

RADIOTELEPHONE MARITIME VHF A

MODULATION DE FREQUENCE SM 41

# **instruction manual**

# **marine VHF radiotelephone**

# **type SM41**

1) Description générale

- 1 - 1 - Introduction
- 1 - 2 - Caractéristiques particulières
- 1 - 3 - Télécommandes
- 1 - 4 - Caractéristiques techniques
- 1 - 5 - Caractéristiques techniques
- 1 - 6 - Principes de fonctionnement
- 1 - 7 - Accessoires

2) Description des circuits

## 2 - 1 - Introduction

## 2 - 2 - Récepteur

- 2 - 2 - 1 - Ensemble 38 : Quartz communs E/R
- 2 - 2 - 2 - Ensemble 41 : Oscillateur commun E/R
- 2 - 2 - 3 - Ensemble 42 : Amplificateur commun E/R
- 2 - 2 - 4 - Ensemble 36 : Quartz
- 2 - 2 - 5 - Ensemble 43 : 1ère conversion, oscillateurs simplex et duplex
- 2 - 2 - 6 - Ensemble 44 : Amplificateur d'oscillateurs 1ère conversion
- 2 - 2 - 7 - Ensemble 45 : Etages driver oscillateurs 1ère conversion
- 2 - 2 - 8 - Ensemble 1 : Amplificateur HF Simplex
- 2 - 2 - 9 - Ensemble 46 : Amplificateur HF Duplex
- 2 - 2 - 10 - Ensemble 47 : 2ème conversion, oscillateur
- 2 - 2 - 11 - Ensemble 3 : Amplificateur Moyenne Fréquence
- 2 - 2 - 12 - Ensemble 4 : Limiteur
- 2 - 2 - 13 - Ensemble 5 : Discriminateur et préamplificateur B.F.
- 2 - 2 - 14 - Ensemble 6 : Squelch (Veille silencieuse)
- 2 - 2 - 15 - Ensemble 7 : Etage driver B.F.
- 2 - 2 - 16 - Ensemble 13 : Etage final B.F.
- 2 - 2 - 17 - Ensemble 39 : Multivibrateur

## 2 - 3 - Emetteur

- 2 - 3 - 1 - Ensemble 38 : Quartz communs E/R
- 2 - 3 - 2 - Ensemble 41 : Oscillateurs communs E/R
- 2 - 3 - 3 - Ensemble 42 : Amplificateur commun E/R
- 2 - 3 - 4 - Ensemble 37 : Quartz
- 2 - 3 - 5 - Ensemble 8 : Oscillateur et modulateur
- 2 - 3 - 6 - Ensemble 12 : Amplificateur microphonique
- 2 - 3 - 7 - Ensemble 9 : 1er Multiplicateur
- 2 - 3 - 8 - Ensemble 10 : 2ème Multiplicateur
- 2 - 3 - 9 - Ensemble 40 : Etage Driver
- 2 - 3 - 10 - Ensemble 11 : Etage Final
- 2 - 4 - Ensemble 4 : Bloc alimentation

3) Installation et utilisation

- 3 - 1 - Installation
- 3 - 2 - Fonctions des organes de commande
- 3 - 3 - Description des manoeuvres
- 3 - 4 - Listes d'attribution des fréquences et des quartz utilisés

4) Maintenance (Entretien, réglages, vérifications, dépannages)

- 4 - 1 - Introduction
- 4 - 2 - Instruments nécessaires
- 4 - 3 - Vérification des performances : RECEPTEUR

- 4 - 3 - 1 - Sensibilité
- 4 - 3 - 2 - Rapport Signal/Bruit
- 4 - 3 - 3 - Puissance de sortie B.F.
- 4 - 3 - 4 - Distorsion
- 4 - 3 - 5 - Vérification du Squelch

## 4 - 4 - Contrôle des tensions nominales

## 4 - 5 - Méthode d'alignement

- 4 - 5 - 1 - Oscillateur commun E/R - Ensemble 41
- 4 - 5 - 2 - Amplificateur commun E/R - Ensemble 42
- 4 - 5 - 3 - Oscillateurs Simplex-Duplex, 1ère conversion - Ensemble 43
- 4 - 5 - 4 - Amplificateur d'oscillateurs, 1ère conversion - Ensemble 44
- 4 - 5 - 5 - Etages Driver - Ensemble 45
- 4 - 5 - 6 - Amplificateurs H.F. - Ensemble 1 et 46
- 4 - 5 - 7 - Oscillateur 2ème conversion
- 4 - 5 - 8 - Amplificateur Moyenne Fréquence - Ensemble 3
- 4 - 5 - 9 - Limiteur - Ensemble 4
- 4 - 5 - 10 - Discriminateur et préamplificateur - Ensemble 5
- 4 - 5 - 11 - Squelch - Ensemble 6
- 4 - 5 - 12 - Etages driver et final BF - Ensembles 7 et 13

## 4 - 6 - Vérification des performances : EMETTEUR

- 4 - 6 - 1 - Puissance de sortie
- 4 - 6 - 2 - Modulation
- 4 - 6 - 3 - Distorsion

## 4 - 7 - Contrôle des tensions nominales

## 4 - 8 - Méthode d'alignement

- 4 - 8 - 1 - Oscillateur et Modulateur - Ensemble 8
- 4 - 8 - 2 - Amplificateur microphonique - Ensemble 12
- 4 - 8 - 3 - 1er multiplicateur - Ensemble 9
- 4 - 8 - 4 - 2ème multiplicateur - Ensemble 10
- 4 - 8 - 5 - Etage Driver - Ensemble 40
- 4 - 8 - 6 - Etage Final - Ensemble 11

5) Schémas des circuits et listes des pièces de rechange

## 1) DESCRIPTION GENERALE

### 1 - 1 - Introduction

Le radio téléphone VHF maritime à modulation de fréquence SM 41, est conçu pour assurer dans les meilleures conditions, le trafic téléphonique, soit entre navires, soit entre terre et navires. Deux modèles différents sont disponibles : une version "Standard" et sur demande, une version "Tanker".

Conformément à la réglementation internationale, cet appareil couvre la bande de fréquences 156-174 Mc/s, réservée au trafic radio-téléphonique maritime.

Sa manoeuvre peut être télécommandée à partir de pupitres auxiliaires de commande situés aux emplacements désirés. Il a été prévu la possibilité d'utiliser jusqu'à 37 canaux pilotés par quartz, espacés de 50 Kc/s, le trafic ayant lieu sur une ou deux fréquences.

L'appareil est pourvu de deux sélecteurs de canaux.

- Le sélecteur principal comporte 30 canaux (28 pour le trafic international maritime et 2 pour le service privé et le sélecteur auxiliaire en commande 11 (4 internationaux, par exemple les voies 6, 12, 13 pour service navire-navire et la voie 16 pour appels et signaux de détresse ; les 7 autres pour le trafic privé.).

L'émetteur et le récepteur sont entièrement transistorisés, ils sont constitués par des modules type MINISTAC, qui procurent une grande fiabilité, une très bonne tenue aux vibrations et par voie de conséquences, une maintenance facile et économique.

L'émetteur fournit une puissance nominale de sortie de 20 Watts pour une très faible puissance d'alimentation.

### 1 - 2 - Caractéristiques particulières

Le radiotéléphone est pourvu d'un filtre duplex incorporé qui permet l'émission et la réception simultanées sur antenne unique, pour tous les canaux duplex maritimes internationaux. Il existe la possibilité d'utiliser 9 différents canaux pour le trafic privé. Le filtre d'antenne est très efficace et l'atténuation due à son insertion n'est que de 0,7 dB. L'appareil peut être fourni soit en coffret, soit pour montage en rack (standard 19 pouces).

Les coffrets sont montés sur un châssis tournant, fixé sur une cloison. En cas de vérification, il suffit de retirer la plaque frontale, basculer le châssis et retirer les couvercles, toutes les parties de l'installation sont ainsi accessibles. Le radiotéléphone se compose de deux blocs : le bloc transceiver et le bloc principal de contrôle, reliés entre eux par des câbles et montés en un seul coffret pouvant être installé, soit dans la station radio, soit sur la passerelle.

La version "Tanker" est destinée à satisfaire aux besoins du trafic des pétroliers qui nécessite habituellement une importante largeur de bande HF (environ 2,5 Mc/s).

Ce modèle comporte, à quelques exceptions près, toutes les caractéristiques du type "Standard" plus la possibilité d'adjonction de 3 canaux duplex dans la partie de la bande radio maritime, jusqu'au canal 50. Les voies duplex privées utilisées par les pétroliers, portent les n° 44, 46 et 48 ; leurs fréquences peuvent faire l'objet d'un choix arbitraire, à condition toutefois d'être séparées par un intervalle inférieur à 400 Kc/s.

Le radio téléphone peut être équipé d'une ou deux antennes, des connecteurs sont prévus pour passer facilement d'une à l'autre des antennes. Une seule antenne permet de fonctionner en Simplex ou Semi-Duplex, toutefois le véritable Duplex ne peut avoir lieu qu'en utilisant deux antennes.

Pour permettre l'émission et la réception simultanée en utilisant 2 antennes, sur n'importe quel canaux maritimes internationaux jusqu'à 50, le radiotéléphone est pourvu de deux relais (relais antenne et relais Simplex-Duplex). L'adjonction des 3 canaux supplémentaires nécessite : un quartz par canal, un circuit oscillateur et deux drivers à sa suite. Il y a en outre quelques légères modifications dans le bloc HF Duplex et dans le sélecteur de canaux.

## Commutateur pour voies 61-68 (25 Kc/s)

Les dispositions nécessaires en vue de la réduction d'espace-ment des voies à 25 Kc/s, à intervenir ultérieurement, ont été prévus. Dans ce but les pupitres de commande sont pourvus du marquage destiné à l'utilisation d'un commutateur qui permet la commutation du sélecteur principal entre les canaux 1-28, X et Y, et ces nouveaux canaux 61-88. Dans cette position, le n° du canal est obtenu en ajoutant 60 à la lecture faite sur le sélecteur principal.

La version "Tanker" bénéficie des mêmes dispositions, de telle sorte que le sélecteur principal puisse être commuté entre les canaux 1-28, 44, 46 et 48, et les nouveaux canaux 61-88.

### 1 - 3 - Télécommande

Le radiotéléphone supposé installé dans la station radio peut être télécommandé à partir de 3 pupitres de contrôle auxiliaires situés en différents endroits, par exemple : la passerelle, le bureau du commandant et la machine. Un commutateur spécial placé sur le tableau de commande principal permet d'établir la liaison avec les pupitres auxiliaires ; ceux-ci sont reliés au tableau principal par des câbles à 30 conducteurs. Les pupitres auxiliaires peuvent être fournis pour montage en console ou pour rack standard, 19 pouces. Les dispositions ont été réservées pour permettre l'utilisation d'une platine de test, contenant les instruments nécessaires aux différentes vérifications sur le transceiver ; cette platine se monte à la place du tableau de commande principal. Cette possibilité est employée lorsque le tableau principal se trouve éloigné du transceiver, par exemple : tableau principal sur la passerelle et transceiver à la station radio. Un câble à 4 conducteurs forte section et un câble à 30 conducteurs télécommande doivent être reliés au tableau principal et au transceiver.

### 1 - 4 - Caractéristiques techniques Standard

#### Générales :

Bande de fréquences	: 156,025 - 157,425 Mc/s
Récepteur	: 160,625 - 162,025 Mc/s (Bande privée 157,425 - 157,825 Mc/s)
Nombre de canaux	: 37 à commande locale (28 bande maritime internationale et 9 canaux privés ou nationaux).
Espacement des canaux	: 50 Kc/s (25 Kc/s prévus).
Mode de trafic	: Simplex et duplex.
Largeur de bande HF	: 1 Mc/s, bande des 2 m.
Modulation	: Modulation de phase.
Température	: - 20° C à + 50° C.
Stabilité en fréquence	: + 2 Kc/s pour températures ci-dessus.
Quartz	: 19 quartz, qui à l'aide d'un circuit spécial permettent d'obtenir les 28 canaux internationaux. Les canaux privés peuvent nécessiter l'adjonction de 2 quartz par canal.
Source d'alimentation	: alternatif monophasé 50 à 60 Hz, sous 230, 220, 210, 215, 110, 105 Volts.
Variations de tension admissibles	: + 10 % pour la pleine puissance, + 13 % à - 20 % pour la puissance réduite.
Puissance absorbée	: 25 W en position d'attente, réception Simplex, 130 W pour émission à pleine puissance, 80 W pour émission à puissance réduite.
Antenne	: 60 Ohms à plan de sol.
Dimensions	: Rack 19 pouces : hauteur 132 mm, profondeur 317 mm.
Commandes	: Interrupteur général (Intérieur)
(Pupitre principal)	: Puissance réduite - pleine puissance : Sélecteur principal de canaux : Sélecteur auxiliaire de canaux : Veille sur deux canaux : Puissance sonore : Veille silencieuse ; Squelch (Avec-Sans) : Atténuateur d'éclairage : Instrument de contrôle et commutateur de tests : Commutateur PABX pour ligne téléphonique : Sélecteur de pupitres auxiliaires et 4 voyants additionnels d'occupation : Indicateurs lumineux : Marche-Arrêt,



Numéro du canal, occupation, veille  
sur deux canaux.

Récepteur :

Sensibilité : 1, 2 microvolt en duplex, 1 microvolt en Simplex (Sur les canaux privés la sensibilité peut se trouver réduite à 1,8 microvolt)

Bruit du récepteur : > 40 db au-dessous du niveau standard

Sélectivité : > 80 db Méthode des deux signaux E I A

Rejection image : > 85 db Méthode E I A

Réponses parasites : > 75 db Méthode E I A

Modulation intercanaux : > 60 db Méthode E I A

Blocage : 100 mV Exigence G.P.O

1er M F : 10,7 Mc/s

2e M F : 470 Kc/s

Distorsion à 1000 Hz : < 70/0 pour excursion standard et puissance de sortie de 2 W

Puissance de sortie : 2 W

Réception simultanée (Veille sur 2 canaux) : Mode de fonctionnement : Le récepteur est commuté entre le canal principal et le canal auxiliaire. Le commutateur reste en position "auxiliaire" 1/10e de seconde chaque seconde, si un signal intervient à cet instant, le récepteur se trouve bloqué sur ce canal. Autrement la réception sur le canal principal n'est interrompue que pendant 1/10e de seconde ce qui n'affecte nullement l'intelligibilité. En option : Récepteurs séparés pour trafic Simplex et Duplex.

Selecto-call : Il est possible d'utiliser un récepteur à appel sélectif du type LMT/SIEMENS, cette éventualité ayant été prévue.

Emetteur :

Puissance de sortie : 20 W pleine puissance  
0,5 W pour courte distance, à la tension nominale et pour une température ambiante de +15°C à +30°C.

Excursion maximale : + 15 Kc/s

Excursion standard : + 10 Kc/s

Distorsion à 1000 C/s : 7% pour excursion standard

Rayonnements parasites : 2,5 microwatts

Rayonnements harmoniques : 2,5 microwatts

Niveau de bruit : > 40 db au-dessous de l'excursion standard à une température ambiante de +15° C à +30° C

Bande passante BF : 300 - 3000 C/s (6 db / octave pré-accentuée)

Réponse BF : + 1 db à - 3 db, référence 1000 C/s

Limitation des pointes : Réglage interne

d'excursion de fréquence

Pupitre auxiliaire : : Interrupteur principal  
Squelch (avec - sans)  
Sélecteur principal de canaux  
Sélecteur auxiliaire de canaux  
Atténuateur d'éclairage  
Veille sur 2 canaux  
Voyants lumineux : Marche arrêt, N° du canal, occupation, veille sur deux canaux

Platine de Tests : Interrupteur principal  
Instrument de mesures et commutateur  
Indicateur de fonctionnement du principal

### 1 - 5. Caractéristiques techniques de la version "Tanker"

La version "Tanker" répond à la spécification de la version "Standard," ci-dessus énumérée, sauf en ce qui concerne les points suivants :

**Bandes de fréquences :**

Émetteur	: 156,025 - 157,425	Mc/s
Récepteur	: 160,625 - 160,975	Mc/s
	161,475 - 162,025	Mc/s
Bandes privées	: 157,425 - 157,825	Mc/s
	(Espacement 400 Kc/s):	
	157,425 - 158,525	Mc/s
	162,025 - 163,025	Mc/s
Nombre de canaux	: 38 (28 maritimes internationaux, 3 spécialisés pétroliers et dispositions pour recevoir 7 canaux privés nationaux)	
Mode de trafic	: Simplex et Semi-Duplex (Duplex avec deux antennes)	
Espacement des canaux	: 50 Kc/s (avec possibilité transformation pour 25 Kc/s)	
Quartz	: Total de 22 quartz qui utilisés dans un circuit spécial permettent d'obtenir 28 canaux internationaux et privés : 44, 46 et 48.	
	Les canaux privés supplémentaires peuvent nécessiter l'emploi de 2 quartz par canal.	

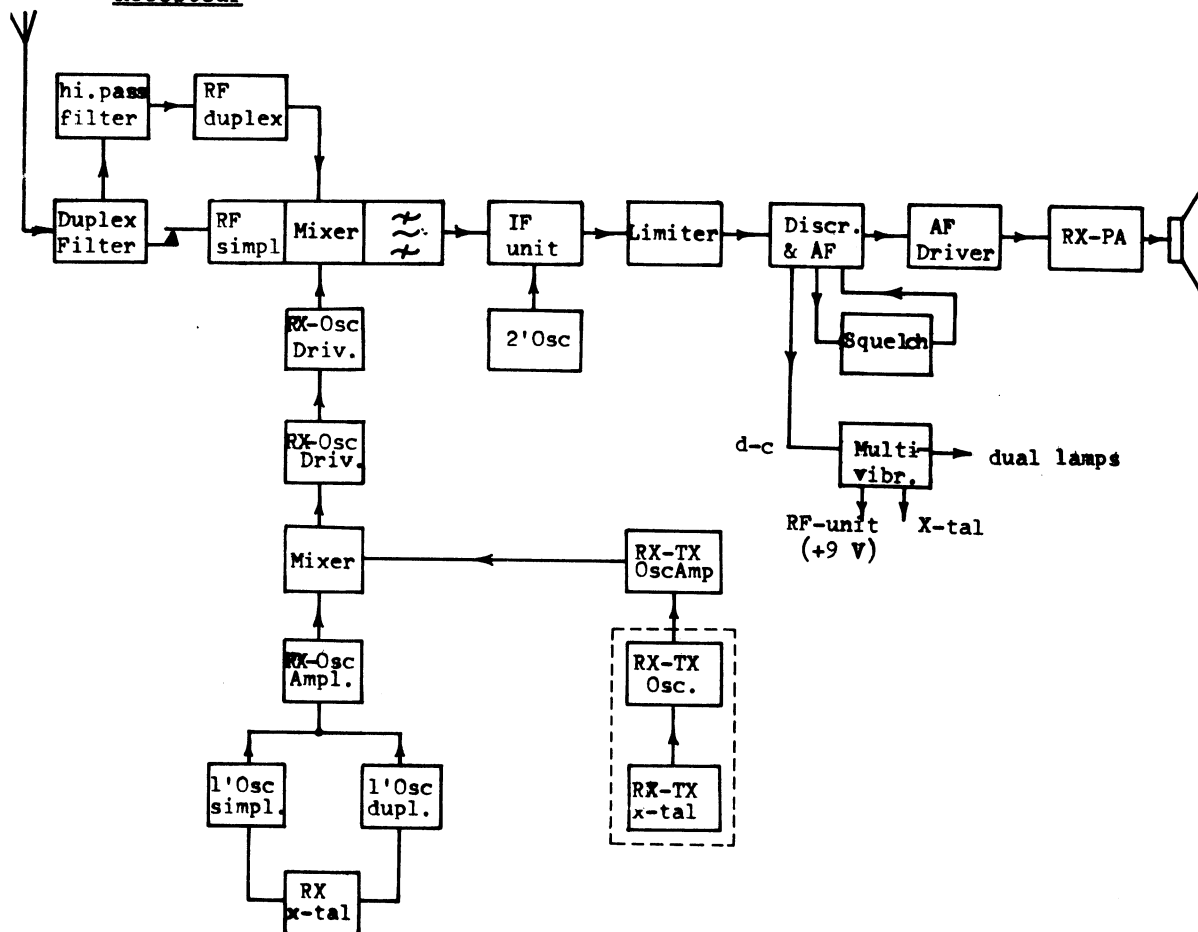
**Puissance émission : 20 watts. Tolérance 1 db - 0.5 watts.**

**Sensibilité du récepteur : 1,8 microvolt en Duplex**

**Signal/bruit 20 db** : 1,4 microvolt en Simplex

## 1 - 6 Principes de fonctionnement

Récepteur -



**Fig. 1**

Le récepteur est du type superhétérodyne à double changement de fréquence. Le signal incident provenant de l'antenne est transmis au premier étage mélangeur par l'intermédiaire du filtre d'antenne Duplex et de l'amplificateur HF (Simplex ou Duplex). Le signal Coral en provenance du driver (RX oscil) est également injecté dans le premier étage mélangeur, la fréquence résultante est de 10,7 Mc/s.

