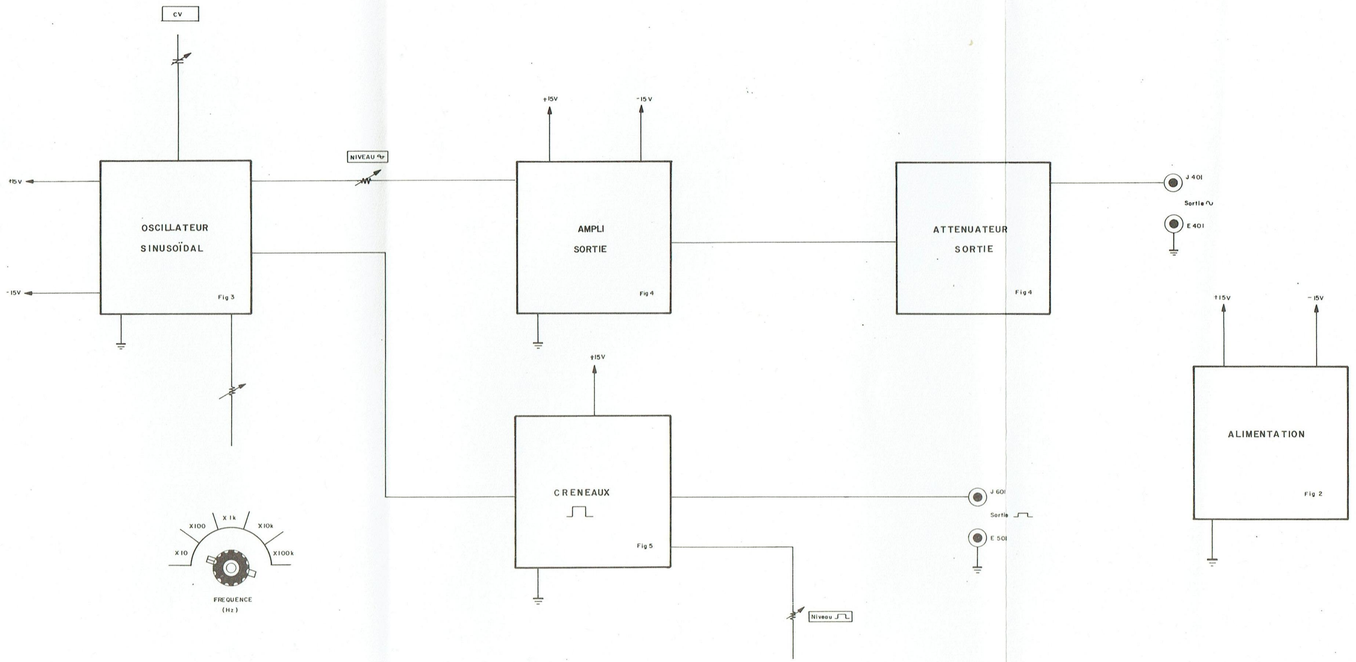
1 Fusible D1TD 160 mA Cehess

1 Transistor 2 N 2905

1 Transistor 2 N 2219

1 Transistor 2 N 2369

2 Diodes 1 N 645



CRC SCHEMA DE PRINCIPE

Référence GBT 662