Ce signal est introduit par le mélangeur des oscillateurs RX et RX TX qui compose les signaux en provenance de ces circuits. Chacun d'eux sont pilotés par quartz à des fréquences respectives de 52 Mc/s (environ) et 44 Mc/s. Le signal à 10,7 Mc/s est alors transmis à un filtre à cristal afin d'obtenir la sélectivité MF avant amplification dans un circuit à large bande. En sortie de celui-ci, ledit signal est converti en 470 Kc/s dans le second mélangeur au moyen d'un second oscillateur également piloté par quartz ; il est ensuite amplifié et limité.

Le limiteur actionne un discriminateur Faster Seely qui est suivi par un driver et un étage final BF de puissance qui alimente un écouteur téléphonique ou un hautparleur.

A partir de l'ensemble discriminateur, on prélève une partie du signal qui est utilisée pour déclencher le multivibrateur. Une des fonctions de celui-ci est de fournir la tension de + 9 volts aux étages HF Simplex et Duplex, lors de l'emploi du système de veille sur 2 canaux. Une seconde fonction du multivibrateur (toujours en veille sur 2 canaux) consiste à actionner les oscillateurs locaux à quartz de manière à ce que le récepteur soit commuté entre 2 canaux : le principal et l'auxiliaire/ Le canal auxiliaire est actionné 1/10e de seconde, chaque seconde et en cas de réception d'un signal, le récepteur se bloque sur ce canal.

Le récepteur comporte un Squelch dont la fonction consiste à reproduire le bruit de fond, en l'absence de signal. A cet effet, un certain niveau de bruit est prélevé en sortie du discriminateur et appliqué au Squelch où il se trouve amplifié, limité et détecté ; la composante continue ainsi recueillie est appliquée comme tension de blocage à la base du transistor BF dans l'ensemble discriminateur. (Les deux ensembles RX-TX X-tab et RX TX oscillateur sont communs à l'émetteur et au récepteur).

#### Emetteur -

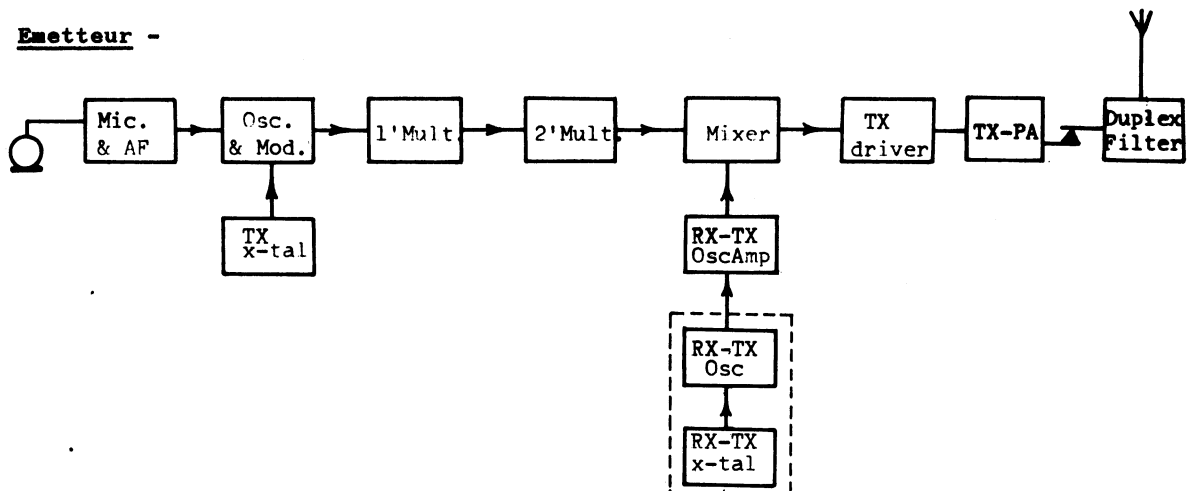


Fig. 2

Le schéma synoptique de la figure 2 contient les éléments nécessaires à la production d'un signal modulé en phase, à sa transformation et son amplification de manière à obtenir une bande de fréquence située dans la bande des 2 m de longueur d'onde avec une puissance disponible de 20 watts. La modulation de phase est obtenue en utilisant le système ARMSTRONG, c'est à dire que le signal BF fourni par un microphone et le signal de référence produit par un oscillateur à quartz sont appliqués avec un déphasage convenable à un modulateur équilibré. Le signal en provenance de l'oscillateur modulé est multiplié deux fois en fréquence et ensuite transmis aux preliet et second multiplicateur (étage doubleur) pour une nouvelle multiplication de fréquence, de sorte que la fréquence du signal est maintenant seize fois plus grande que la fréquence du quartz ( $7 \text{ Mc/s} \times 16 = 112 \text{ Mc/s}$ ). A la sortie du second multiplicateur, le signal est appliqué à un mélangeur où il se trouve hétérodyne par le signal en provenance de l'oscillateur commun RX - TX qui est un circuit piloté par quartz à une fréquence de 44 Mc/s et est alors appliqué à l'amplificateur driver; à l'amplificateur final et enfin à l'antenne, par l'intermédiaire d'un filtre passe-bas en vue d'éviter la production d'harmoniques.

(Les deux ensembles RX-TX X-tab et RX-TX oscil sont communs à l'émetteur et au récepteur).

## 1 - 7: Accessoires

### Antenne -

Le modèle conseillé est une antenne à plan de sol de 60 Ohms (le type R 80101 pour la bande de 2m, faisant l'objet du dessin N°R-KH 55234 est recommandé) et peut-être connecté au socle d'antenne placé à la base de l'équipement par l'intermédiaire d'un câble coaxial (2.3/10) et de la fiche d'antenne (WISI 3,5/9,5)

### Combine téléphonique

Un combiné étanche avec support et interrupteur P T T (ACKI 4070), cordon Etiro et fiche multiple (CANNON D A-15-P) peut être enfiché sur la platine du pupitre principal de commande.

L'installation normale est illustrée par le dessin N° R-KS 397. Le combiné peut aussi être monté avec un microswitch qui permet de couper le microphone.

### Câble d'alimentation

La prise de courant alternatif est reliée à l'installation par le câble blindé passant par l'interrupteur général.

### Câbles multiconducteurs

L'installation du radiotéléphone peut être réalisée selon différentes variantes avec télécommande depuis des pupitres auxiliaires ou parrenvoi sur lignes téléphoniques. La télécommande s'effectue à l'aide d'un câble multiconducteurs blindé (7,30 et 37 conducteurs, types 2546, 2783 P. Axt et Cie) l'installation de câbles multiconducteurs repérés selon le code des couleurs entre le pupitre principal et les pupitres auxiliaires est représentée sur le dessin N° R-KS 489. Pour les connexions internes le multiconducteur non blindé est convenable (type 2669). Il a été prévu l'installation de PABX.

## 2) Description des circuits

### 2 - 1 Introduction

L'émetteur et le récepteur sont entièrement transistorisés et tous les ensembles sont construits à partir de modules MINISTAC, placés sur des circuits imprimés. Afin de permettre un repérage facile; chaque pièce est identifiée par un nombre dont le premier (et, éventuellement le deuxième) chiffre correspond au numéro de l'ensemble et les deux derniers au numéro du dessin. Par exemple : L 304 représente la bobine 04 dans l'ensemble 3 ; C 3824 le condensateur 24 dans l'ensemble 38.

### 2 - 2 Récepteur

#### 2 - 2-1 Ensemble 38 - quartz E/R

Cet ensemble est commun à l'émetteur et au récepteur. Il contient sept quartz (type CR 55 P 4) montés en résonnance série avec un condensateur ajustable. Chaque boîtier porte sur sa face latérale la fréquence nominale du quartz. Ils sont couplés à l'oscillateur E/R (Ensemble 41) par une boucle de réaction entre le circuit tank à prise intermédiaire, L 4102 du collecteur et la bobine L 4101 de l'émetteur. Chaque quartz est monté en série avec une diode qui ne devient conductrice qu'en fonction du positionnement correspondant du sélecteur de canaux.

#### 2 - 2-2 Ensemble 41 - Oscillateur E/R

Cet ensemble est commun au récepteur et à l'émetteur. Il comprend deux étages : le transistor oscillateur V4101 piloté par quartz par l'ensemble 38 (quartz E/R) et le transistor multiplicateur de fréquence V4102 dont les bornes de sortie sont connectées en parallèle aux deux ensembles amplificateurs d'oscillateur (un pour le récepteur, un autre pour l'émetteur).

#### 2 - 2-3 Ensemble 42 - amplificateur d'oscillateur E/R

Cet ensemble amplifie le signal en provenance de l'oscillateur E/R avant son injection dans le mixer de réception (M 4000) où il est hétérodyne par le signal local transmis par l'amplificateur d'oscillateur de réception (ensemble 44).

#### 2 - 2-4 Ensemble 36 - Quartz récepteur

Cet ensemble contient sept quartz ; trois pour le trafic Simplex, quatre pour le Duplex. Ils sont couplés au 1er oscillateur de réception par une boucle de réaction entre le circuit tank à prise intermédiaire L 4301 du collecteur et la bobine L 4302 de l'émetteur. Chaque quartz est monté en série avec une diode qui ne devient conductrice qu'en fonction du positionnement correspondant du sélecteur de canaux.

## 2 - 2-5 Ensemble 43 - Récepteur 1ère conversion, oscillateur Simplex et Duplex

Se compose de deux oscillateurs à quartz, un pour le trafic Simplex, un autre pour le Duplex. Le transistor oscillateur V4301, est piloté par un quartz placé dans une boucle de réaction entre le circuit tank à prise intermédiaire L4301 du collecteur et la bobine L4302 de l'émetteur. Le signal de sortie est injecté à la base au transistor V4302 dont la sortie s'effectue sur un double circuit accordé dans l'amplificateur d'oscillateur.

## 2 - 2-6 Ensemble 44 - Amplificateur d'oscillateurs 1ère conversion

Cet ensemble consiste en un amplificateur transistorisé, montage base commune V4401, pourvu de deux étages accordés, en entrée et sortie. Le signal amplifié est injecté à l'étage driver.

## 2 - 2-7 Ensemble 45 - Etages driver, oscillateurs 1ère conversion

Cet ensemble est analogue à l'amplificateur de l'ensemble 44 et sa fonction consiste à obtenir une amplification supplémentaire avant de transmettre le signal au 1er mixer dans l'ensemble 1.

## 2 - 2-8 Ensemble 1 - Amplificateur HF Simplex

Le signal provenant de l'antenne est dirigé à travers le filtre Duplex, vers le transistor amplificateur HF (L101, L102). Le signal amplifié est alors injecté au premier mixer, par l'intermédiaire de trois circuits accordés (L103, L104, L105) qui procurent un poste réjection d'image. Dans le mixer, le signal HF est hétérodyné par le signal local sortant du driver (Ensemble 45) de sorte qu'il se trouve converti en une fréquence de 10,7 Mc/s. Le mixer est suivi d'un filtre à quartz dont la fréquence centrale de 10,7 Mc/s procure la sélectivité principale.

## 2 - 2-9 Ensemble 46 - Amplificateur HF Duplex

Cet ensemble est similaire à l'amplificateur HF Simplex mais ne comporte ni le mixer ni le filtre à quartz et sa sortie est connectée au mixer de l'ensemble 1.

## 2 - 2-10 Récepteur, oscillateur 2e conversion

Le 2e oscillateur est piloté par quartz, à la fréquence de 11,17 Mc/S ( $10,7 \text{ Mc/s} + 470 \text{ Kc/s}$ ) et le signal de sortie est injecté à l'émetteur du transistor second mixer V303, dans le circuit MF.

## 2 - 2-11 Ensemble 3 - Amplificateur Moyenne Fréquence

Cet ensemble procure une amplification de 40 db et change la fréquence de 10,7 Mc/s venant de l'ensemble HF, en 470 Kc/s. La partie amplificatrice consiste en deux étages accordés à large bande V301, L301 et V302, L302. Le signal amplifié est injecté au second mixer V303, où il se trouve hétérodyné par le signal local de l'oscillateur 2e conversion et sa fréquence est ainsi convertie en 470 Kc/s. Il est alors transmis, à travers un double circuit accordé (L303, L304) au transistor amplificateur V304, qui représente le premier étage d'amplification MF à fréquence basse (470 Kc/s) et est suivi de deux étages amplificateurs V401, V402 qui sont placés dans l'ensemble limiteur.

## 2 - 2-12 Ensemble 4 - Limiteur

Dans cet ensemble le signal MF est d'abord amplifié et ensuite limité par deux diodes D401 et D402. Cette action limitatrice évite toute possibilité d'existence de modulation d'amplitude du signal.

## 2 - 2-13 Ensemble 5 - Discriminateur et préamplificateur BF

Le premier étage de cet ensemble est constitué par le transistor V501 qui amplifie le signal venant du limiteur et actionne le discriminateur FOSTER-SEELY (L501, L502, D501, D502). Après détection, le signal est dirigé sur deux voies. La voie principale au signal passe par un réseau R-C (R509, C511) qui procure une désaccentuation de 6 db/octave. Il est ensuite amplifié par le transistor (V502) ; dans la seconde voie, le signal est transmis par le groupe R4708, C4701 (placé dans l'ensemble 47) à l'ensemble Squelch qui commande le transistor amplificateur BF V502 par inversion de la tension de polarisation base-émetteur. La tension de l'émetteur varie de 0 volt, état de blocage, à 2,3 V, état de conduction. Cette tension de blocage est utilisée pour placer au cut-off le transistor amplificateur V502 qui élimine le bruit de fond désagréable produit par le haut parleur en l'absence de signal. Le signal de sortie du collecteur de V502 est transmis au driver BF à travers un filtre passe bas (L502, C515, C516) qui coupe la bande passante vers 3.000 c/s. Le signal présent à l'émetteur de V502 est utilisé pour déclencher un multivibrateur (ensemble 39)

## 2 - 2-14 Ensemble 6 - Squelch (Veille silencieuse)

Dans cet ensemble, le signal "bruit" arrive du discriminateur à travers le groupe R4708, C4701 (placé dans l'ensemble 47) et le signal de sortie est appliqué à la base au transistor amplificateur V502 (ensemble 5) pour commander sa polarisation. Le niveau du Squelch est commandé par un bouton poussoir sur le pupitre principal : cette commande est reliée à un condensateur C4702 et donne la possibilité d'envoyer à la masse le signal provenant du discriminateur au lieu de le diriger vers l'amplificateur du Squelch. Le signal du Squelch peut aussi être commandé par le potentiomètre R601 placé dans le circuit de la base du premier transistor V601. Le collecteur de ce transistor comporte un circuit accordé qui procure une amplification dans le spectre de bruit situé entre 6 et 8 Kc/s. Le signal "bruit" est alors limité par la diode D601, et après amplification par le transistor V602 est dirigé vers un circuit doubleur de tension D602 et D603. Le signal redressé est aussitôt filtré et utilisé pour la polarisation du transistor amplificateur BF V502.

## 2 - 2-15 Ensemble 7 - Etage driver BF

Le signal d'entrée de cet ensemble vient au préamplificateur BF et à travers le potentiomètre de réglage R701 est dirigé sur le transistor amplificateur V701, monté en émetteur follower pour obtenir l'adaptation d'impédance nécessaire à l'attaque du transistor driver V702 qui procure le niveau de puissance convenable pour actionner l'étage de sortie. Une boucle de contre réaction montée dans l'étage de sortie vient alimenter à travers un filtre la base du transistor d'entrée V701, en vue d'obtenir une réponse satisfaisante en fréquences. Cette contre réaction détermine également une tension correcte de l'émetteur des transistors de puissance V1301, V1302.

## 2 - 2-16 Ensemble 13 - Etage final BF

L'étage final est constitué par un amplificateur push-pull classe B équipé de deux transistors V1301 et V1302. Le signal venant du driver attaque la base des transistors et sortant des émetteurs au travers d'un condensateur actionne le haut parleur par l'intermédiaire d'un transformateur. La puissance maximale est de 2 à 2,5 W (4,5 à 5 volts) sur une charge de 10 Ohms.

## 2 - 2-17 Ensemble 39 - Multivibrateur

La fonction de cet ensemble consiste à effectuer la mise en marche des oscillateurs à quartz. Cette opération est indispensable dans le cas de la veille sur deux canaux. L'ensemble multivibrateur est constitué par deux transistors V3903, V3904 : du point de vue courant continu, l'un des transistors est bloqué lorsque l'autre est saturé. Quand une impulsion négative (signal "bruit" provenant du discriminateur) est appliquée à l'entrée de déclenchement, le circuit n'a pas de point stable de fonctionnement et est le siège d'oscillations de relaxation et on trouve en sortie un signal quasiment rectangulaire avec impulsions positives de 9/10e de seconde et impulsions négatives de 1/10e de seconde. La sortie se trouve connectée aux ensembles quartz soit par le sélecteur principal de canaux, durant 9/10e de seconde, soit par le sélecteur auxiliaire durant 1/10e de seconde/ La sortie peut également fournir une tension de + 9 volts aux ensembles HF Simplex et Duplex lorsque le commutateur "ad hoc" se trouve en position veille sur deux canaux; de cette manière chaque quartz se trouvant monté en série avec une diode peut être connecté ou non à l'ensemble oscillateur. Ainsi, le récepteur se trouve constamment commuté entre les canaux principaux et auxiliaires et le canal principal se trouve hors circuit 1/10e de seconde chaque seconde, durant ce 1/10e de seconde le récepteur se trouve commuté sur le canal auxiliaire et, au cas où un signal est détecté sur ce dernier, le commutateur se bloque dans cette position. Une autre tension de sortie est utilisée pour l'alimentation d'une lampe terrain.

## 2 - 3 Emetteur

### 2 - 3-1 Ensemble 38

Cet ensemble est commun à l'émetteur et au récepteur et a été décrit sous 2 - 2-1

### 2 - 3-2 Ensemble 41

Cet ensemble est commun à l'émetteur et au récepteur et a été décrit sous 2 - 2-2

### 2 - 3-3 Ensemble 42

## 2 - 3-4 Ensemble 37 - Emetteur : Quartz

Cet ensemble contient 5 quartz (type CR55-P4) montés en circuit résonance série avec un condensateur ajustable. La fréquence nominale du quartz est inscrite sur la face latérale du boîtier. Ils sont couplés au transistor oscillateur V801 dans l'ensemble 8, oscillateur et modulateur. Chaque cristal est monté en série avec une diode qui ne devient conductrice qu'en fonction du positionnement correspondant du sélecteur de canaux.

## 2 - 3-5 Ensemble 8 : Emetteur : Oscillateur et modulateur

Le premier transistor V801, fonctionne en oscillateur à quartz avec collecteur à la masse. La résistance R803 agit comme résistance de charge et produit une tension de réaction. Une forte quantité de réaction est également produite par le condensateur C803. Le signal est prélevé sur un diviseur de tension capacitif C804, C805 et passe à travers un nouveau diviseur de tension constitué par les résistances R805, R806. A partir de ce point le signal parcourt deux chemins : l'un inductif (L802, R807) et l'autre capacitif (C807, R808). Ces deux circuits de glissement de phase sont nécessaires pour obtenir deux signaux HF déphasés de 90° qui sont appliqués aux émetteurs de deux transistors V802 et V803 dans un modulateur symétrique conforme au système Armstrong.

En même temps le signal BF est appliqué à la base de deux transistors par l'intermédiaire d'un transformateur à prise médiane, qui fournit donc sur la base des transistors des tensions déphasés de 180°. Le signal de sortie du modulateur est prélevé sur les collecteurs montés en parallèle et est appliqué, à travers un circuit accordé à la base du transistor V804 où se produit la multiplication de fréquence. Le signal sortant à travers un circuit accordé (L804, C820, C821) est maintenant d'une fréquence deux fois plus grande que celle du quartz et est envoyé sur l'ensemble 9 pour de nouvelles multiplications de fréquence.

## 2 - 3-6 Ensemble 12 - Amplificateur microphonique

Le signal BF est transmis du microphone vers le premier transistor amplificateur monté en émetteur commun V1201 à travers le potentiomètre de sensibilité R1201. Le signal est prélevé sur le collecteur du transistor et transmis à un circuit R - C de pré-accentuation (C1203, R1206). Il est alors transféré vers l'étage amplificateur suivant V1202, qui est couplé par liaison directe avec le circuit limiteur V1203. La fonction de ce transistor est de "raboter" les pointes de modulations ; la polarisation du transistor est commandée par le potentiomètre R1209 et la sortie par le potentiomètre R1214 pour la déviation maximale. Le signal de sortie est alors dirigé sur le filtre passe-bas (C1209, L1201, C1210) qui réduit les harmoniques élevées introduites par l'action du limiteur. Après le filtre, le signal passe par le transistor V1204 qui a une réaction négative dépendante de la fréquence (C1212) de manière à obtenir un effet d'intégration avant le transfert du signal vers l'oscillateur modulateur.

## 2 - 3-7 Ensemble 9 - 1er multiplicateur

Cet ensemble consiste en un transistor V901 employé selon un montage émetteur commun. Le signal de sortie, dont la fréquence est égale à quatre fois celle du quartz est repris à travers un double circuit tank accordé et dirigé vers le deuxième multiplicateur.

## 2 - 3-8 Ensemble 10 - 2ème multiplicateur

Cet ensemble comprend deux transistors multiplicateurs de fréquence montés en émetteurs communs. Dans le premier transistor V1001, la fréquence du signal est doublée et celui-ci est alors appliqué à l'émetteur du second étage : transistor V1002. Cet étage comporte une entrée composée d'un double circuit tank accordé (L1002)

## 2 - 3-9 Ensemble 40 - Emetteur : Etage driver

Cet ensemble amplifie le signal à fréquence 156 Mc/s venant du deuxième multiplicateur avant qu'il soit appliqué à l'étage final. L'amplificateur est composé de deux transistors montés en base commune V4001 et V4002 et des circuits d'adaptation d'entrée et de sortie.

## 2 - 3-10 Ensemble 11 - Emetteur : Etage de puissance

La fonction de l'étage de puissance consiste à assurer l'amplification voulue pour fournir une puissance de 20 Watts sur une charge de 60 Ohms. Il se compose de trois transistors amplificateurs montés en émetteurs communs : V1101, V1102, V1103 et en sortie, de deux transistors V1104, V1105, montés en parallèle. Les circuits de couplage ont été étudiés en vue de réaliser l'adaptation d'impédance entre le collecteur du premier transistor et la base du suivant. Le dernier étage est suivi d'un indicateur de puissance (M40061) et un filtre de dérivation en M destiné à supprimer les harmoniques.

## 2 - 4 Bloc d'alimentation

L'alimentation de l'ensemble transceiver est fournie par un redresseur à diodes, montées en pont et suivies des circuits de filtrage. Ce redresseur est alimenté par un transformateur principal pourvu de prises d'adaptation pour différentes tensions d'entrée. La tension redressée de 24 volts est transmise à un régulateur de tension (M40043) qui délivre 12 volts en sortie. Il existe également deux stabilisateurs de tension 12 à 9 volts; l'un pour le récepteur l'autre pour l'émetteur. Ce sont des stabilisateurs classiques équipés de transistors N-P-N, V4805, V4806 et une diode Zenner de 9 volts comme élément de référence. Le bloc d'alimentation fournit également la tension continue nécessaire à l'étage amplificateur de sortie de l'émetteur, grâce à un circuit doubleur de tension (M40.090) et à un régulateur de tension (M40.042). Le relais RE 4801 est excité par pression sur la pédale du combiné.

## 3 - Installation et Utilisation

### 3 - 1 Installation

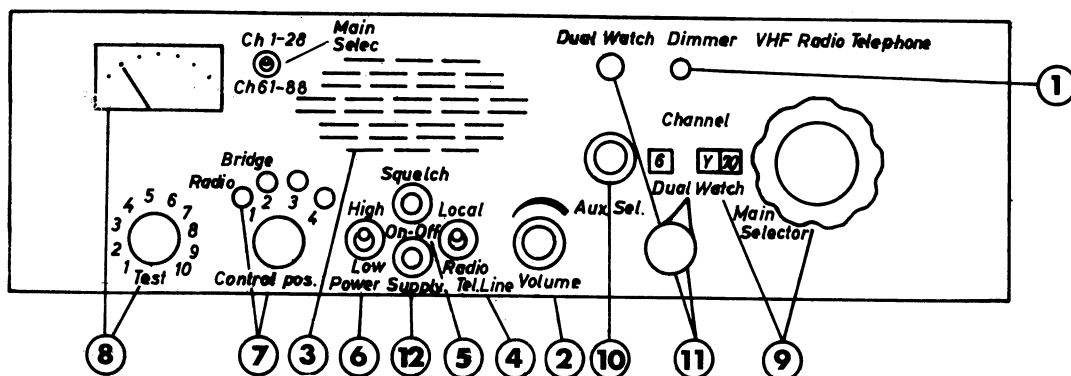
Le radiotéléphone est un ensemble émetteur récepteur VHF destiné à desservir jusqu'à 37 canaux dans la bande radiomaritime internationale. L'aérien (le modèle à plan de sol type R 80101 est recommandé) doit être insensible aux vibrations mécaniques, il doit être situé aussi haut que possible et éloigné de toutes masses métalliques importantes, aérien radar, etc. Le feeder coaxial doit posséder une impédance caractéristique de 60 Ohms et il est recommandé de limiter sa longueur à 30 mètres. Il faut veiller à ce qu'il ne subisse aucun écrasement ni déformation. Avant de procéder à l'érection de l'aérien, il est conseillé d'effectuer un essai d'isolement-continuité du câble coaxial afin de s'assurer qu'il n'a pas subi de détérioration en cours de montage. Il peut être avantageux de placer l'équipement principal dans la station radio, le coffre sera solidement assujéti dans sa position d'utilisation. Un ou plusieurs pupitres auxiliaires seront placés sur la passerelle et aux endroits désirés, comme indiqué au paragraphe 3 - 3.

Après achèvement de l'installation, on mettra en place le connecteur d'alimentation, à l'arrière du panneau frontal ; l'antenne sera branchée au connecteur d'antenne placé à la base de l'ensemble transceiver. Les organes de commande sont décrits au paragraphe 3 - 2. A la livraison, les canaux sont normalement réglés pour couvrir les fréquences alloués par la réglementation, figurant sur le tableau I. Si des canaux supplémentaires sont désirés, il suffira de mettre en place les quartz de fréquences convenables.

La fréquence de travail désirée est obtenue à l'aide d'une combinaison de quartz placés dans l'ensemble quartz communs E/R et dans l'ensemble quartz récepteur (ou quartz Emetteur) comme il est indiqué sur le tableau II.

Les trimmers sont réglés afin d'obtenir les fréquences exactes d'émission et de réception.

### 3 - 2 Fonctions des organes de commande



#### 1/ Atténuateur de lumière

Ce bouton permet de réduire l'éclairage des lampes-terrain.

#### 2/ Volume central

Commande le niveau du son dans l'écouteur ou le haut parleur.

#### 3/ Haut parleur

Ne fonctionne que lorsque le combiné repose sur son support.

#### 4/ Commutateur pour ligne téléphonique

Local : Position normale

Radio Tél.Line : Renvoi sur cabine téléphonique

#### 5/ Bouton poussoir Squelch

Position normale : Squelch en service

Bouton poussé : Squelch hors service (on perçoit un fort bruit de fond)



#### 6/ Réduction de puissance

Haut : Puissance maximale 20 Watts

Bas : Puissance réduite 0,5 Watts.

#### 7/ Commutation des pupitres auxiliaires

(1) Radio : Pupitre principal en service

(2) Passerelle : Pupitre auxiliaire en service

(3) Capitaine : - d° -

(4) ----- : - d° -

L'occupation est affichée par des lampes terrain.

#### 8/ Commutateur et instrument de tests

(1) Emet. et Et. final : 20 watts correspondent à une déviation de  
50 et 0,5 watts à 10  $\mu$  .

(2) Récepteur : 9 volts = 40  $\mu$

(3) - d° - : 12 volts = 40  $\mu$

(4) Emetteur : 9 volts = 40  $\mu$

(5) - d° - : 12 volts = 40  $\mu$

(6) : 20 volts = 40  $\mu$

(7) Relais : 24 volts = 40  $\mu$

(8) Discriminateur : 0 volt = 0  $\mu$

(9) Test probe :

(10) : -----

Ces chiffres n'ont qu'une valeur indicative.

#### 9/ Sélecteur principal de canaux

La fenêtre de droite laisse apparaître le numéro du canal en service, de 1 à 30. Les canaux 1 à 28 sont réservés au service radiotéléphonique maritime international. Les canaux X et Y sont affectés au trafic Simplex ou Duplex, privé ou national. L'illumination de la fenêtre indique le fonctionnement.

#### 10/ Sélecteur auxiliaire de canaux

La fenêtre de gauche laisse apparaître le numéro du canal en service. IL existe 11 positions. Quatre canaux correspondent aux usages standard : Nos 6 - 12 - 13 - 16. Les autres canaux A, B, C, D, E, F et G sont affectés au trafic Simplex pour usage privé ou national. L'illumination de la fenêtre indique le fonctionnement.

#### 11/ Veille sur deux canaux, commutateurs et lampes;

Sélecteur principal : le sélecteur principal est seul en service. La lampe "DUAL WATCH" est éteinte.

Sélecteur auxiliaire: le sélecteur auxiliaire est seul en service. La lampe "DUAL WATCH" est éteinte.

Double veille : dans cette position le récepteur est continuellement commuté entre les deux canaux. Le canal auxiliaire est en service 1/10e de seconde à chaque seconde et, si un signal est reçu, le récepteur reste bloqué sur ce canal. Pour émettre, passer sur "Sélecteur auxiliaire". La lampe "DUAL WATCH" produit des éclats en l'absence de réception mais reste éclairée en permanence dès réception d'un signal.

Lorsque le commutateur se trouve en position "DUAL WATCH" le relais de veille double est excité.

Lorsque le commutateur se trouve en position "Sélecteur auxiliaire", le relais Simplex-Duplex est excité.

Lorsque le commutateur se trouve en position "DUAL WATCH" ou "Sélecteur principal", le relais Simplex-Duplex ne fonctionne que quand le sélecteur principal se trouve sur un canal Simplex.

#### 12/ Interrupteur de mise en marche et arrêt

- Pédale du combiné

En trafic Simplex la pédale est abaissée en position "Parole" et relâchée en "Ecoute".

En Duplex, la pédale doit être maintenue enfoncée pendant la conversation. L'émission ne peut avoir lieu que quand le combiné est retiré de son support.

Référence : Page 32 - après fin table I :

Les 30 canaux ci-dessus sont ceux repérés sur le sélecteur principal. La fréquence convenable de chaque canal est obtenue en utilisant un quartz de l'ensemble "quartz récepteur" (ou de l'ensemble "quartz émetteur") et un autre de l'ensemble "quartz communs E/R" en combinaison, comme indiqué sur le tableau II. La fréquence des canaux X et Y peut être choisie arbitrairement.

### Fréquences des canaux du sélecteur auxiliaire

Les 11 canaux suivants sont repérés sur le sélecteur auxiliaire. Quatre canaux standard : 6, 12, 13 et 16 sont les mêmes que ceux du sélecteur principal. La fréquence des canaux A et G peut être choisie arbitrairement.

Référence : tableau fin page 32.

Fréquences A à G et 6, 12, 13, 16.

Référence ; Page 33 - Table II : Fréquences nominales des quartz à utiliser.

## 4 - MAINTENANCE (Entretien, réglages, vérifications, dépannages)

### 4 - 1 Introduction

Les renseignements qui suivent sont destinés à faciliter la tâche du technicien chargé de la maintenance. Les méthodes de vérifications préconisées ont pour but de rendre cette tâche plus aisée, mais ne sauraient être considérées ni comme les seules, ni comme les meilleures.

En cours de travail il faut prendre garde de ne causer aucun dommage aux transistors et autres composants. Les transistors sont susceptibles de subir des détériorations par surintensité ou inversion de la polarité de la source d'alimentation. Il convient donc d'employer des pointes de touche suffisamment fines et convenablement isolées afin d'éviter tout risque de dommages par court-circuit accidentel. La résistance interne des transistors est très faible et ils peuvent être détruits par des tensions très basses, de l'ordre de celles existantes aux bornes d'un contrôleur utilisé en Ohmmètre ou d'un fer à souder et la masse.

Il ne faut effectuer aucune opération de retrait ou remplacement quelconque sans couper le courant d'alimentation. Au cas où un transistor est trouvé défectueux et doit être remplacé, il est recommandé de ne procéder à ce remplacement qu'après avoir déterminé la cause ayant entraîné la détérioration du transistor et y avoir remédié.

### 4 - 2 Instruments de mesures

Il est recommandable de disposer du matériel suivant :

- (1) Source d'alimentation à la tension standard d'essai (Modèle conseillé = DANIKA-ELECTRONIK type 6701)
- (2) Probe à diode utilisé avec un Microampérémètre 0 - 50  $\mu$ A.

Référence : Page 34. Schémas probes P1 et P2.

- (3) Voltmètre courant continu, 20.000 Ohms par volt, calibres multiples (Modèle conseillé : AVOMETRE MODEL 8)
- (4) Voltmètre à lampe (Modèle conseillé : UHF - DC Millivoltmeter ROHDE & SCHWARZ type URV, BM 10.913)
- (5) Générateur VHF couvrant la bande de 156 à 174 Mc/s (Modèle conseillé : MARCONI INSTRUMENTS type TF 995A/5)
- (6) Générateur BF (Modèles recommandés : GENERAL RADIO ou CRC-GB-58C)
- (7) OUTPUTMETRE HF (Modèle recommandé : Wattmètre type BIRD TERMALINE Serial 7216, 50 Ohms, 20 + 80 W)
- (8) Indicateur de déviation de porteuse (Modèle recommandé : MARCONI type TF 791 D)
- (9) Analyseur de distorsion (modèles recommandés : radiomètre type BKF 5 g ou HEWLETT PACKARD, Model 330 B)
- (10) Fréquencemètre (Modèle recommandé : SCHOMANDL type FD 1)
- (11) Antenne fictive : Atténuateur et charge fictive 60 Ohms, 20 Watts, 0 + 600 MHZ. (Modèle recommandé : ROHDE & SCHWARZ type RBD-BN 33662/60)
- (12) Outils de réglage : Un tournevis isolé de 4mm.

### 4 - 3 Contrôle des performances du récepteur

Les performances essentielles à vérifier sont énumérées ci-après :

#### 4 - 3-1 Sensibilité (Obtenir niveau de silence de 20 db)

Connecter le générateur de signaux à la prise d'antenne et le probe P 1 au Test Point T6 de l'ensemble discriminateur. Injecter un signal d'une F.E.M. supérieure à 10  $\mu$ V et régler la fréquence afin d'obtenir 0 volt au micro-ampérémètre. Connecter alors le probe en T5 de l'ensemble limiteur et régler les trimmers de l'ensemble MF pour obtenir le maximum de déviation au microampérémètre. Brancher le voltmètre à lampe en parallèle sur le haut parleur, tourner à fond la commande de puissance sonore et noter la lecture faite sur l'échelle dB du voltmètre à lampe. Remettre en marche le générateur et réduire son niveau jusqu'à

obtenir un bruit de sortie à 20 dB au-dessous de celui précédemment noté. S'assurer que la tension de sortie au générateur est inférieure à  $1\mu\text{V}$  pour les canaux Simplex et à  $1,2\mu\text{V}$  pour les canaux Duplex, chiffres relatifs à l'équipement version standard (pour la version pétroliers on aura  $1,4\mu\text{V}$  en Simplex et  $1,8\mu\text{V}$  en Duplex)

#### 4 - 3-2 Rapport Signal/Bruit

Avec le générateur et le voltmètre à lampe connectée comme ci-dessus, injecter un signal HF de  $1\mu\text{V}$  modulé à 1000 c/s (excursion de  $\pm 3,5$  Kc/s pour un espacement de canaux de 50 Kc/s) et noter la lecture faite sur l'échelle dB. La différence entre les deux lectures donne le rapport signal/bruit qui doit être de 20 dB au minimum.

#### 4 - 3-3 Puissance de sortie BF

Avec le signal d'entrée HF réglé à  $10\mu\text{V}$ , modulé à 1.000 c/s (déviations de  $\pm 3,5$  Kc/s pour un espacement de 50 Kc/s entre canaux) vérifier que la puissance de sortie recueillie dans une résistance de 10 Ohms (haut parleur) est de 2 Watts à 2,5 Watts. Régler le niveau par le potentiomètre R 701, de l'ensemble driver BF.

#### 4 - 3-4 Distorsion

Brancher l'analyseur de distorsion en parallèle sur la résistance de charge et avec le signal HF et la sortie BF comme prescrit en 4 - 3-3, vérifier que la distorsion est inférieure à 7%. Régler le trimmer du filtre à quartz C 120, dans l'ensemble HF pour obtenir un minimum à l'instrument de mesures.

#### 4 - 3-5 Vérification du Squelch

Avec le générateur connecté à la prise d'antenne comme en 4 - 3-1, placer la commande du Squelch de manière que le squelch s'ouvre à l'arrivée d'un signal à 3 dB au-dessous des 20 dB nécessaires au silence.

#### 4 - 4 Tensions nominales du récepteur

Les tensions nominales relevées aux points convenables du récepteur font l'objet des tableaux ci-dessous. Les tensions alternatives sont mesurées à l'aide du probe P1 ou P2 et les tensions continues à l'aide d'un voltmètre de 20.000 Ohms par volt.

Les lectures sont effectuées sans signal d'entrée, le récepteur étant correctement aligné.

Références : Page 37 - Tensions alternatives  
Page 38 - Tensions continues sur transistors.

NOTE : Si on ne dispose pas du probe on peut utiliser un voltmètre à lampe. Remarque qu'une sortie de 230 mV est équivalente à  $1\mu\text{A}$  et qu'une déviation de 5 mV sur le voltmètre correspond à une déviation de  $1\mu\text{V}$  sur le microampérèmeter.

#### 4 - 5 Alignement méthodique du récepteur

La vérification générale du récepteur doit être effectuée périodiquement, en vue de maintenir ses performances d'origine. Pour toutes les mesures, la sortie du générateur doit être fermée sur son impédance caractéristique et, quelquefois, être connectée par l'intermédiaire d'un condensateur de 150 pf au circuit à mesurer. La fréquence du générateur doit être réglée sur la fréquence centrale du canal sur lequel on se propose d'opérer.

##### 4 - 5-1 Oscillateur commun E/R

Connecter le probe P1 à la borne 4 et accorder les bobines L4202 et L4203 pour une déviation maximale du microampérèmeter ( $> 4\mu\text{A}$ ). Si on dispose d'un générateur convenable on peut se permettre de vérifier l'alignement des trimmers C 3804, C 3816, dans l'ensemble quartz communs E/R. Dans tous les cas la sortie correcte doit être de 240 mV efficaces, mesurée au voltmètre à lampe.

##### 4 - 5-2 Amplificateur commun E/R

Connecter le probe P1 à la borne 4 et accorder les bobines L4201 et L4202 pour la déviation maximale du microampérèmeter ( $> 27\mu\text{A}$ ).

##### 4 - 5-3 1er Oscillateur du récepteur

L'alignement de cet oscillateur s'effectue sur la fréquence centrale de la bande en service. Méthode d'alignement :

Connecter le probe P1 à la borne 5 et accorder le trimmer C 4302 à la résonnance indiquée par la déviation maximale du microampérèmeter ( $> 22\mu\text{A}$ ).

#### 4 - 5-4 Amplificateur au 1er Oscillateur

Connecter le probe P1 à la borne de sortie et accorder les bobines pour la déviation maximale du microampérèmetre. La sortie correcte doit être de  $6\mu\text{A}$  (ou 250 mV) pour tous les canaux Simplex, sauf pour le canal 6 (appels, sécurité, communications navires-navires) où la sortie est de  $28\mu\text{A}$  (ou 325 mV).

#### 4 - 5-5 Etages driver

Connecter le probe P1 à la borne 1 de la bobine de sortie et accorder les bobines d'entrée L4501, L4502 pour la déviation maximale du microampérèmetre ( $5\mu\text{A}$  pour canaux duplex et  $10\mu\text{A}$  pour canaux Simplex)

#### 4 - 5-6 Amplificateurs HF

Méthode d'alignement : Il existe deux ensembles HF : Simplex et Duplex. La méthode d'alignement est la même pour chacun d'eux.