Date

Dessiné par

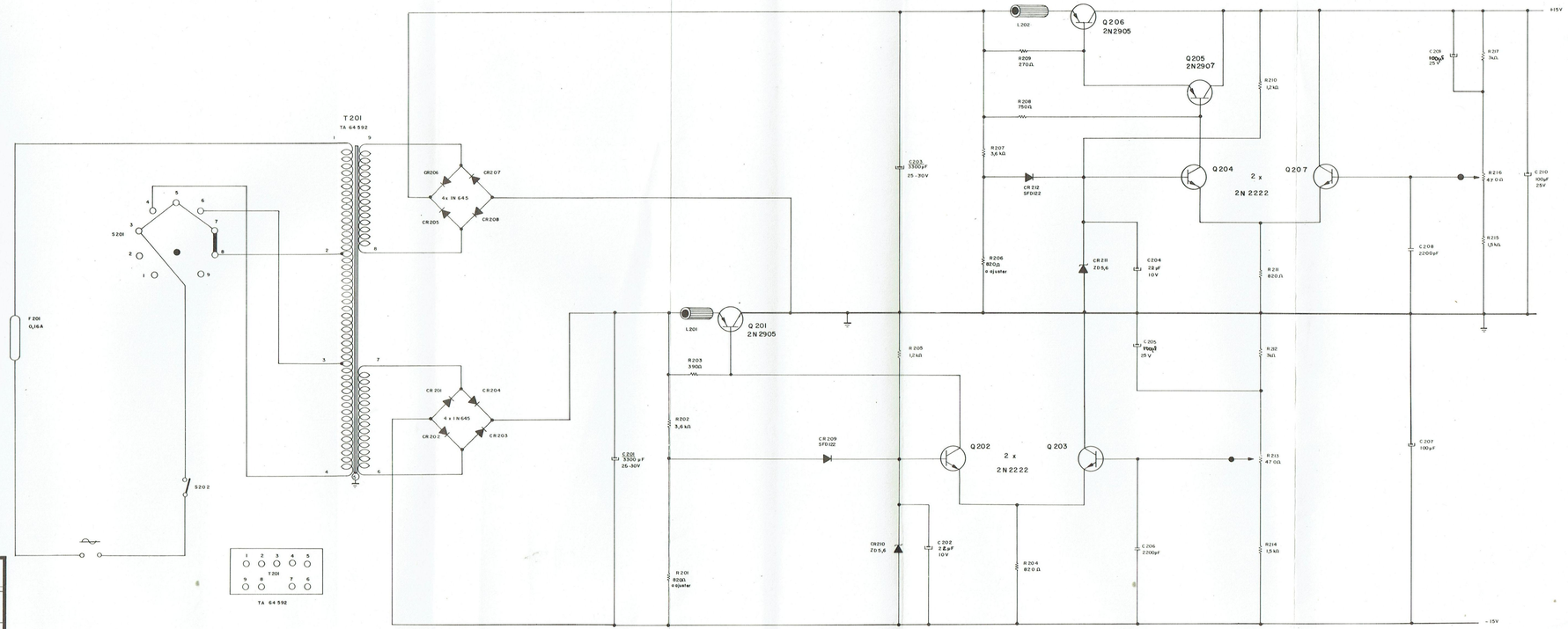
Commandes éxécutées

Cdes Nos

662 4801

SYNOPTIQUE

Fig1

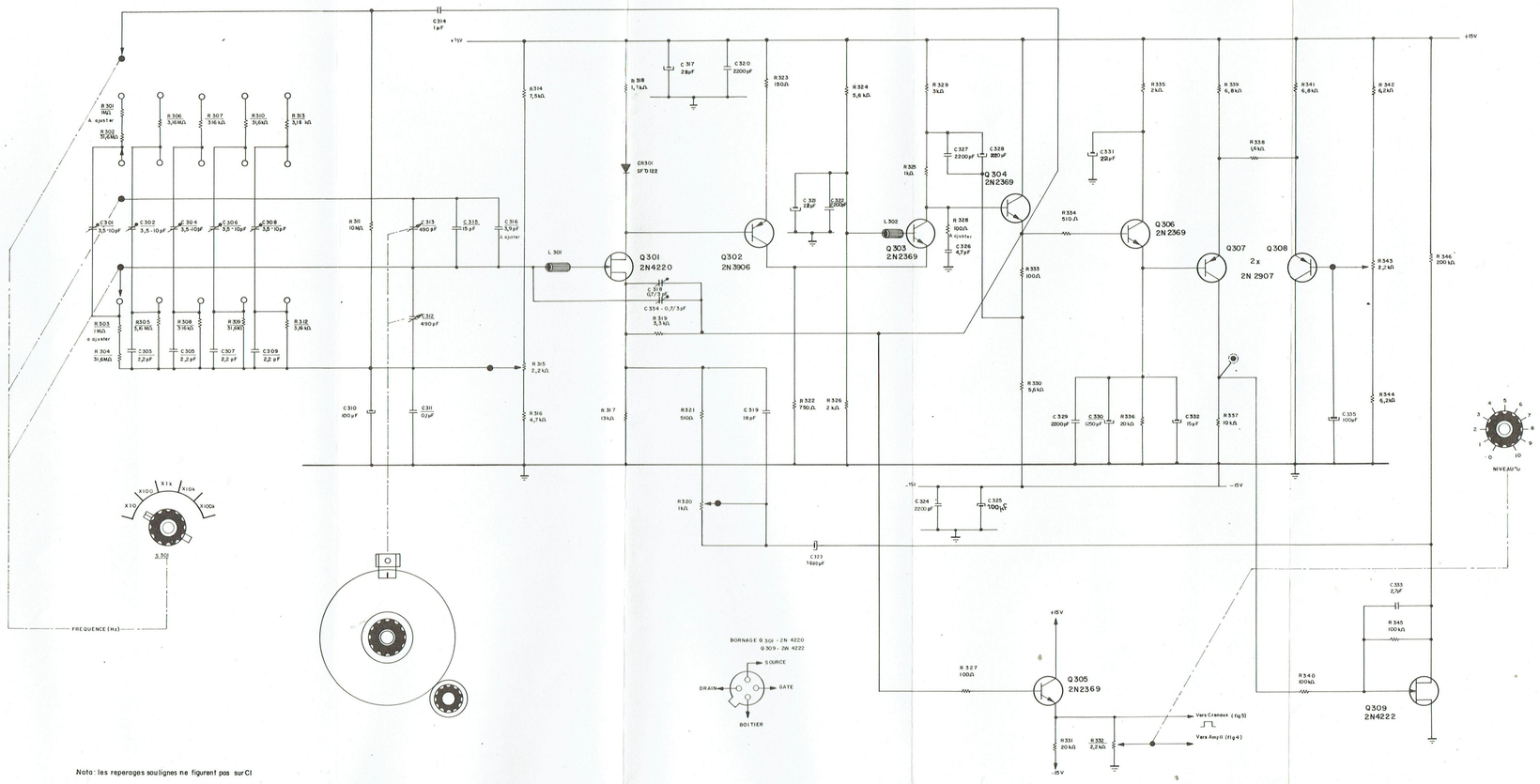


CRC SCHEMA DE PRINCIPE	Date	Dessiné par