##### Vérification de l'ensemble HF Simplex :

Placer le sélecteur de canaux sur la fréquence simplex à examiner. Injecter un signal de  $10\mu\text{V}$  au connecteur d'antenne et régler la fréquence dudit signal de façon à obtenir une lecture de zéro au microampérèmetre relié à la borne T6 de l'ensemble discriminateur par l'intermédiaire du probe P2. Relier le probe à T9 et accorder les trimmers C102, C104, C110, C113, C115 pour obtenir le maximum de courant au limiteur. Régler également les trimmers C3605, 3607, 3609 dans l'ensemble quartz récepteur.

##### Vérification de l'ensemble HF Duplex :

Placer le sélecteur de canaux sur la fréquence Duplex à examiner et procéder comme ci-dessus en accordant les trimmers C4604, C4602, C4610, C4613, C4615 pour le courant limiteur maximal. Régler également les trimmers C3615, C3617, C3619, C3621 dans l'ensemble quartz récepteur.

##### Remarques :

Dans tous les cas, les trimmers de l'ensemble quartz récepteur doivent être réglés pour un maximum de courant sur le centre de la bande de fréquences couverte par le canal ainsi les trimmers placés dans le circuit de sortie du transistor AF 139, dans l'ensemble HF devront être légèrement affaiblis aux extrémités de la bande. De cette manière, le courant limiteur aura aux extrémités de la bande une valeur d'environ  $3/4$  de celle relevée au centre. Après un réglage initial, il convient de retoucher les trimmers des quartz pour améliorer l'alignement. Sur tous les canaux Simplex la tension de sortie est supérieure à celle obtenue sur les canaux Duplex. Il est très important d'effectuer l'alignement à l'aide d'un générateur présentant toutes garanties de stabilité, soigneusement blindé et muni d'un atténuateur standard.

#### 4 - 5-7 Oscillateur 2e conversion

Connecter le probe P1 à T10 et accorder la bobine L4701 pour la déviation maximale du microampérèmetre ( $> 6\mu\text{A}$ ). La tension de sortie correcte doit être de 120 à 150 volts efficaces sur le voltmètre à lampe.

#### 4 - 5-8 Amplificateur MF

Connecter le générateur à l'entrée de l'ensemble MF, borne 3, par l'intermédiaire d'un condensateur de 150 pf (qui prendra la place de C301, durant l'alignement) alignement de la première partie de l'ensemble MF : Injecter un signal de  $250\mu\text{V}$  à la fréquence de 10,7 Mc/s. Connecter le probe P1 au collecteur de V303 et accorder L301, L302 pour la déviation maximale du microampérèmetre (25 -  $30\mu\text{A}$ ).

Alignement de la seconde partie de l'ensemble MF : Réaliser l'accord du dernier circuit accordé L305 pour un maximum de sortie à T9 et augmenter le niveau du signal d'entrée de 40 dB, à 2,5 mV, régler les deux circuits accordés L303 et L304 pour le maximum de sortie T9. Durant cette opération il faut charger un des deux circuits par une résistance de 330 Ohms lorsqu'on accorde l'autre et vice versa. La résistance doit être connectée entre les bornes 1 et 6 de L303.

#### 4 - 5-9 Limiteur

Connecter le générateur ( $R_g = 50\text{ Ohms}$ ) à l'entrée de l'ensemble, borne 1. Injecter un signal de 25 mV à la fréquence de 470 Kc/s et connecter le probe P1 au test point T5 ; le microampérèmetre doit indiquer 35-40  $\mu\text{A}$  (voltmètre à lampe : 470-520 mV). Augmenter alors la valeur du signal à 50mV et connecter le probe à la sortie de l'ensemble, borne 4 ; le microampérèmetre doit indiquer 7 - 9  $\mu\text{A}$  (voltmètre à lampe : 190 - 250 mV).

#### 4 - 5-10 Ensemble discriminateur et BF

Alignement de l'étage discriminateur : Injecter un signal à 470 Kc/s et 50 mV ( $R_g 50\text{ Ohms}$ ) entre T9 et la masse. Connecter un voltmètre à courant continu entre T6 et la masse et accorder L502 pour obtenir une lecture de zéro. Désaccorder alors le générateur de  $\pm 20\text{ Kc/s}$  et vérifier la symétrie de la courbe du dis-

criminateur. La lecture du Voltmètre doit être de  $\pm 5$  volts ( $25 \mu A$ ) avec une différence inférieure à 0,2 volts ( $1 \mu A$ ) entre les deux lectures. Si cette différence est supérieure à 0,2 V, régler la bobine L501. La courbe est représentée sur le dessin N° R-KS 496.

#### Vérification de l'étage BF :

Injecter un signal BF de 20 mV efficaces, à 1000 c/s entre T2 et la masse. Ce signal doit fournir en sortie 180-220 mV efficaces entre T3 et la masse. Pour procéder à cette opération, brancher un condensateur de  $0,1 \mu F$  entre T4 et la masse pour supprimer le bruit et ouvrir le Squelch. Il faut maintenant vérifier le circuit de désaccentuation de 6 dB/octave. Brancher le générateur BF entre T6 et la masse. Injecter un signal d'environ 80 mV efficaces, 1000 c/s, et observer la réponse en fréquence à T3. La courbe doit être de  $+ 1$  dB et  $- 2$  dB pour un signal d'entrée compris dans la bande de fréquences 300 - 3000 c/s.

#### 4 - 5-11 Squelch

Injecter un signal de 6-8 Kc/s, 10 mV efficaces ( $R_g$  100 Ohms) entre la borne 2 et la masse. Ce signal fournit une sortie d'environ -5 volts entre T8 et la masse. Régler le générateur BF pour le maximum de déviation comme représenté sur la courbe ci-dessous. Pour procéder à cette opération, brancher un condensateur de  $0,1 \mu F$  entre T4 et la masse pour supprimer le bruit.

#### 4 - 5-12 Etages driver et final BF

La vérification de ces deux étages se présente comme celle d'un ensemble unique, en raison de leur liaison directe en courant continu. Injecter un signal BF de 1000 c/s, 200 mV efficaces ( $R_g$  100 Ohms) entre T1 et la masse. Ce signal doit fournir en sortie 4,6 volts efficaces sur une résistance de 10 Ohms mise à la place du haut parleur. ( $> 2W$  puissance de sortie BF). S'il y a lieu, régler la sortie par le potentiomètre R 701. Pour procéder à cette opération, brancher un condensateur de  $0,1 \mu F$  entre T4 et la masse pour supprimer le bruit et ouvrir le squelch. La réponse en fréquence doit être comprise entre  $\pm 1$  dB pour un signal d'entrée compris dans la bande 300-3000 c/s.

#### 4 - 6 Vérification des performances : EMETTEUR

Les performances essentielles à contrôler sont mentionnées sur la liste suivante :

##### 4 - 6-1 Puissance de sortie

Connecter le Wattmètre à la prise d'antenne, enfoncer la pédale du combiné et vérifier la puissance de sortie qui doit être au moins de 15 Watts pour la tension nominale. Régler le trimmer C1114 de l'ensemble Etage final pour obtenir la puissance maximale de 20 Watts. Retoucher également les condensateurs variables dudit ensemble.

##### 4 - 6-2 Modulation

Brancher le générateur BF à l'entrée de l'amplificateur microphonique et l'indicateur de déviation de porteuse à la sortie d'antenne, en parallèle sur la charge d'antenne (60 Ohms) ou à la sortie du Wattmètre. Enfoncer la pédale du combiné. Injecter un signal de 2,5 volts pour moduler l'émetteur et faire varier la fréquence émise pour déterminer celle produisant le maximum de déviation de l'indicateur. Régler le potentiomètre R1214, sur l'amplificateur microphonique pour la déviation maximale autorisée de  $\pm 15$  K c/s (pour un espacement de 50 Kc/s entre canaux). Vérifier la symétrie de la déviation et, si nécessaire, régler le potentiomètre R 1.209. Réduire lentement le niveau d'entrée BF et si la déviation dépasse le maximum admissible, retoucher R 1214. Régler maintenant le niveau d'entrée BF à 250 mV efficaces et régler le potentiomètre R1201 pour la déviation standard de  $\pm 10,5$  Kc/s lue sur l'indicateur.

##### 4 - 6-3 Distorsion

Connecter l'analyseur de distorsion à la sortie de l'indicateur de déviation de porteuse et vérifier que la distorsion est inférieure à 7% pour la valeur standard de déviation. Si nécessaire, retoucher R1209.

#### 4 - 7 Tensions nominales de l'émetteur

Les lectures sont effectuées sur l'émetteur correctement aligné et débitant sur une antenne fictive de 60 Ohms. Les tensions alternatives sont relevées à l'aide du probe P1 et les tensions continues avec un voltmètre de 20.000 Ohms par volt à calibres multiples.

Les chiffres ci-dessous mentionnés n'ont qu'une valeur indicative et sont définis par rapport à la masse.

En comparant les lectures effectivement obtenues avec les chiffres figurants dans le tableau il est facile de localiser le défaut à une partie déterminée de l'appareil.

Ces mesures sont effectuées sans signal d'entrée.

## Tensions alternatives

Référence : Page 44 : Tensions alternatives  
: Tensions continues sur transistors.

### 4 - 8 Méthode d'alignement de l'émetteur

Remarque : Toute opération de réglage sur l'émetteur ne peut être effectuée que si la pédale écoute-parole est enfoncée.

#### 4 - 8-1 Oscillateur et Modulateur

Alignement de l'oscillateur.

Connecter le probe P1 au test point T 1. Le microampérémètre doit indiquer 9-11  $\mu$ A (voltmètre à lampe 260 mV).

Alignement du modulateur.

Connecter le probe P2 au test point T 2 et accorder les bobines L803, L804, L805 pour la déviation maximale du microampérémètre (10-12  $\mu$ A).

#### 4 - 8-2 Amplificateur microphonique

Injecter un signal produit par le générateur BF ( $R_g = 200$  Ohms) à la borne 2 de l'amplificateur microphonique. Retirer la connexion reliant la borne 2 au combiné). Enfoncer la pédale du combiné et vérifier la modulation comme prescrit au paragraphe 4 - 6 - 2.

#### 4 - 8-3 1er Multiplicateur

Connecter le probe P2 au test point T 4 et accorder les bobines L901 et L902 pour la déviation maximale du microampérémètre, (6 - 8  $\mu$ A avec un signal d'entrée en T 3 de 8 - 10  $\mu$ A).

#### 4 - 8-4 2e Multiplicateur

Connecter le probe P2 au test point T 6 et accorder les bobines L1002, L1004, L1005, L1006 et L1001 pour la déviation maximale du microampérémètre (5-7  $\mu$ A) pour un signal d'entrée en T 5 de 6-8 A).

#### 4 - 8-5 Etage Driver

Connecter le probe P2 au collecteur du transistor V4001 et accorder les bobines L4001, L4002 pour un maximum de lecture. Connecter ensuite le probe à la borne 5 et accorder les bobines L4003, L4004, L4005 pour un maximum de lecture.

#### 4 - 8-6 Etage final

Connecter le wattmètre à la prise d'antenne et régler tous les condensateurs variables de l'étage pour obtenir un maximum de 20 watts. Il existe aussi un test point à l'indicateur de puissance (M 40061). Monter un ampérémètre en série avec la source de tension et accorder les trimmers pour le maximum. Retirer l'ampérémètre et retoucher les trimmers pour le maximum de puissance de sortie.

### Dessin R - KS 436

#### Texte :

L'alimentation de l'installation et sa commande par l'interrupteur général peuvent être réalisées de deux manières :

1°) Le câble d'alimentation arrive au pupitre principal de commande par le connecteur Z 8, et fournit le courant à toute l'installation en passant par l'interrupteur général dudit pupitre.

2°) Si besoin est, l'arrivée du courant d'alimentation peut se faire sur le connecteur Z 15 d'un pupitre de commande auxiliaire et delà, être conduit au pupitre principal et à l'ensemble de l'installation par un câble à 4 conducteurs reliant les connecteurs Z 14 et Z8.

Dans ce cas la commande de l'interrupteur général pourra s'effectuer soit à partir du pupitre principal, soit à partir du pupitre auxiliaire (Bipolaire 2 directions).

# MARINE VHF FM RADIOTELEPHONE

## CONTENTS

### 1. General Description

- 1.1. Introduction
- 1.2. Special Features
- 1.3. Remote Control
- 1.4. Technical Data
- 1.5. Technical Data
- 1.6. Principle of Operation
- 1.7. Accessories

### 2. Circuit Description

- 2.1. Introduction
- 2.2. Receiver
  - 2.2.1. RX-TX Crystal Unit (unit 38)
  - 2.2.2. RX-TX Oscillator (unit 41)
  - 2.2.3. RX-TX Oscillator Amplifier (unit 42)
  - 2.2.4. RX-Crystal Unit (unit 36)
  - 2.2.5. 1' RX-Oscillator (simplex-duplex, unit 43)
  - 2.2.6. RX-Oscillator Amplifier (unit 44)
  - 2.2.7. RX-Oscillator Driver (unit 45)
  - 2.2.8. RF-Unit Simplex (unit 1)
  - 2.2.9. RF-Unit Duplex (unit 46)
  - 2.2.10. 2' RX-Oscillator (unit 47)
  - 2.2.11. IF-Amplifier (unit 3)
  - 2.2.12. Limiter (unit 4)
  - 2.2.13. Discriminator and AF-Unit (unit 5)
  - 2.2.14. Squelch (unit 6)
  - 2.2.15. AF-Driver (unit 7)
  - 2.2.16. RX-PA (unit 13)
  - 2.2.17. Multivibrator (unit 39)

2.3. Transmitter

- 2.3.1. RX-TX Crystal Unit (unit 38)
- 2.3.2. RX-TX Oscillator (unit 41)
- 2.3.3. RX-TX Oscillator Amplifier (unit 42)
- 2.3.4. TX-Crystal unit (unit 37)
- 2.3.5. TX-Oscillator and Modulator (unit 8)
- 2.3.6. Microphone Amplifier (unit 12)
- 2.3.7. 1' Multiplier (unit 9)
- 2.3.8. 2' Multiplier (unit 10)
- 2.3.9. TX-Driver (unit 40)
- 2.3.10. TX-PA (unit 11)
- 2.4. Power Supply (unit 48)

3. Installation and Operation

- 3.1. Installation
- 3.2. The Functions of the Operating Controls
- 3.3. System Description
- 3.4. Frequency allocation table and crystal operating table

4. Maintenance

- 4.1. Introduction
- 4.2. Test Equipment Received
- 4.3. Receiver Performance Checks
  - 4.3.1. Sensitivity
  - 4.3.2. Signal to Noise Ratio
  - 4.3.3. Audio Output Power
  - 4.3.4. Distortion
  - 4.3.5. Squelch Control
- 4.4. Receiver Typical Voltages
- 4.5. Receiver Alignment Procedure
  - 4.5.1. RX-TX Oscillator (unit 41)
  - 4.5.2. RX-TX Oscillator Amplifier (unit 42)
  - 4.5.3. 1' RX-Oscillator (simplex-duplex, unit 43)
  - 4.5.4. RX-Oscillator Amplifier (unit 44)



- 4.5.5. RX-Oscillator Driver (unit 45)
- 4.5.6. RF-Unit (unit 1 and 46)
- 4.5.7. 2' RX-Oscillator (unit 47)
- 4.5.8. IF-Amplifier (unit 3)
- 4.5.9. Limiter (unit 4)
- 4.5.10. Discriminator and AF-Unit (unit 5)
- 4.5.11. Squelch (unit 6)
- 4.5.12. AF-Driver (unit 7) and RX-PA (unit 13)
- 4.6. Transmitter Performance Checks
  - 4.6.1. Power Output
  - 4.6.2. Modulation
  - 4.6.3. Distortion
- 4.7. Transmitter Typical Voltages
- 4.8. Transmitter Alignment Procedure
  - 4.8.1. TX-Oscillator and Modulator (unit 8)
  - 4.8.2. Microphone Amplifier (unit 12)
  - 4.8.3. 1' Multiplier (unit 9)
  - 4.8.4. 2' Multiplier (unit 10)
  - 4.8.5. TX-Driver (unit 40)
  - 4.8.6. TX-PA (unit 11)

## 5. Circuit Diagrams and Spare Parts List

## 1. GENERAL DESCRIPTION

### 1.1. Introduction

The marine VHF FM radiotelephone is designed to provide excellent ship-to-ship and ship-to-shore telephone service. Two different models of this radiotelephone are available: a standard version and an optional tanker version.

The marine radiotelephone is designed to provide telephone communication on the marine band over the frequency range 156-174 Mc/s according to the international specifications. It is possible to remote control all functions of the radio set from control boxes. The radiotelephone is designed to operate with up to 37 crystal-controlled channels separated by 50 Kc/s, operating on one or two frequencies.

The equipment has two channel selectors:

The main selector for 30 channels (twenty-eight international marine and two private) and the auxiliary selector for 11 channels (four international, i.e. the channels 6, 12, 13, for intership service and channel 16 for emergency and calling frequency, and the other seven channels for private service).

Transmitter and receiver are fully transistorized, designed in Ministac system which provides high reliability, high resistance against vibrations, and easy and inexpensive maintenance.

The transmitter has a nominal output of 20 Watts, with an extremely low power consumption.

### 1.2. Special Features

The marine radiotelephone is equipped with a built-in duplex filter permitting simultaneous transmission and reception with one antenna on all duplex channels for the international marine communication. The possibility exists for private communication to operate on 9 different channels. The antenna filter is very efficient with an insertion loss of only 0,7 dB. The radiotelephone can be supplied either in a cabinet or as a rack unit (19" standard). The cabinets are mounted on a swing frame which is screwed on to the bulkhead. For maintenance the front plate is easily removed; the frame swings out and the covers can also be removed, so that all parts of the equipment are accessible. The radiotelephone consists of two units: The transceiver unit and the main control unit which are interconnected by cables, and mounted in a single box, which can be installed either in the radio room or on the bridge.

The tanker version is intended for the oil tanker market, where a broad RF-bandwidth (approx. 2,5 Mc/s) is usually required.

This model contains, with a few exceptions, all the features of the standard type plus the possibility of adding 3 duplex channels in the extended international marine channel range up to 50. The private duplex channels for the oil tankers are Nos. 44, 46, and 48: their frequencies can be arbitrary chosen providing they are separated less than 400 Kc/s.

The radiotelephone can be equipped with one or two antennas: connectors are provided for easy change from use of one to two antennas.

For a station operating with one antenna, simplex or semi-duplex operation is possible, whereas true duplex operation can only be obtained by using two antennas. For this operation permitting simultaneous transmission and reception with two antennas on all duplex international marine channels up to 50, the radiotelephone is equipped with two relays (antenna relay and simplex-duplex relay). The inclusion of the 3 new channels has required one crystal for each channel, one oscillator circuit and two oscillator drivers. There are also small changes in the RF-unit duplex and in the channel selector.

#### Switch for Channels 61-88 (25 Kc/s)

The marine radiotelephone is prepared for a later conversion to 25 Kc/s channel spacing. For this possibility the control boxes are provided with text for a switch which makes it possible for the main selector to be coupled between the channels 1-28, X and Y, and the new channels 61-88. The latter are obtained by adding 60 to the channel number of the main selector.

The tanker version is also prepared for the conversion possibility to 25 Kc/s channel spacing, so that provision is made to make it possible for the main selector to be coupled between the channels 1-28, 44, 46, and 48, and the new channels 61-88.

1.3. Remote Control

The radiotelephone mounted in the radio room can be remotely controlled from up to three sub-control units in three different localities, e.g., on the bridge, in the master's saloon, and in the engine room.

A special switch, placed in the main control unit, makes it possible to establish contact with the different sub-control units. The remote control takes place via a 30-core multicable. The sub-control unit is available for mounting in console version or 19" standard version rack. Provision is made for the use of a test panel containing instruments for maintenance of the transceiver in the place of the original main control unit. This system is used when it is necessary to place the main control unit on the bridge, while the transceiver is placed in the radio room. A 4-core power cable and a 30-core control cable must be connected between the main control unit and the transceiver.

1.4. Technical Data Standard TypeGeneral

Frequency range	: 156.025 - 157.425 Mc/s
Receiver	: 160.625 - 162.025 Mc/s (Private range: 157.425 - 157.825 Mc/s)
Number of channels	: 37 locally controlled (28 international marine and 9 private or national channels)
Channel spacing	: 50 Kc/s (under consideration 25 Kc/s)
Operating mode	: Simplex and duplex
RF-bandwidth	: 1 Mc/s : 2m band
Modulation	: Phase modulation
Temperature	: -20°C to +50°C
Frequency stability	: $\pm 2$ Kc/s over temperature range
Crystals	: 19 crystals in a crystal saving circuit to obtain the 28 international channels. Private channels may require up to 2 additional crystals each

Power supply	: 230, 220, 210, 115, 110, 105 Volts AC (50-60 c/s)
Power supply variation	: $\pm 10\%$ for all performance, $+13\%$ and $-20\%$ at reduced performance
Power consumption	25 Watts for stand-by, simplex receiving 130 Watts for full power transmitting 80 Watts for reduced power transmitting
Antenna	: 60 $\Omega$ ground-plane type
Dimensions	: 19" rack: height x depth: 132 x 317 mm
Controls	: Main switch (internal)
(Main control unit)	High and low power selection Main channel selector Auxiliary channel selector Dual watch (two-channel listening switch) Volume control Squelch on-off Light dimmer Test switch and instrument PABX Switch (for telephone line) Controlbox selector and 4 additional occupied lamps. Lamp indicator: set on and channel No. set occupied (radio) two channel listening

Receiver

Sensitivity	: 1,2 $\mu$ V at duplex, 1 $\mu$ V at simplex (Private channels: the sensitivity might be reduced to 1,8 $\mu$ V)
Receiver noise	: $> 40$ db below standard level
Selectivity	: $> 80$ db (EIA two-signal method)
Image rejection	: $> 85$ db (EIA method)

Spurious responses	: > 75 db (EIA method)
Interchannel modulation	: > 60 db (EIA three-signal method)
Blocking	: 100 mV (GPO requirement)
1st IF	: 10.7 Mc/s
2nd IF	: 470 Kc/s
Distortion at 1000 c/s	: < 7% for standard deviation and 2 W
	AF-power output
Audio output power	: ≥ 2 W
Simultaneous reception	
("Dual Watch" position)	: Standard:
	The receiver switches between main and auxiliary channels. Switch remains in auxiliary position for 1/10 sec. of every second and if a signal is present the receiver stops on this channel. The main channel reception takes place at 1/10 second intervals. This will not affect the intelligibility
	Optional:
	Separate receivers for duplex and simplex operation
Selecto call	: Provision is made for a selective call receiver, of type LMT/Siemens system.

#### Transmitter

Power output	: 20 Watts (high)
	0,5 Watt (low for short range) at standard voltage and ambient temperature +15°C to +30°C.

Maximum deviation	: $\pm 15$ Kc/s
Standard deviation	: $\pm 10$ Kc/s
Distortion at 1000 c/s	: $\leq 7\%$ for standard deviation
Spurious emissions	: $\leq 2.5$ $\mu$ W
Harmonic emission	: $\leq 2.5$ $\mu$ W
Noise level	: $> 40$ db below standard deviation at ambient temperature ( $+15^{\circ}\text{C}$ to $+30^{\circ}\text{C}$ )
Audio pass band	: 300 - 3000 c/s (6 db/octave pre-emphasis)
Audio characteristic	: $+1$ db to $-3$ db, ref. 1000 c/s
Peak frequency deviation Limiter	: Internally adjustable
<u>Sub-control unit</u>	
	: Main switch
	Squelch on-off
	Main channel selector
	Auxiliary channel selector
	Light dimmer
	Two channel listening switch (dual watch)
	Lamp indicator of: set on and channel No. set occupied two channel listening

Test panel

: Main switch
Test switch and instrument
Main on indicator

1.5. Technical Data (Optional Tanker Version)

The tanker version follows the same specifications as the described standard version except for:

## Frequency range

Transmitter : 156.025 - 157.425 Mc/s

Receiver : 160.625 - 160.975 Mc/s

161.475 - 162.025 Mc/s

Private range: 157.425 - 157.825 Mc/s

(400 Kc/s spacing):

157.425 - 158.525 Mc/s

162.025 - 163.025 Mc/s

## Number of channels

: 38 (28 international maritime VHF channels, 3 tanker channels, and provision for up to 7 private national channels)

## Operating mode

: Simplex and semi-duplex (duplex operation when two antennas are used)

## Channel spacing

: 50 Kc/s (conversion possibility to 25 Kc/s)

## Crystals

: Total of 22 crystals in a crystal saving circuit to obtain the 28 international and private (44, 46, and 48) channels.

Further private channels may require up to 2 additional crystals each

## Transmitter power output

: 20 Watts. Tolerance: 1 dB

0,5 Watt

## Receiver sensitivity

: 1,8  $\mu$ V (at duplex)

## 20 dB signal/noise

1,4  $\mu$ V (at simplex)



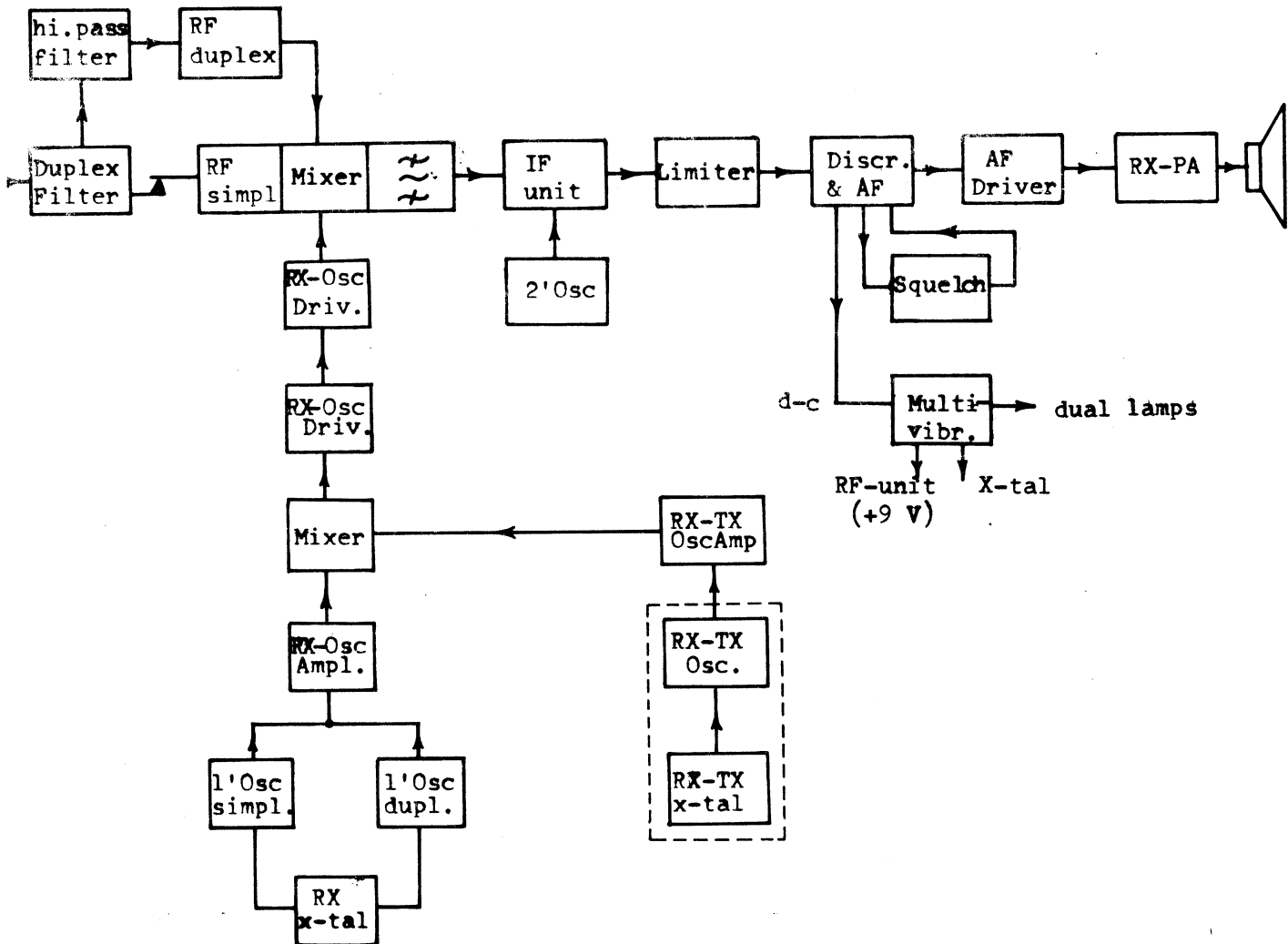
1.6. Principle of OperationReceiver

Fig. 1

The receiver is of the superheterodyne type with double frequency conversion: a block diagram is shown in figure 1.

The incoming signal is via the antenna fed to the first mixer stage through the duplex antenna filter and the RF-amplifier (simplex or duplex).

The first mixer converts the signal to 10,7 Mc/s by means of the signal from the RX-oscillator driver. This signal is coming from the RX-mixer (ring modulator), where the local signal from the first RX-oscillator unit and the signal from the RX-TX oscillator unit are heterodyned. Both these units are

crystal-controlled at a frequency respectively of 52 Mc/s (approx.) and 44 Mc/s. The 10,7 Mc/s signal is then fed to a crystal filter, which provides IF selectivity, before amplification takes place in the wideband IF amplifier. The output signal is converted to 470 Kc/s in the second mixer by means of the second crystal-controlled oscillator, and after it is amplified and limited. The limiter drives the Foster-Seely discriminator, which is followed by the AF-driver and the output stage RX-PA, providing gain to the signal before it is fed to a microtelephone or loudspeaker. From the discriminator unit a path of the signal is fed as triggering to the multivibrator unit. One purpose of this unit is to provide the supply voltage +9 V to the RF-unit simplex and duplex, when the switch is in the "dual watch" position on the front panel.

Another purpose of the multivibrator (always in the "dual watch" position) is to make the local crystal-controlled oscillators operative in such a way that the receiver switches between the two channels: the main and the auxiliary. The auxiliary channel is switched on for 1/10 sec. every second, and if a signal is received, the receiver stops on this channel.

The receiver also contains the squelch and by means of this unit provision is made for noise damping, when no signal is present. For this purpose, a noise signal is fed from the output of the discriminator to the squelch unit, where it is amplified, limited and detected, so that the d-c component is applied as a cut-off bias to the base of the transistor AF in the discriminator unit.

(The two units RX-TX x-tal and RX-TX oscillator are common to the transmitter.)

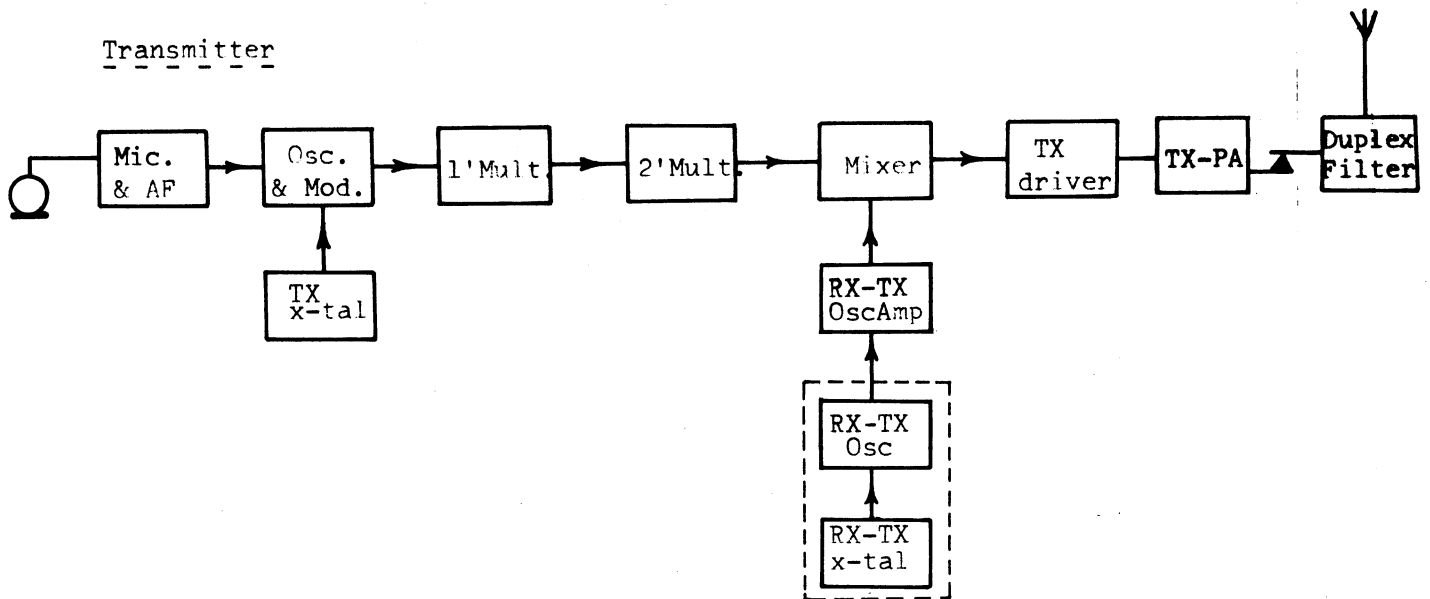


Fig. 2

The block diagram shown in Fig. 2. contains the units necessary to produce a phase-modulated signal and to translate and amplify the same to the required frequency band (2 m) at a desired full power output of 20 Watts. Phase modulation is accomplished in accordance with the Armstrong principle, i.e., the modulated audio signal from the microphone and the reference signal from a crystal-controlled oscillator are applied correctly out of phase to the balanced modulator. The signal from the modulated oscillator is frequency multiplied three times and then fed to the first and second multiplier (doubler stage) for a further frequency multiplication, so that the frequency of the signal is now sixteen times greater than the crystal frequency ( $7 \text{ Mc} \times 16 = 112 \text{ Mc}$ ). Then the signal from the second multiplier is fed to a mixer (ring modulator), where it is heterodyned with the signal coming from the RX-TX oscillator unit, which is crystal-controlled, at a frequency of  $44 \text{ Mc/s}$ . It is now converted to a frequency of  $156 \text{ Mc/s}$ . This signal is fed to the driver-amplifier and then to the final output amplifier TX-PA, from where it is fed to the antenna via a low-pass filter, to cut out the undesired harmonics.

(The two units RX-TX x-tal and RX-TX Osc. are common to the receiver.)

## 1.7. Accessories

### Antenna

The recommended antenna is a ground plane antenna of 60  $\Omega$  (type R 80101 for 2 m band is suitable, shown in drawing No. R-KH 55234) and may be connected to the antenna socket placed on the bottom of the equipment via the coaxial cable (2,3/10) and the antenna plug (Wisi 3,5/9,5).

### Microtelephone

A weatherproof handset with holder and PTT-switch (Acki 4070), coil cord and multiplug (Cannon DA-15-P) may be connected on the panel of the main control unit.

The normal installation is shown in drawing No. R-KS 397. The handset may also be mounted with a microswitch which makes it possible not to operate the microphone.

### Power Accessories

The AC power source may be connected to the equipment via the screen cable and the power socket. It is controlled by the main switch.

### Cables

The radiotelephone can be used in various system arrangements with remote control from sub-control units or over telephone lines. The remote control takes place via a multicore screen-cable (7,30 and 37 core, type 2546, 2783 P. Axt. & Co.) the installation of multicables with colour code between main-control unit and sub-control units is shown by drawing No. R-KS 489. For internal connections multicables without screen are suitable (type 2669). Provision is also made for installation of PABX.

## 2. CIRCUIT DESCRIPTION

### 2.1. Introduction

Both transmitter and receiver are fully transistorized and all units are built up from Ministac modules, which are placed on a printed board. Each module has two numbers: unit no. and drawing no. The unit number is then listed as the first digit of the component number for easy location (ex.: L 304 is the coil 04 in the unit 3).

### 2.2. Receiver

#### 2.2.1. RX-TX Crystal Unit (unit 38)

This unit is common to both receiver and transmitter. It contains seven crystals (type CR 55-P4), which are series resonated with a trimmer condenser. Each crystal is numbered with the crystal oscillating frequency on the lateral side. They are coupled to the RX-TX oscillator (unit 41) in a feedback loop between the collector tapped tank circuit L 4102 and the emitter coil L 4101. Each crystal is series connected with a diode, which becomes conductive only when the channel selector switch is set to the correct desired channel.

#### 2.2.2. RX-TX Oscillator (unit 41)

This unit is common to both receiver and transmitter. It consists of two stages: the transistor oscillator V 4101, which is crystal-controlled by the RX-TX crystals and the transistor frequency-multiplier V 4102, which has the output terminals connected in parallel to the two units RX-TX Oscillator Amplifier (one for the receiver and another for the transmitter).

#### 2.2.3. RX-TX Oscillator Amplifier (unit 42)

This unit amplifies the signal coming from the RX-TX oscillator before it is fed to the RX-mixer (M 4000, ring modulator), where it is heterodyned with the local signal coming from the RX-oscillator amplifier (unit 44).

#### 2.2.4. RX-Crystal Unit (unit 36)

This unit contains seven crystals: three for simplex operation and four for duplex operation. They are coupled to the 1st RX-oscillator in a feedback loop between the collector tapped tank circuit L 4301 and the emitter coil L 4302. Each crystal is series connected with

a diode, which becomes conductive only when the channel selector-switch is set to the correct desired channel.

#### 2.2.5. 1. RX-Oscillator (simplex-duplex, unit 43)

There are two crystal-controlled 1st RX-oscillators: one for simplex operation and the other for duplex operation. The transistor oscillator V 4301 is controlled by a crystal, which is placed in a feedback loop between the collector tapped tank circuit L 4301 and the emitter coil L 4302. The output signal is fed to the base of the transistor V 4302, which has a double tuned output circuit in the RX-oscillator amplifier.

#### 2.2.6. RX-Oscillator Amplifier (unit 44)

This unit consists of the common base transistor amplifier V 4401, which has double tuned stages at the input and output terminals. The amplified signal is fed to the RX-Osc. driver.

#### 2.2.7. RX-Oscillator Driver (unit 45)

This unit is similar to the RX-oscillator amplifier and has the purpose to further amplify the signal before it is fed to the 1st mixer in the RF-unit 1.

#### 2.2.8. RF-Unit Simplex (unit 1)

The RF-signal coming from the antenna is coupled through the duplex filter to the transistor RF-amplifier (L101, L102). The amplified RF-signal is then fed to the first mixer, through three tuned circuits (L103, L104, L105), which provide high image rejection. In the mixer the RF-signal is heterodyned with the local signal from the RX-Osc. driver, so that it is now converted to a frequency of 10,7 Mc/s. The mixer is followed by a crystal filter, with a centre frequency of 10,7 Mc/s which provides the main selectivity.

#### 2.2.9. RF-Unit Duplex (unit 46)

This unit is similar to the RF-Unit Simplex without the mixer and the crystal filter and has its output terminals connected to the mixer of the RF-Unit 1.

2.2.10. 2nd RX-Oscillator (unit 47)

The 2nd oscillator is crystal controlled at an operating frequency of 11,17 Mc/s (10,7 Mc/s + 470 Kc/s) and its output signal is fed to the emitter of the 2nd mixer transistor V303, in the IF-unit.

2.2.11. IF-Amplifier (unit 3)

This unit amplifies to about 40 db and changes the 10,7 Mc/s frequency signal coming from the RF-unit to 470 Kc/s. The amplifier section consists of two wideband tuned stages V301, L301 and V302, L302. The amplified signal is fed to the 2nd mixer V303, where it is heterodyned with the local signal from the 2nd RX-oscillator, and converted to a frequency of 470 Kc/s. This signal is transferred through a double tuned circuit (L303, L304) to the transistor amplifier V304, which represents the first low IF-amplifier stage and is followed by two amplifier stages V401, V402, which are placed in the limiter unit.

2.2.12. Limiter (unit 4)

In this unit the IF-signal is first amplified and then limited by two diodes D401 and D402. This limiting action removes any possible amplitude modulation existing in the signal.

2.2.13. Discriminator and AF-Unit (unit 5)

The first stage of this unit consists of the transistor V501, which amplifies the signal coming from the limiter and drives the Foster-Seely discriminator (L501, L502, D501, D502). Now the detected audio signal follows two paths. The main path of the signal passes through an R-C network (R509, C511), which provides the 6 db/octave de-emphasis, and it is then amplified by the transistor (V502), while a secondary path of the signal is fed through the group R4708, C4701 (placed in the 2nd RX-Osc., unit 47) to the squelch unit which controls the AF-amplifier transistor V502 by reverse biasing of the base-emitter junction. The emitter voltage changes from 0 V in the cut-off condition (no carrier) to about 2,3 V during conduction. This current switch is used to cut-off the transistor amplifier V502 which eliminates the rushing noise in the loudspeaker, when no signal is received. The output signal on the collector of V502 is fed to the AF-Driver through a low-pass filter (L503, C515, C516) with a cut-off frequency of about 3000 c/s. The signal on the emitter of V502 is fed as triggering to the multivibrator (unit 39).