Référence GBT662	Commandes éxécutées	
	Cmd N°	

662 4802

ALIMENTATION +15V −15V

Fig 2



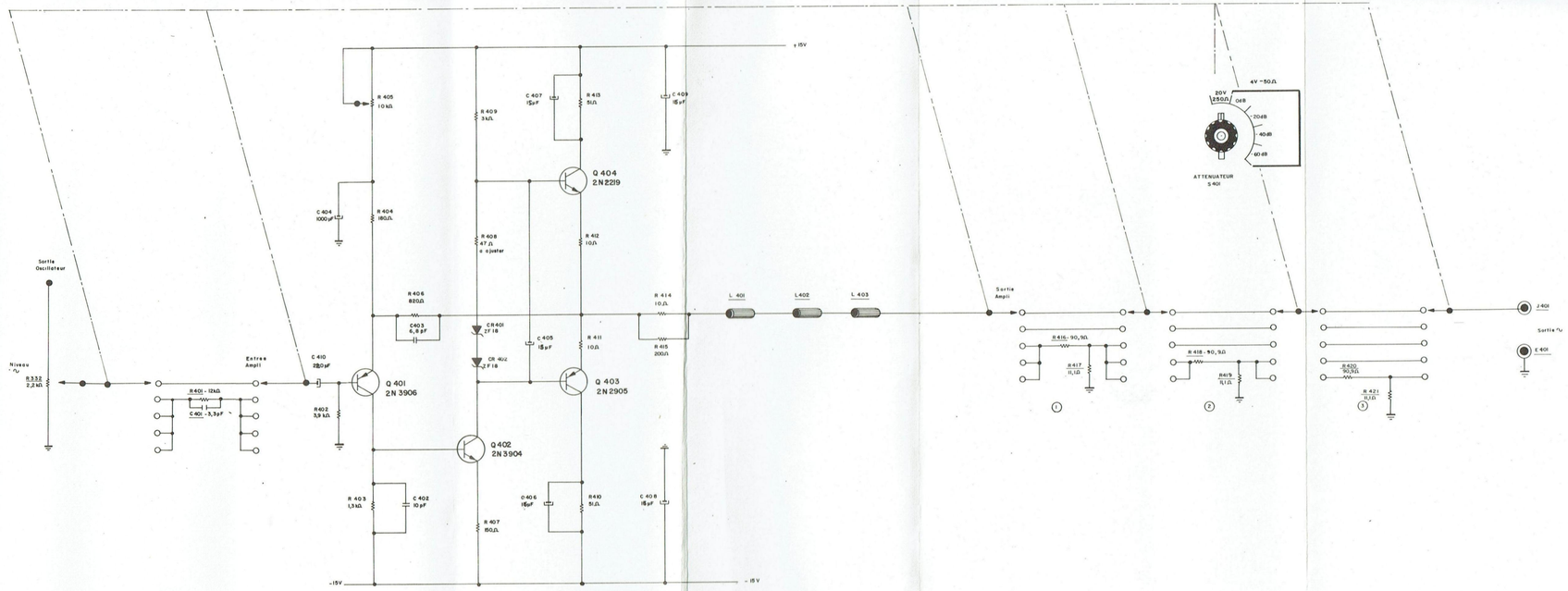
Nota : les reperages soulignes ne figurent pas sur CI