2.2.14. Squelch (unit 6)

In this unit the input noise signal is coming from the discriminator through the group R4708, C4701 (placed in the 2nd RX-Osc., unit 47), and the output signal is fed to the base of the transistor amplifier V502 (unit 5) to control biasing. The squelch level is controlled by the pushbutton on the front panel: this squelch control is connected to the capacitor C4702 and makes it possible to put to ground the signal coming from the discriminator, instead to feed it to the squelch amplifier. The squelch signal can also be controlled by the potentiometer (R601) placed in the base circuit of the first transistor V601. The collector of this transistor has a tuned circuit, which provides amplification in the spectrum of 6-8 Kc/s of noise. The noise signal is then limited by the diode D601, and after the amplification by the transistor V602 it is fed to a voltage doubler circuit D602 and D603. The rectified signal is also filtered and used as bias for the audio transistor amplifier (V502).

2.2.15. AF-Driver (unit 7)

The input signal to this unit is coming from the AF-amplifier and through the potentiometer regulator R701 it is fed to the transistor amplifier V701, connected as emitter follower to match the input impedance of the driver transistor V702, which provides the necessary power level to the output stage. A feed-back loop from the output stage is fed through a filter to the base of the input transistor V701 in order to obtain a correct frequency response. The feed-back loop also determines correct emitter voltage of the output transistors V1301 and V1302.

2.2.16. RX-PA (unit 13)

The output stage is a push-pull class B amplifier with two transistors V1301 and V1302. The signal from the AF-Driver is fed to the base of the transistors and taken out at the emitter and via a capacitor is then fed to the loudspeaker through a transformer. Maximum AF-output is  $2 \div 2,5$  W ( $4,5 \div 5$  V) into 10 $\Omega$  load.



### 2.2.17. Multivibrator (unit 39)

The purpose of this unit is to make the crystal-controlled oscillators operative. This is essential when the channel selector switch on the front panel is in the "dual watch" position. The multivibrator unit consists of the two transistors V3903, V3904: under d.c. conditions one transistor is nonconducting and another is highly conducting. As a negative pulse (noise signal coming from the discriminator) is now applied at the trigger input the circuit has no stable operating point and will oscillate in a relaxation mode so that at the output is generated a nearly rectangular waveform with positive pulses of  $9/10$  sec. and negative pulses of  $1/10$  sec. The output can be connected to the crystal-units through the main selector switch contacts (for  $9/10$  sec.) or through the auxiliary selector switch contacts (for  $1/10$  sec.) The output may also provide the supply voltage +9V to the RF-unit simplex or duplex when the channel selector switch on the front panel is in the "dual watch" position. In this way, each crystal series connected with a diode in the crystal unit may be connected alternatively to the oscillator unit. Therefore the receiver unit switches between the main and auxiliary channels, and the main channel reception takes place intermittently at  $1/10$  sec. of interval. The switch remains in the auxiliary position for  $1/10$  sec. of every second and if a signal is present the receiver stops on this channel. Another output voltage also causes the dual lamps to be lit.

2.3.. Transmitter2.3.1. RX-TX Crystal Unit (unit 38)

This unit is common to both transmitter and receiver and it is described in 2.2.1.

2.3.2. RX-TX Oscillator (unit 41)

This unit is common to both transmitter and receiver and it is described in 2.2.2.

2.3.3. RX-TX Oscillator Amplifier (unit 42)

This unit is similar to that described in 2.2.3. in the receiver part.

2.3.4. TX-Crystal Unit (unit 37)

This unit contains five crystals (Type CR 55-P4), which are series resonated with a trimmer condenser. Each crystal is numbered with the crystal oscillating frequency on the lateral side. They are coupled to the transistor oscillator V 801 in the TX-Oscillator and Modulator (unit 8). Each crystal is series connected with a diode, which becomes conductive only when the channel selector switch is set to the correct desired channel.

2.3.5. TX-Oscillator and Modulator (unit 8)

The first transistor V801 functions as a grounded collector crystal controlled oscillator; the resistor R803 acts as a loading resistor and provides feedback voltage. A great amount of feedback is also determined by the condenser C803. The signal is taken from across a capacitive divider C804, C805 and passes through a further resistive voltage divider R805, R806. Now the signal follows two paths: one inductive (L802, R807) and the other capacitive (C807, R808). These two phase shift networks are necessary, in order to obtain two RF-signals  $90^{\circ}$  out of phase, which are applied to the emitters of the two transistors V802 and V803, in the balanced modulator, according to the Armstrong system. At the same time the audio signal is fed to the bases of both transistors from the ends of a center tapped transformer, and are therefore  $180^{\circ}$  out

of phase. The output signal from the modulator is taken out from the collectors, which are connected in parallel, and is fed through a tuned circuit to the base of the transistor V804, where frequency multiplication takes place. The output signal across a tuned circuit (L804, C820, C821) is now three times the crystal frequency and it is fed to unit 9 for further frequency multiplication.

#### 2.3.6. Microphone\_Amplifier\_(unit\_12)

The audio signal is fed from the microphone to the first common emitter transistor amplifier V1201 through the input sensitivity potentiometer R1201. The signal is taken out from the collector of the transistor and is fed to the RC pre-emphasis network (C1203, R1206). It is then transferred to the next amplifier stage V1202, which is DC-coupled to the limiter circuit V1203. The purpose of this transistor is to cut-off any possible audio peaks; the bias of the transistor is controlled by the potentiometer R1209 and the output is controlled by the potentiometer R1214 for the maximum deviation. Then the output signal is fed to the low-pass filter (C1209, L1201, C1210) which reduces the higher harmonics introduced by the limiting action. From the filter the signal passes through the transistor stage V1204, which has a negative frequency dependent feedback (C1212) so that an integrating action takes place before the signal is transferred to the oscillator modulator.

#### 2.3.7. 1st Multiplier\_(unit\_9)

This unit consists of the double frequency transistor V901, which is used in a common emitter configuration. The output signal, which is six times the crystal frequency, is taken out across a double tuned tank circuit and fed to the 2nd multiplier.

#### 2.3.8. 2nd Multiplier\_(unit\_10)

This unit consists of two transistors frequency multipliers, which are used in common base configuration. In the first transistor V 1001 the signal is doubled in frequency and is then fed to the emitter of the second stage transistor V 1002. This stage is provided with double tuned tank circuits in the input (L 1002,

2.3.9. TX-Driver (unit 40)

This unit amplifies the 156 Mc/s frequency signal coming from the 2nd Multiplier before it is fed to the final output stage. The amplifier section consists of two common base transistors V 4001 and V 4002, which are provided with input and output matching networks.

2.3.10. TX-PA (unit 11)

The purpose of this final unit is to provide suitable amplification at a power level of 20 watts into a 60  $\Omega$  load. The amplifier section consists of three common emitter transistor amplifiers V 1101, V 1102, V 1103 and of the last stage with the two transistors V 1104, V 1105, connected in parallel. The coupling networks are designed to match the different impedances between collector of the first transistor and base of the following transistor. The last stage is followed by a power indicator (M 40061) and a M-derived filter, which suppress the undesired harmonic signals.

2.4. Power Supply (unit 48)

The power supply for the transceiver unit is obtained from a double-diode full-wave rectifier with associated smoothing circuits. This circuit is fed from a main transformer at different voltages a.c. The rectified voltage of 24 V feeds a voltage regulator (M40043), which gives an output of 12 V. There are also two voltage stabilizers 12 V to 9 V, one for the receiver and one for the transmitter. They are ordinary series stabilizers with the NPN transistors V4805, V4806 and with a Zener diode of 9 V as voltage reference element. The circuit also provides the d.c. voltage for the transmitter output amplifier TX-PA, through a voltage doubling circuit (M 40090) and a voltage regulator (M 40042). The relay Re 4801 is energized on pressing the handset PTT switch.

### 3. INSTALLATION AND OPERATION

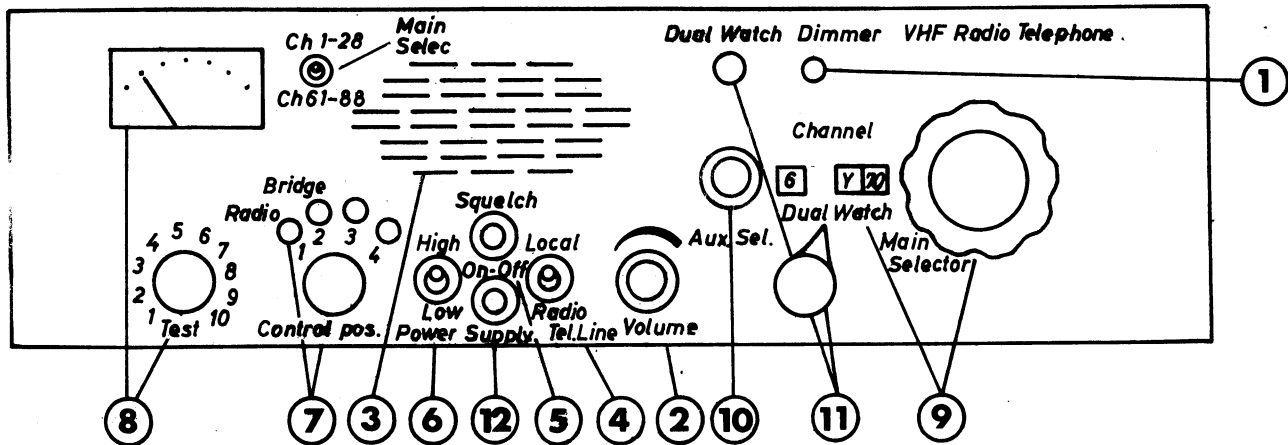
#### 3.1. Installation

The radiotelephone can be used as a general purpose VHF transceiver on up to 37 channels in the international marine band. The aerial (ground plane type R 80101 is suitable) must be highly indifferent to mechanical vibrations and has to be mounted as high as possible and well away from large metal objects, or from the scanner radar, etc. The correct type of coaxial feeder should have a characteristic impedance of 60  $\Omega$  and a recommended maximum length of 30 m. Care must be taken that this is not crushed or deformed. On completion of the aerial assembly and before erection it is advisable to check the continuity of the feeder and to ensure there is no short-circuit caused by crushing. It is recommended that the main equipment be installed in the radio room with a control unit located on the bridge or other allocations as indicated in paragraph 3.3. The cabinet should be securely bolted in its permanent working position.

When the installation is completed, the equipment can be operated by connecting the power connector on the rear side of the front panel. The antenna is connected to the antenna connector placed on the bottom of the transceiver unit. The operative controls are described in paragraph 3.2. The channels are normally set up, prior to delivery, to the frequency allocations as shown in table I. (p. 31). If further channels are required the appropriate crystals should be inserted in the correct holders. The correct operating frequency is obtained by using a combination of crystals located in the Rx-Tx crystal unit and in the Rx crystal unit (or Tx crystal unit) as indicated in table II. (p. 33).

The trimmers are adjusted to bring the transmitting and receiving frequencies onto the correct figures.

### 3.2. The Functions of the Operating Controls



#### 1. Dimmer

This knob is for light dimming of the selector windows and lamps.

#### 2. Volume Control

The control regulates the signal level in the earphone and the loudspeaker.

#### 3. Loudspeaker

The loudspeaker only speaks when the handset is on the holder.

#### 4. Switch for Telephone Line

Local : Normal position

Radio Tel. line : Connection of the radio to the local telephone exchange

#### 5. Pushbutton for Squelch

Normal Position: The squelch is on

Press the button: The squelch is off (a rushing noise is heard in the loudspeaker)

#### 6. Switch for Power

High : Maximum power 20 Watts

Low : Reduced power 0.5 Watt

## 7. Control Position and Lamps

- (1) Radio : Operation from the main control unit
- (2) Bridge : Operation from sub-control unit on the bridge
- (3) Master : Operation from sub-control unit on the master
- (4) : Operation from sub-control unit

The lamps indicate when the station is occupied.

## 8. Test Switch and Instrument

- (1) TX & PA : Measures 20 Watts at 50  $\mu$ A deflection (and 0,5 W at 10  $\mu$ A)
- (2) RX : Measures 9 Volts at 40  $\mu$ A deflection
- (3) RX : Measures 12 Volts at 40  $\mu$ A deflection
- (4) TX : Measures 9 Volts at 40  $\mu$ A deflection
- (5) TX : Measures 12 Volts at 40  $\mu$ A deflection
- (6) TX : Measures 20 Volts at 40  $\mu$ A deflection
- (7) Relays : Measures 24 Volts at 40  $\mu$ A deflection
- (8) Discr. : Measures 0 Volt at 0  $\mu$ A deflection
- (9) Testprobe
- (10)

The values shown above are only indicative.

## 9. Main Channel Selector

The window to the right shows the desired channel number from 1 to 30. Channels 1-28 for the international marine radio-telephone service. Channels X and Y for private or national simplex or duplex channels. Light in the windows shows that this control unit is switched on.

## 10. Auxiliary Channel Selector

The window to the left shows the desired channel number.;

There are eleven positions. Four channels are normal standard. They have numbers 6, 12, 13, 16. The other channels A, B, C, D, E, F, and G are for private or national simplex channels.

Light in the windows shows that this control unit is switched on.

## 11. "Dual Watch" Switch and Lamp

Main Selector : Only the main channel selector is on. The dual watch lamp is off.

Aux. Selector: Only the auxiliary channel selector is on. The dual watch lamp is off.

Dual Watch : In this position the receiver switches between the two channels. Aux. channel is switched on for 1/10 sec. every sec., and if a signal is received, the receiver stops on this channel. For transmitting on this channel switch to aux. selector. The dual watch lamp will flash if nothing is received, but if a signal is received the lamp will light constantly.

When the switch is in the "Dual Watch" position the dual watch relay is activated.

When the switch is in the "Aux. Selector" position the simplex-duplex relay is activated.

When the switch is in the "Dual Watch" or "Main Selector" position, the simplex-duplex relay becomes operative only when the main channel selector stops on a simplex channel.

## 12. Pushbutton for Power

When the button is operated, the equipment is switched on.

### PTT Switch on Handset

At simplex operation the handset key serves as press-to-talk switch. At duplex operation the handset key must be kept depressed while the conversation is in progress. The transmission is possible only when the handset is off the holder.



**Table I. FREQUENCY ALLOCATION TABLE FOR INTERNATIONAL MARINE CORRESPONDENCE**

<u>Channel</u>	<u>Transmit Mc/s</u>	<u>Receiver Mc/s</u>	<u>Allocation</u>
1	156.05	160.65	Duplex - Public corr.
2	156.10	160.70	Duplex - Public corr.
3	156.15	160.75	Duplex - Public corr.
4	156.20	160.80	Duplex - Public corr.
5	156.25	160.85	Duplex - Public corr.
6	156.30	156.30	Single frequency - Intership
7	156.35	160.95	Duplex - Public corr.
8	156.40	156.40	Single frequency - Intership
9	156.45	156.45	Single frequency - Intership
10	156.50	156.50	Single frequency - Intership
11	156.55	156.55	Single frequency
12	156.60	156.60	Single frequency
13	156.65	156.65	Single frequency - Intership
14	156.70	156.70	Single frequency
15			
16	156.80	156.80	Calling and safety frequency
17			
18	156.90	161.50	Duplex
19	156.95	161.55	Duplex
20	157.00	161.60	Duplex
21	157.05	161.65	Duplex
22	157.10	161.70	Duplex
23	157.15	161.75	Duplex - Public corr.
24	157.20	161.80	Duplex - Public corr.
25	157.25	161.85	Duplex - Public corr.
26	157.30	161.90	Duplex - Public corr.
27	157.35	161.95	Duplex - Public corr.
28	157.40	162.00	Duplex - Public corr.

X	Single or duplex
Y	Single frequency

The above 30 channels are listed on the main channel selector.

The operating frequency of the correct channel, on which reception (or transmission) is required, is obtained by using one crystal of the RX x-tal unit (or TX x-tal unit) and another of the RX-TX x-tal unit in a combination as shown in Table II.

The frequency of the channels X and Y can be arbitrary chosen.

#### Channel frequency on the auxiliary selector

The following 11 channels are listed on the auxiliary channel selector.

Four standard channels 6, 12, 13 and 16 are the same as those in the main channel selector. The frequency of the channels A+G can be arbitrary chosen.

A			Single frequency
B			Single frequency
C			Single frequency
D			Single frequency
E			Single frequency
F			Single frequency
G			Single frequency
6	156.30	156.30	Single frequency - Intership
12	156.60	156.60	Single frequency - Intership
13	156.65	156.65	Single frequency - Intership
16	156.80	156.80	Calling and safety frequency

Table II.

OPERATING CRYSTAL TABLE

Channel	RX x-tal (Mc)	RX-TX x-tal (Mc)	TX x-tal (Kc)	No.x-tal
1	53,075	43,80	7015,625	10-1-5
2	53,075	43,85	7015,625	10-2-5
3	53,075	43,90	7015,625	10-3-5
4	53,075	43,95	7015,625	10-4-5
5	53,075	44,00	7015,625	10-5-5
6	50,775	44,05	7015,625	4-6-5
7	53,075	44,10	7015,625	10-7-5
8	50,950	43,80	7037,500	3-1-4
9	50,950	43,85	7037,500	3-2-4
10	50,950	43,90	7037,500	3-3-4
11	50,950	43,95	7037,500	3-4-4
12	50,950	44,00	7037,500	3-5-4
13	50,950	44,05	7037,500	3-6-4
14	50,950	44,10	7037,500	3-7-4
15				
16	51,150	43,80	7062,500	2-1-3
17				
18	53,450	43,90	7062,500	9-3-3
19	53,450	43,95	7062,500	9-4-3
20	53,450	44,00	7062,500	9-5-3
21	53,450	44,05	7062,500	9-6-3
22	53,450	44,10	7062,500	9-7-3
23	53,625	43,80	7084,375	8-1-2
24	53,625	43,85	7084,375	8-2-2
25	53,625	43,90	7084,375	8-3-2
26	53,600	44,00	7081,250	7-5-1
27	53,600	44,05	7081,250	7-6-1
28	53,625	44,05	7084,375	8-6-2

## 4. MAINTENANCE

### 4.1. Introduction

The following information is supplied to assist the maintenance technician in servicing the equipment. The test methods are thought as a help in aligning the set, and must, therefore, not be looked upon as the only right methods.

Care should be taken during servicing not to damage any transistors or components. Transistors are susceptible to damage by current overload or reversed supply polarity, so that small testmeter prods, suitably insulated, should be used to reduce the risk of damage by accidental short circuits. Transistors have a very low resistance and can be destroyed by the quite low potentials which may exist between the terminals of test equipment, or between a soldering iron and the ground.

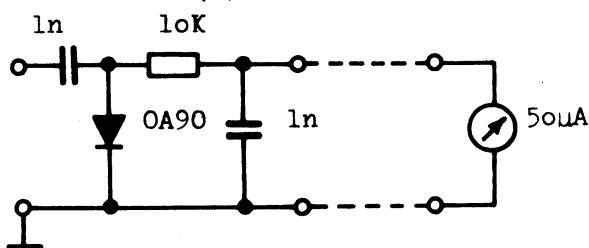
Do not remove or replace components with the power supply on. It is advisable on completion of the replacement of a transistor, not to switch on the equipment until the cause of the transistor failure has been found and remedied.

### 4.2. Test Equipment Required

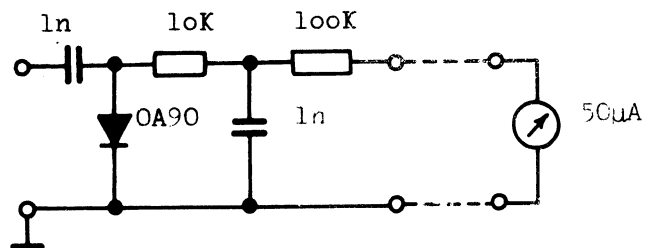
The following test equipment is recommended:

(1) Power supply at the standard test voltage (Danika-Elektronik Type 6701, is suitable).

(2) Diode probe, used in conjunction with a 0-50  $\mu$ A meter.



Standard Probe P1



Standard Probe P2

- (3) Multirange d.c. voltmeter of 20 K $\Omega$ /V sensitivity. (Avometer Model 8 is suitable).
- (4) Vacuum-tube voltmeter (UHF-DC Millivoltmeter Rohde & Schwarz Type URV, BN 10913, is suitable).
- (5) V.H.F. Signal Generator, covering 156-174 Mc/s frequency band (Marconi Instruments Type TF 995A/5, is suitable).
- (6) A.F. Oscillator (General Radio), or Generator B.F.-GB58C (CRC).
- (7) R.F. Power Output Meter (Wattmeter Type Bird Termaline Serial 7216, 50 $\Omega$ , 20+80 W, is suitable).