CRC SCHEMA DE PRINCIPE	Date	Dessiné par
	Commandes exécutées	
Référence GBT 662	Cmd N°	

662 4803

OSCILLATEUR COMMUTATION FREQUENCE

Fig 3



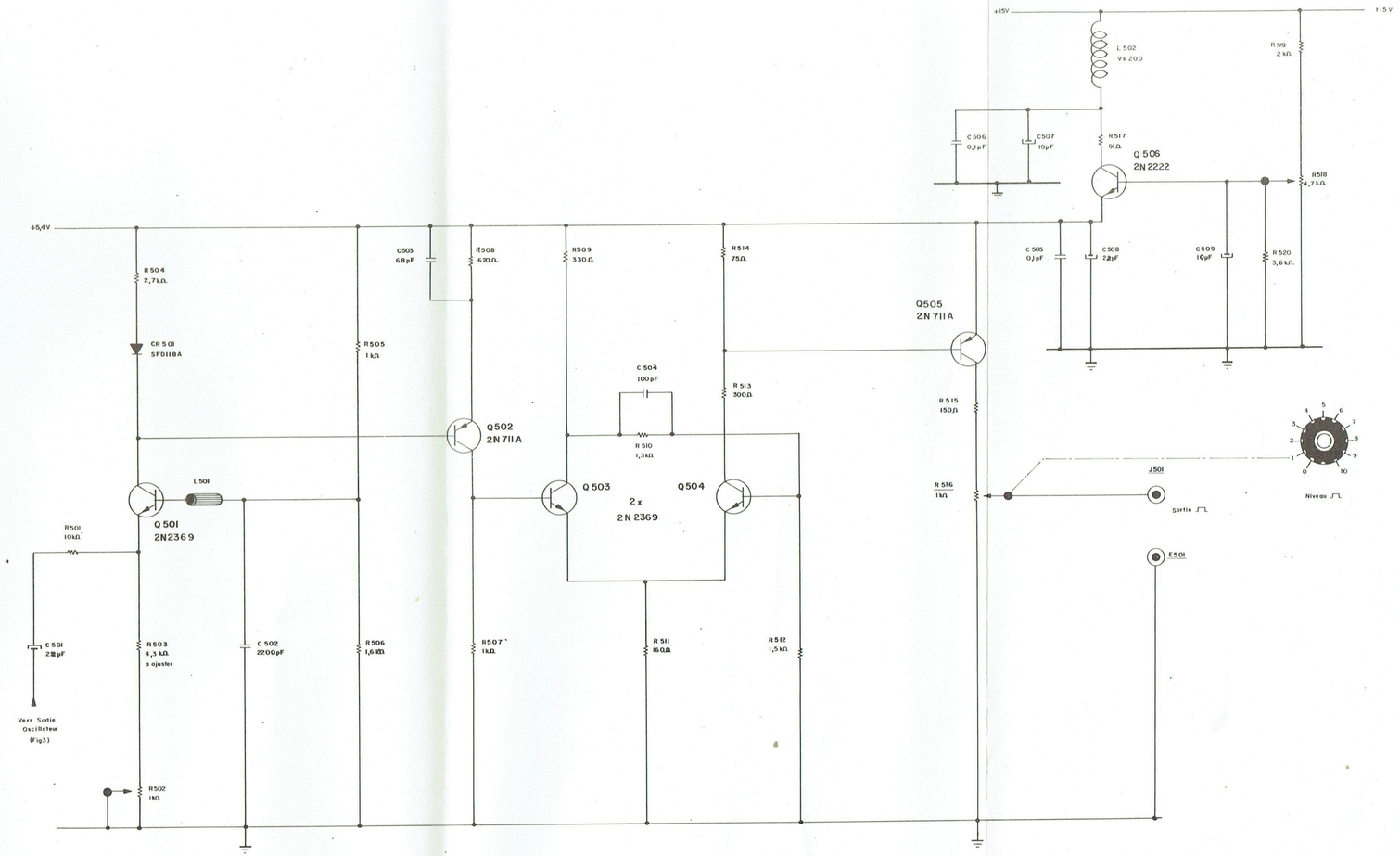
Les repérages soulignés ne figurent pas sur CI

CRC SCHEMA DE PRINCIPE	Date	Dessiné par
	Commandes exécutées	
Référence GBT 662	Cmd N°	

662 4804

AMPLI ET ATTENUATEUR DE SORTIE

Fig 4



Nota : les repérages soulignés ne figurent pas sur C.I

CRC SCHEMA DE PRINCIPE

Référence GBT 662

Date

Dessiné par

Commandes éxécutées

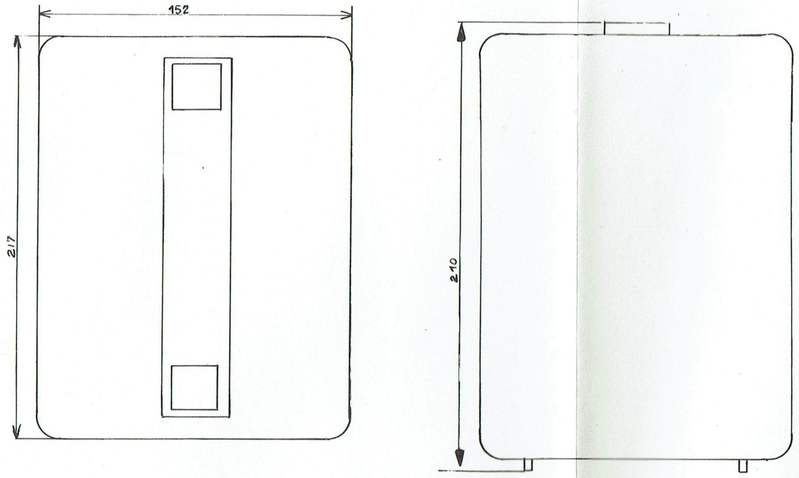
Cdes N°s

662 4805

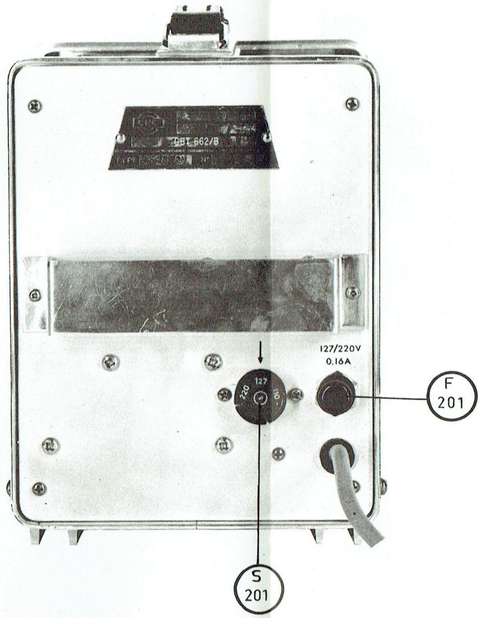
CRENEAUX CARRES