- (8) Carrier Deviation Meter (Marconi Type TF 791 D, is suitable).
- (9) Distortion Analyzer (Radiometer Type BKF 5 g, or Hewlett Packard, Model 330 B, is suitable).
- (10) Frequency Measuring Meter (Schomandl Type FD 1, is suitable).
- (11) Artificial aerial: Attenuator and dummy load of  $60\Omega$ , 20 W, 0+600 MHz, (Rohde & Schwarz Type RBD-BN 33662/60).
- (12) Trimming tools: an insulated screwdriver (4 mm).

### 4.3. RECEIVER PERFORMANCE CHECKS

The main performances to be checked are listed below:

#### 4.3.1. Sensitivity (to obtain 20 dB quieting)

Connect the signal generator to the antenna socket and the diode probe P1 to the test point T6 in the discriminator unit. Inject a signal greater than 10  $\mu\text{V}$  EMF and adjust the frequency to obtain zero meter reading. Connect the probe to T5 in the limiter unit and tune the trimmers in the RF unit for maximum deflection on the meter. Connect the vacuum tube voltmeter parallel with the loudspeaker, turn the squelch control fully clockwise. Switch off the signal generator carrier, adjust the volume control at maximum and note the reading on the dB scale of the VTVM. Switch on the signal generator carrier and reduce its output until the noise output is 20 dB below that previously obtained. Check that the signal generator output is less than 1  $\mu\text{V}$  EMF at simplex channel operation and 1,2  $\mu\text{V}$  EMF at duplex channel operation for the standard version (1,4  $\mu\text{V}$  at simplex and 1,8  $\mu\text{V}$  at duplex for the tanker version.)

#### 4.3.2. Signal-to-noise Ratio

With the signal generator and the tube voltmeter connected as above in 1., inject an RF signal of 1  $\mu\text{V}$  EMF modulated at 1000 c/s (deviation of  $\pm 3,5$  Kc/s for 50 Kc/s channel spacing) and note the reading on the dB scale: subtracting the two readings gives the signal-to-noise ratio, which should be a minimum of 20 dB.

#### 4.3.3. Audio Output Power

With the RF input signal of 10  $\mu\text{V}$  EMF modulated at 1000 c/s (deviation  $\pm 3,5$  Kc/s for 50 Kc/s channel spacing) check that the output obtained across a load resistance of 10  $\Omega$  (loudspeaker) is between 2 W and 2,5 W. Adjust the output by the potentiometer R701 in the AF-driver unit.

#### 4.3.4. Distortion

Connect the distortion analyzer across the load resistance and with the RF signal and the audio output as above in 4.3.3., check that the distortion is less than 7%. Adjust the crystal filter trimmer C120 in the RF unit for minimum deviation on the meter.

#### 4.3.5. Squelch Control

With the signal generator connected to the antenna socket as above in 1., set the squelch control to a position so that the squelch unit opens when a signal is coming 3 dB below that required for 20 dB quietening.

4.4. Receiver Typical Voltages

Typical voltages at relevant points of the receiver are given here:  
the a.c. values are obtained by the diode probe P1 or P2 and the  
d.c. values are taken with a multirange voltmeter of 20 k $\Omega$ /V sensi-  
tivity.

The readings are taken with no input signal and with the receiver  
correctly aligned.

## AC-Voltages:

Unit	Test Point	Reading ( $\mu$ A)	Probe	Remarks
RX-TX Osc.	pin 1 (input)	13-15 $\mu$ A	P1	
	pin 4 (output)	4-5 $\mu$ A	P1	
RX-TX Osc.Ampl.	pin 1 (input)	4-5 $\mu$ A	P1	
	pin 4 (output)	27-33 $\mu$ A	P1	
1st RX-Osc.	pin 5 (output)	22-23 $\mu$ A	P1	(ch.1-7)
		30 $\mu$ A	P1	(ch.6)
		26-27 $\mu$ A	P1	(ch.8-16)
		21-22 $\mu$ A	P1	(ch.18-28)
RX-Osc.Ampl.	pin 3 (input)	22 $\mu$ A	P1	(ch.1-7)
		31 $\mu$ A	P1	(ch.6)
		27 $\mu$ A	P1	(ch.8-16)
		21 $\mu$ A	P1	(ch.18-28)
	L4403 pin 1	22 $\mu$ A	P1	(ch.1-7)
		14 $\mu$ A	P2	(ch.6)
		12 $\mu$ A	P2	(ch.8-16)
		20 $\mu$ A	P1	(ch.18-28)
	pin 5 (output)	6 $\mu$ A	P1	(ch.1-7)
		28 $\mu$ A	P1	(ch.6)
		16-17 $\mu$ A	P1	(ch.8-16)
		6 $\mu$ A	P1	(ch.18-28)
RX-Osc. Driver	L4503 pin 1	6 $\mu$ A	P1	(ch.1-7)
		10 $\mu$ A	P1	(ch.6)
		9-11 $\mu$ A	P1	(ch.8-16)
		4 $\mu$ A	P1	(ch.18-28)
RX-Osc. Driver	pin 2 (input)	2-5 $\mu$ A	P1	
Limiter	L401 pin 1	26 $\mu$ A	P1	

## Transistor DC-Voltages:

Unit	Transistor	Type	Coll.	Base (V)	Fmi.	Remarks
RX-TX Osc.	V4101	AF 178	0	6,9	7,1	
	V4102	AF 106	0	7,1	7,3	
RX-TX Osc. Amp.	V4201	AF 124	0	6,9	7,1	
1st RX-Osc.	V4301	AF 178	0	7,1	7,3	
	V4302	AF 106	0	7,3	7,5	
RX-Osc. Amp.	V4401	AF 106	0	7,3	7,5	
RX-Osc. Driver	V4501	AF 106	0	7,3	7,5	
RF-Simplex	V101	AF 139	0	5,6	6	
RF-Duplex	V4601	AF 139	0	5,6	6	
2nd RX-Osc.	V4701	AF 124	0	5,4	5,7	
IF-Unit	V301	AF 124	0	6,2	6,7	
	V302	AF 124	0	6,2	6,7	
	V303	AF 124	0	5,8	6,3	
	V304	AF 124	0	6,2	6,7	
Limiter	V401	AF 126	2,5	6,3	6,7	
	V402	AF 126	0	5,6	5,7	
Disc. & AF-Unit	V501	AF 126	0	6,9	7,1	
	V502	2N 2483	5,6	2,4	2,1	Squelch open
	V502	2N 2483	8,1	-0,8	0	Squelch closed
Squelch	V601	AC 125	0	5,1	5,6	
	V602	AC 125	1	7,5	7,8	Squelch open
	V602	AC 125	1,5	7,8	7,7	Squelch closed
AF-Driver	V701	BC 108	12,8	1,7	1,3	
	V702	40317	6,1	1,2	0,6	
RX-PA	V1301	AD 162	0	6,6	6,7	
	V1302	AD 161	13,3	6,6	6,7	

## NOTE:

Where the diode probe is not available, a vacuum-tube voltmeter is suitable.

Note that an output of 230 mV is equivalent to 1  $\mu$ A and that a deviation of 5 mV on the voltmeter is equivalent to a deviation of 1,5  $\mu$ A on the meter.



#### 4.5. Receiver Alignment Procedure

An overall check of the receiver unit should be carried out at regular intervals, in order to maintain the standard of performance. For all measurements the signal generator output should be terminated with its characteristic impedance and sometimes connected via a capacitor of 150 pF to the circuit which is to be measured. The frequency of the generator must be adjusted to the centre frequency of the channel on which the receiver is intended to operate.

##### 4.5.1. RX-TX Oscillator

Connect the diode probe P1 to the pin 4 and tune the coil L4102 and L4103 for maximum deviation on the meter ( $> 4 \mu\text{A}$ ). If a suitable signal generator is available it is permissible to check the alignment of the trimmers C3804-C3816 in the RX-TX Crystal unit. In all cases the correct output must be 240 mV r.m.s. measured by the VTVM.

##### 4.5.2. RX-TX Oscillator Amplifier

Connect the diode probe P1 to the pin 4 and tune the coil L4201 and L4202 for maximum deviation on the meter ( $> 27 \mu\text{A}$ ).

##### 4.5.3. 1st RX-Oscillator

The first oscillator alignment is carried out at the centre frequency of the operating band.

Alignment procedure:

Connect the diode probe P1 to the pin 5 and tune the trimmer C4302 to resonance for maximum deviation on the meter ( $> 22 \mu\text{A}$ ).

##### 4.5.4. RX-Oscillator Amplifier

Connect the diode probe P1 to the output pin and tune the coils for maximum deviation on the meter. The correct output must be 6  $\mu\text{A}$  (or 250 mV) for all duplex channels and 16  $\mu\text{A}$  (or 285 mV) for all simplex channels, except for the intership channel 6, where the output is 28  $\mu\text{A}$  (or 325 mV).

#### 4.5.5. RX-Oscillator Driver

Connect the diode probe P1 to the pin 1 of the output coil L4503 and tune the input coils L4501, L4502 for maximum deviation on the meter (5  $\mu$ A for duplex channels and 10  $\mu$ A for simplex channels).

#### 4.5.6. RF-Unit

Alignment procedure:

There are two RF-units: simplex and duplex. The alignment procedure is similar for both units.

Test of the RF-unit simplex:

Set the channel selector switch at the correct operating simplex frequency. Apply a signal of 10  $\mu$ V e.m.f. to the antenna connector and adjust the frequency of this signal to obtain zero meter reading by the diode probe P2 connected with T6 in the discriminator unit. Connect the probe with T9 and tune the trimmers C102, C104, C110, C113, C115 for maximum limiter current. Adjust also the trimmers C3605, C3607, C3609 in the RX-crystal unit.

Test of the RF-unit duplex:

Set the channel selector switch at the correct operating duplex frequency and operate as above by tuning the trimmers C4602, C4604, C4610, C4613, C4615 for maximum limiter current. Adjust also the trimmers C3615, C3617, C3619, C3621 in the RX-crystal unit.

Notes:

In each case the trimmers in the RX-crystal unit should be adjusted for maximum current on a channel approximately in the centre of the frequency band and then the trimmers placed in the output circuit of the transistor AF 139 in the RF-unit should be slightly staggered at the extreme points of the band. In this way the limiter current at the edges of the operating band has a value which is about 3/4 of the maximum value at the centre band. After the initial adjustment, re-adjust the crystal trimmers for further alignment. On all simplex channels the output voltage has a value which is greater than that obtained at the duplex channels.

It is important that this alignment should be carried out using a stable signal generator with a good screening and provided with a standard attenuator.

#### 4.5.7. 2nd RX-Oscillator

Connect the diode probe P1 to T10 and tune the coil L4701 for maximum deviation on the meter. ( $>6 \mu\text{A}$ ). The correct output voltage must be 120-150 V r.m.s. measured by the VTVM.

#### 4.5.8. IF-Amplifier

Connect the signal generator to the input of the IF unit, pin 3, through a capacitor of 150 pF (placed instead of C301).

Alignment of the first amplifier section of the IF-unit:

Inject a signal of 250  $\mu\text{V}$  e.m.f. at a frequency of 10,7 Mc/s. Connect the diode probe P1 to the collector of V303 and tune L301, L302 for maximum deviation on the meter (25-30  $\mu\text{A}$ ).

Alignment of the second section of the IF-unit:

Tune the last tuned circuit L305 for maximum output at T9 and increase the input signal of about 40 db to 2,5 mV e.m.f. and tune the two tuned circuits L303 and L304 for the maximum output at T9.

For this operation it is necessary to load one of the two circuits with a 330 $\Omega$  resistance when tuning the other and vice versa. The resistance should be connected between pin 1 and 6 on L303.

#### 4.5.9. Limiter

Connect a signal generator ( $R_g = 50\Omega$ ) to the input of the unit, pin 1. Inject a signal of 25 mV e.m.f. at a frequency of 470 Kc/s and connect the diode probe P1 to the test point T5; the meter should indicate 35-40  $\mu\text{A}$  (VTVM: 470-520 mV). Now increase the signal to 50 mV e.m.f. and connect the probe to the output of the unit, pin 4; the meter should indicate 7-9  $\mu\text{A}$  (VTVM: 190-250 mV).

#### 4.5.10. Discriminator and AF-Unit

Alignment of the discriminator stage:

Apply a 470 Kc/s signal of 50 mV e.m.f. ( $R_g = 50\Omega$ ) between T9 and the ground. Connect the DC-voltmeter between T6 and the ground and tune L502 for zero meter reading. Now detune the signal generator  $\pm 20$  Kc/s and check the symmetry of the discriminator curve. The meter reading should be  $\pm 5$  V (25  $\mu\text{A}$ ) with a difference between the two readings less than 0,2 V (1  $\mu\text{A}$ ). If the difference is greater than this value, adjust the coil L501. The curve is shown in the drawing No. R-KS 496.

Alignment of the AF-stage:

Apply an AF-signal of 20 mV r.m.s. modulated at 1000 c/s between T2 and the ground. This signal must cause an output of 180-220 mV r.m.s. between T3 and the ground. For this operation connect a 0,1  $\mu$ F capacitor between T4 and the ground to remove the noise and to open the squelch.

Now, in order to check the 6 db/octave de-emphasis network, apply the AF-generator between T6 and the ground. Inject a signal of about 80 mV r.m.s. at a frequency of 1000 c/s and observe the frequency-response at T3. This curve must be +1 db and -2 db, with an input signal in the frequency range 300-3000 c/s.

#### 4.5.11. Squelch

Apply a signal of 6-8 Kc/s, 10 mV r.m.s. ( $R_g = 100\Omega$ ) between **pin 2** and the ground. This signal will cause an output of about -5V between T8 and the ground. Tune the AF generator for the maximum deviation as shown in the curve below. For this operation, connect a 0,1  $\mu$ F capacitor between T4 and the ground to remove the noise.

#### 4.5.12. AF-driver and RX-PA

The alignment of the driver and output stage takes place as a single unit, due to the dc-coupling between these two stages.

Apply an AF-signal of 1000 c/s, 200 mV r.m.s. ( $R_g = 100\Omega$ ) between T1 and the ground. This signal must cause an output of 4,6 V r.m.s. across the 10  $\Omega$  resistor, placed instead of the loudspeaker (> 2 W AF-output power). If necessary, adjust the output by the potentiometer R701. For this operation, connect a 0,1  $\mu$ F capacitor between T4 and the ground to remove the noise and open the squelch. The frequency-response must be within  $\pm 1$  db with an input signal in the frequency range 300-3000 c/s.

#### 4.6. TRANSMITTER PERFORMANCE CHECKS

The main performances to be checked are listed below:

##### 4.6.1. Power output

Connect the wattmeter to the antenna socket, press the handset key and check the power output which should be at least 15 watts at standard voltage. Adjust the trimmer C1114 in the TX-PA unit for the maximum output of 20 W. Re-adjust also all variable capacitors placed in the output unit.

##### 4.6.2. Modulation

Connect the AF signal generator to the microphone amplifier input and the carrier deviation meter to the antenna socket across the antenna load (60  $\Omega$ ) or to the output of the wattmeter. Press the handset key. Inject a signal of 2,5 V to modulate the transmitter and vary the audio frequency to determine the frequency producing maximum deviation on the meter. Adjust the potentiometer R1214 on the microphone amplifier unit for the maximum permissible deviation of  $\pm 15$  Kc/s (for 50 Kc/s channel spacing). Check the symmetry of the deviation and, if necessary, adjust the potentiometer R1209. Slowly reduce the audio input level and if the deviation exceeds the permissible maximum value re-adjust R1214. Now set the audio input level to 250 mV e.m.f. and adjust the potentiometer R1201 giving the standard deviation of  $\pm 10,5$  Kc/s on the meter.

##### 4.6.3. Distortion

Connect the distortion analyzer to the output of the carrier deviation meter and check that the distortion is less than 7% at standard deviation. If necessary, re-adjust R1209.

#### 4.7. Transmitter Typical Voltages

The readings are taken with the transmitter correctly aligned and feeding into a dummy load of 60  $\Omega$ . The a.c. voltages are taken with the diode probe and the d.c. voltages with a multirange voltmeter of 20 K $\Omega$ /V sensitivity.

The values shown below are indicative only, and are taken with respect to the ground.

By comparing readings obtained with the figures indicated in the table it is easy to localize the fault to a definite section of the equipment.

There is no input signal.

##### AC-Voltages:

Unit	Test Point	Reading ( $\mu$ A)	Probe
TX OSC.-MOD.	T801 pin 2	16	P1
	L804 pin 4	20	P1
1st MULT.	pin 1 (input)	9	P2
	pin 4 (output)	7	P2
2nd MULT.	pin 2 (input)	7	P2
	pin 4 (output)	6	P2

##### Transistor DC-Voltages:

Unit	Transistor	Type	Coll.	Base (V)	Emi.
MICR.-AMPL.	V1201	BC108	7,4	1,3	0,8
	V1202	BC108	3,6	1,9	1,3
	V1203	BC108	5	4,2	3,7
	V1204	BC108	5,6	2	1,5
TX OSC.-MOD.	V801	AF124	0	4,7	5
	V802	AF124	0	6,4	6,8
	V803	AF124	0	6,4	6,8
	V804	T2400	0	6,5	6,9
1st MULT.	V901	T2400	0	6,3	6,1
2nd MULT.	V1001	T2400	13	0,9	1,1
	V1002	T2400	13	0	0,5

#### 4.8. Transmitter Alignment Procedure

NOTE: Any tuning operation on the transmitter unit is possible only when the "Press-to-Talk" switch is operated.

##### 4.8.1. TX-Oscillator and Modulator

Alignment of the oscillator:

Connect the diode probe P1 to the test point T1. The meter should indicate 9-11  $\mu$ A (VTVM: 260 mV).

Alignment of the modulator:

Connect the diode probe P2 to the test point T2 and tune the coils L803 and L804, L805 for maximum deviation on the meter, (10-12  $\mu$ A).

##### 4.8.2. Microphone Amplifier

Apply a signal from the AF generator ( $R_g = 200 \Omega$ ) to the microphone amplifier unit pin 2. Remove the connection to this point from the microtelephone. Press the handset key and check the modulation as described in § 4.6.2.

##### 4.8.3. 1st Multiplier

Connect the diode probe P2 to the test point T4 and tune the coils L901 and L902 for maximum deviation on the meter, (6-8  $\mu$ A with a signal input to T3 of 8-10  $\mu$ A).

##### 4.8.4. 2nd Multiplier

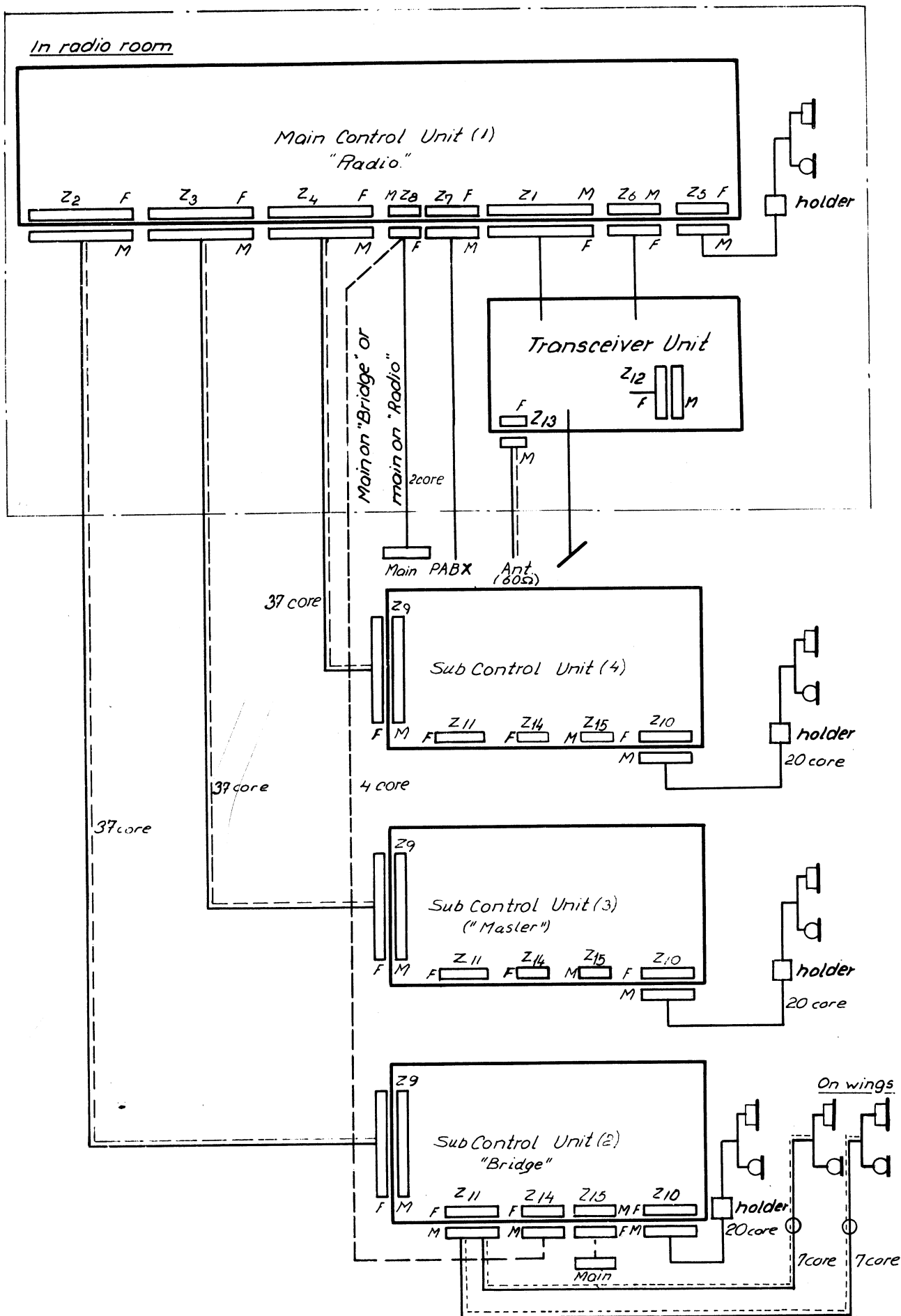
Connect the diode probe P2 to the test point T6 and tune the coils L1002, L1004, L1005, L1006 and L1001 for maximum deviation on the meter (5-7  $\mu$ A with a signal input to T5 of 6-8  $\mu$ A).