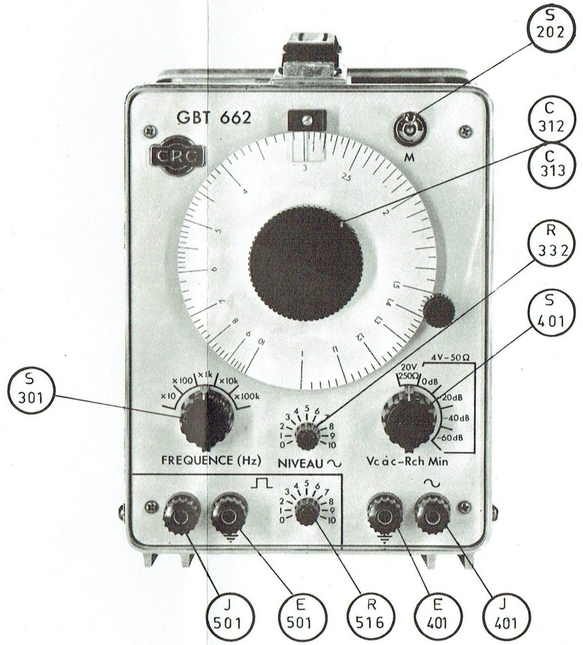
Fig 5

662 4806



COTES D'ECOMBREMENT





CRC

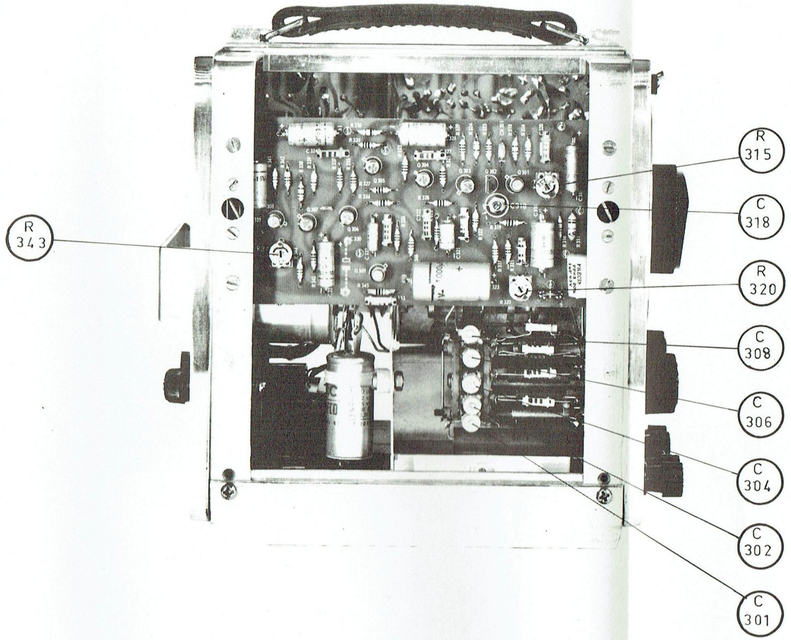
Référence GBT 662

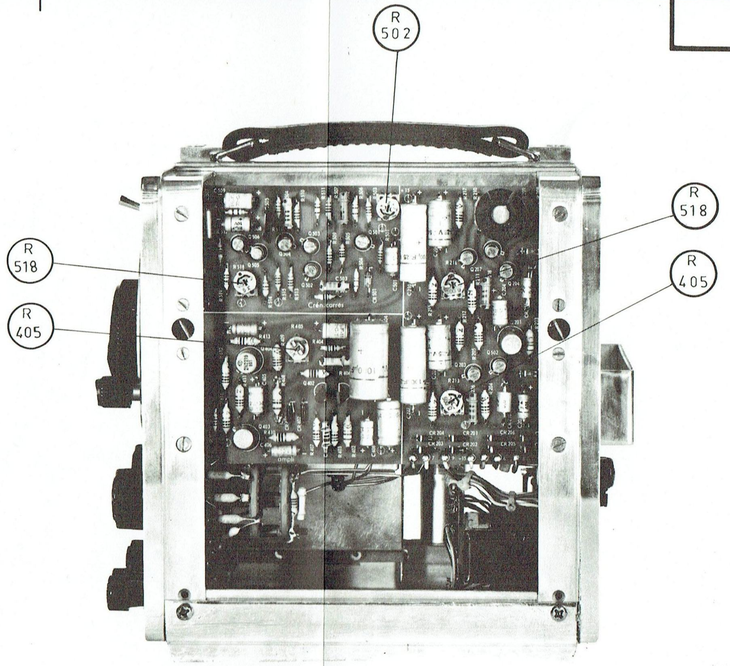
Date	Dessiné par
Commandes exécutées	
Cde nº	App. nº

Fig. 6

PLAN DE PRESENTATION

662 4807





CRC

Référence GBT 662

Date Le 22.1.68

Dessiné par C.Grazet

Commandes exécutées

Cde n° App. n°

Fig. 7

PLAN DE PRESENTATION