##### 4.8.5. TX-Driver

Connect the diode probe P2 to the collector of the transistor V4001 and tune the coils L4001, L4002 for maximum reading. Then connect the probe to the pin 5 (output) and tune the coils L4003, L4004, L4005 for maximum deviation on the meter.

##### 4.8.6. TX-PA

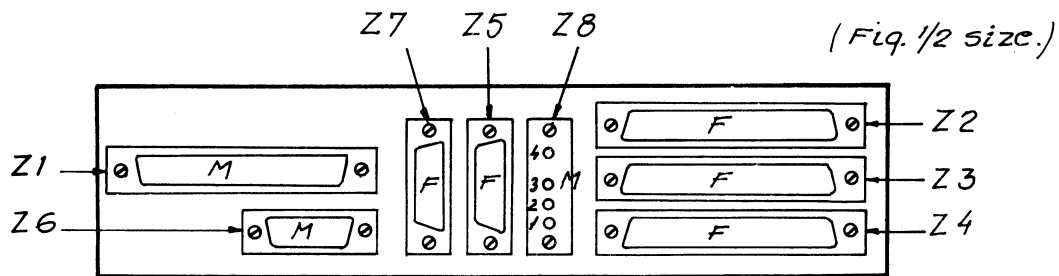
Connect the wattmeter to the antenna socket and adjust all variable capacitors placed in the unit for the maximum output of 20 Watts. There is also a test point at the power indicator (M 40061). Connect, therefore, an amperometer in series with the supply voltage and tune the trimmers for maximum reading on the meter. Then disconnect the amperometer and re-adjust the trimmers for the maximum output power.



*Cable Diagram  
Marine*



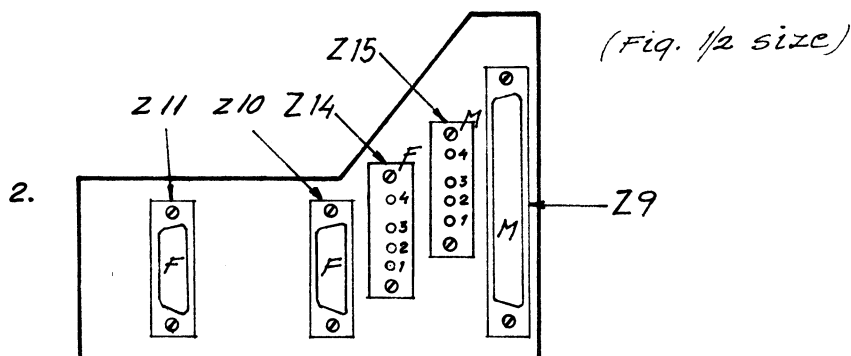
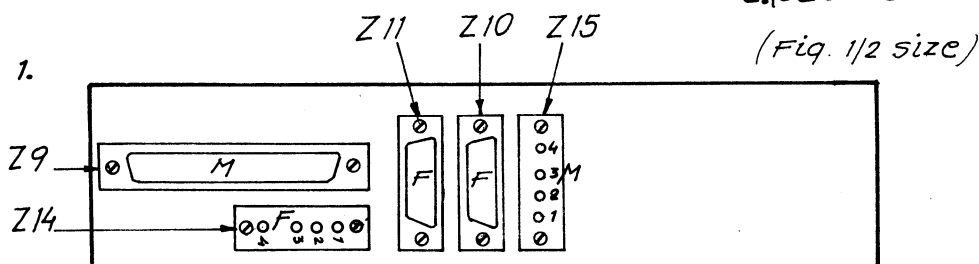
## Connector panel: Main-Control Unit



Z 1	Transceiver Unit
Z 2	Sub Control Unit (2) „ Bridge ”
Z 3	Sub Control Unit (3) „ Master ”
Z 4	Sub Control Unit (4)
Z 5	Microtelephone
Z 6	Transceiver Unit
Z 7	Telephone Line (PABX) and microtelephone on wings.
Z 8	Power (Pin 1 & 3)

## Connector panel: Sub-Control Unit

1. (19" Rack model)  
2. (Cabinet model)



Z 9	Main Control Unit (1)
Z 10	Microtelephone
Z 11	Microtelephone on wings
Z 14	Two-way Switch
Z 15	Power (Pin 1 & 3)

Installation of Connectors

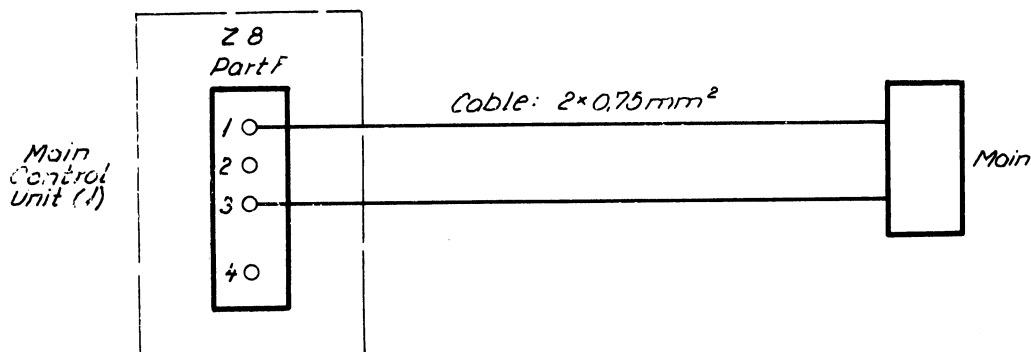
Marine

BLADE  
BLAD

R-K5 394

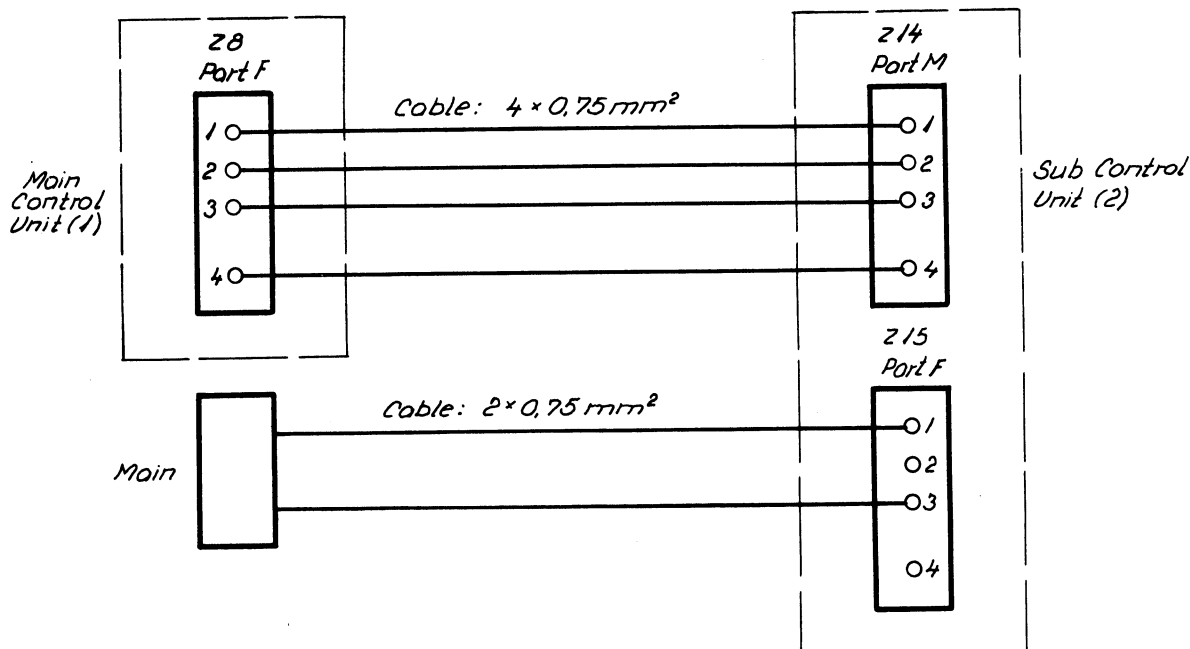
Two ways of installation of power and main switch can be done:

- 1) On the main control unit (1), power can be led to the whole station by the power connector Z8 and controlled by the main switch here.



- 2) If needed, power can be led to the whole station by the power connector Z15 on the subcontrol unit (2) and from there led to the main control unit (1) through a 4-core cable between the connectors Z14 and Z8.

Power is in this case controlled by a main switch on both the main (1)- and subcontrol unit (2) (Two-way switch).



Installation of power on main- or subcontrol unit.

*On Main Control Unit  
Z2, Z3 and Z4  
Part M*

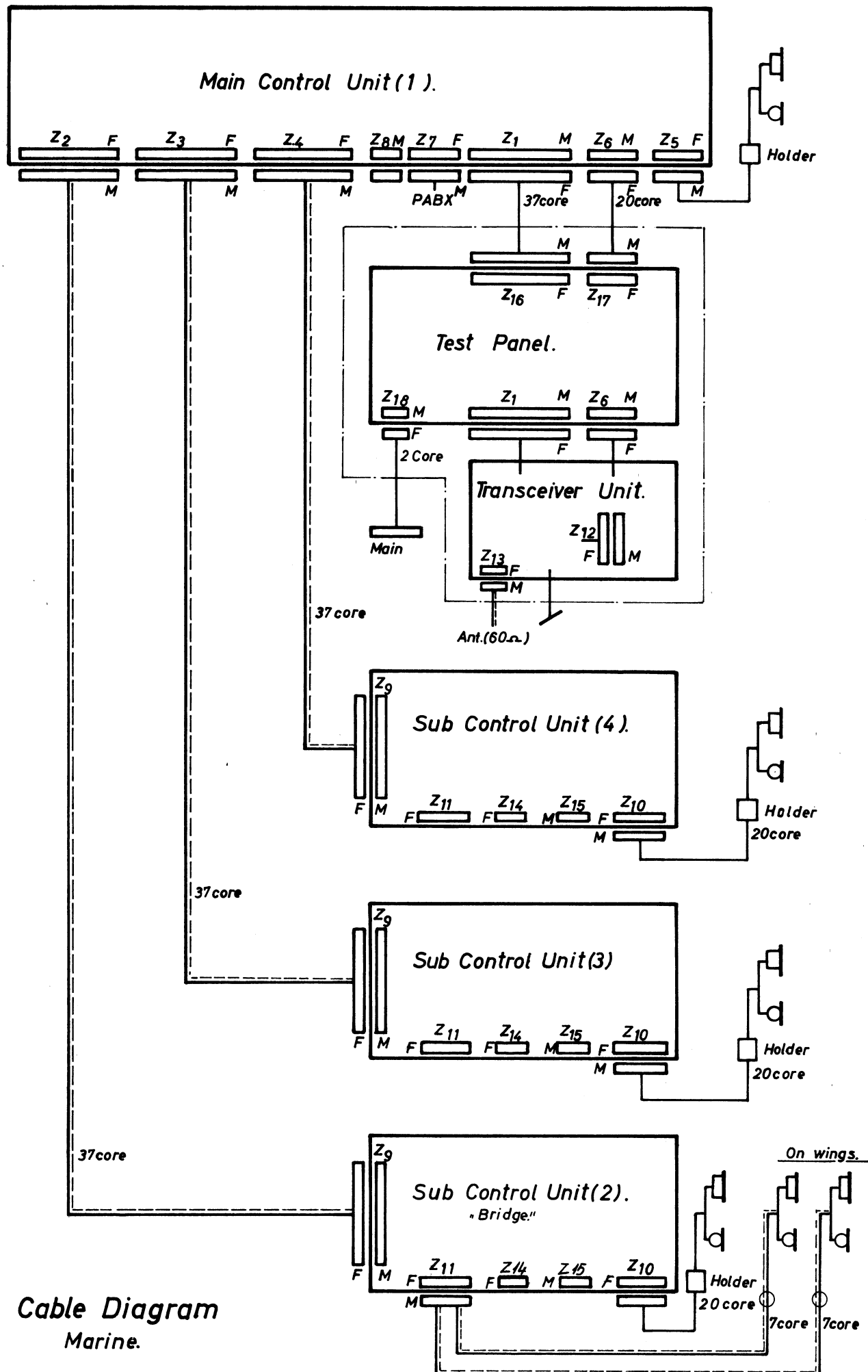
*On Subcontrol Units  
Z9  
Part F*

1	○	yellow/white/red.	○	1
2	○	yellow/green/red.	○	2
3	○	brown	○	3
4	○	yellow	○	4
5	○	green	○	5
6	○	blue	○	6
7	○	grey	○	7
8	○	red/brown	○	8
9	○	red /yellow	○	9
10	○	red / green	○	10
11	○	red / blue	○	11
12	○	red / grey	○	12
13	○	yellow / brown	○	13
14	○	yellow / white	○	14
15	○	yellow/brown/red.	○	15
16	○	yellow / green	○	16
17	○	yellow / blue	○	17
18	○	yellow / grey	○	18
19	○	green / brown	○	19
20	○	grey / brown	○	20
21	○	green / white	○	21
22	○	green / blue	○	22
23	○	yellow/grey/red.	○	23
24	○	green / grey	○	24
25	○	green/white/red.	○	25
26	○	green/brown/red.	○	26
27	○	blue / brown	○	27
28	○	white / brown	○	28
29	○	white / grey	○	29
30	○	blue / white	○	30
31	○	blue / grey	○	31
32	○	red / blue / brown	○	32
33	○	red / blue / yellow	○	33
34	○	red/blue / green	○	34
35	○	red/blue / white	○	35
36	○	red/ blue/grey and green/grey/ red	○	36
37	○	screen	○	37

Multicable: 37 x 0,25 mm<sup>2</sup> with screen

Stock nr.: 156-5007

*Marine  
Installation of multicable between  
Main Control Unit and Subcontrol Units*



*On Test Panel.*

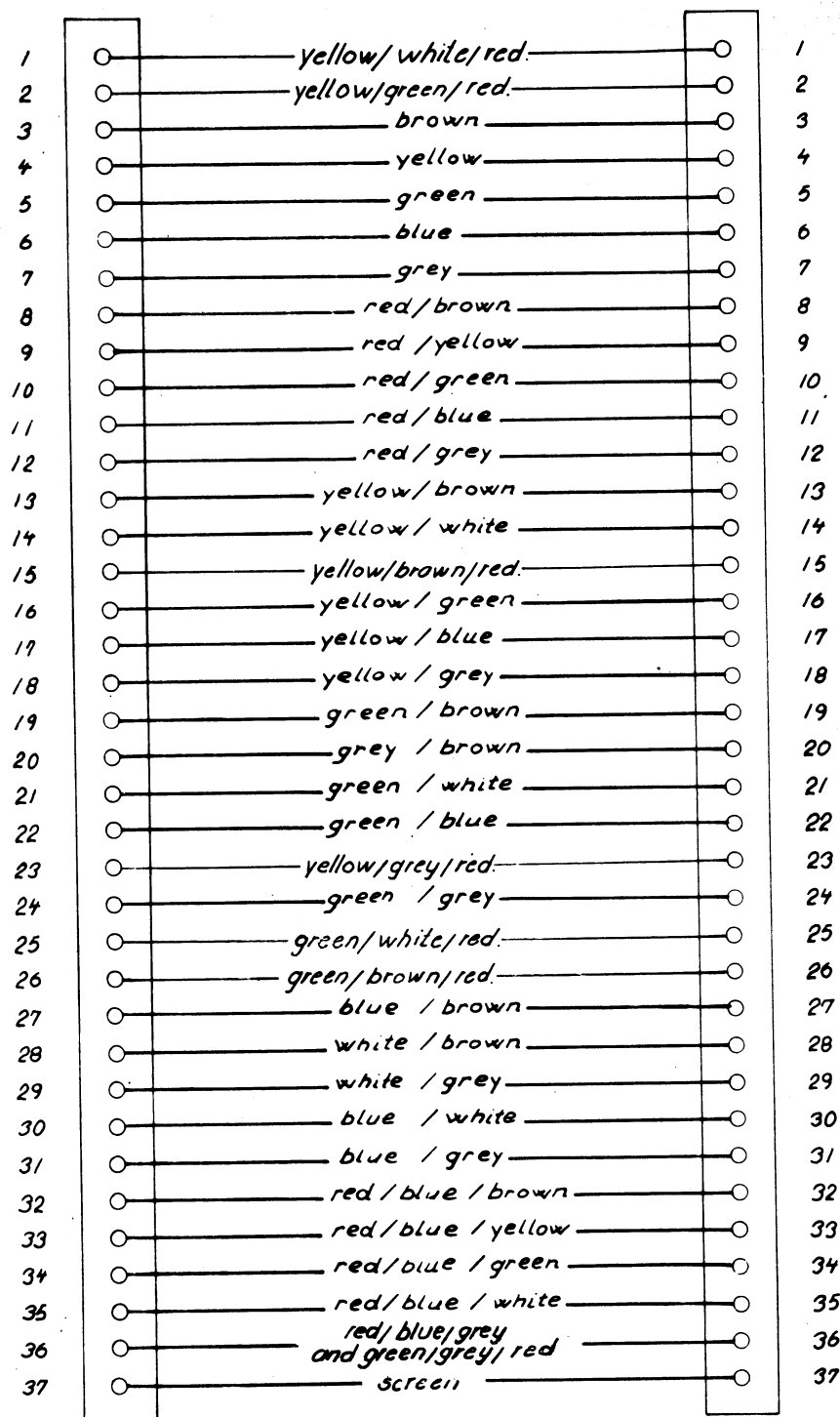
*Z 16*

*Part M*

*On Main Control Unit.*

*Z 1*

*Part F*



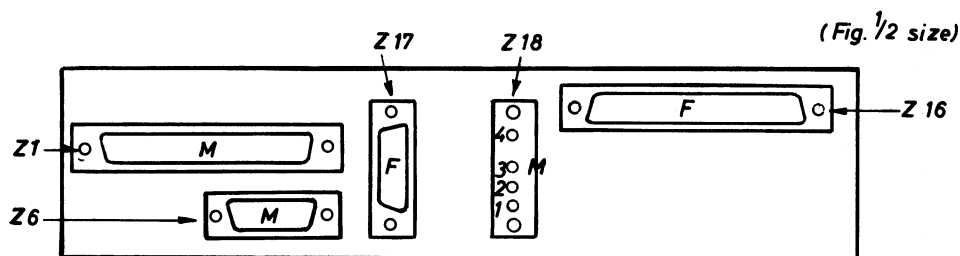
*Multicable: 37 x 0,25mm<sup>2</sup> with screen*

*Stock nr.: 156-5007*

*Marine*

*Installation of multicables between  
Test Panel and Main Control Unit.*

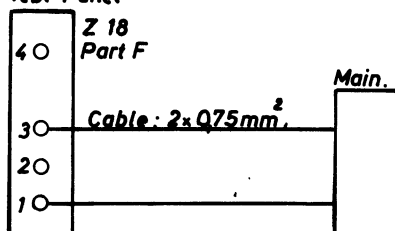
# Connector panel:



Z 1	Transceiver Unit
Z 6	Transceiver Unit
Z 16	Main-Control Unit
Z 17	Main-Control Unit
Z 18	Power (Pin 1 & 3)

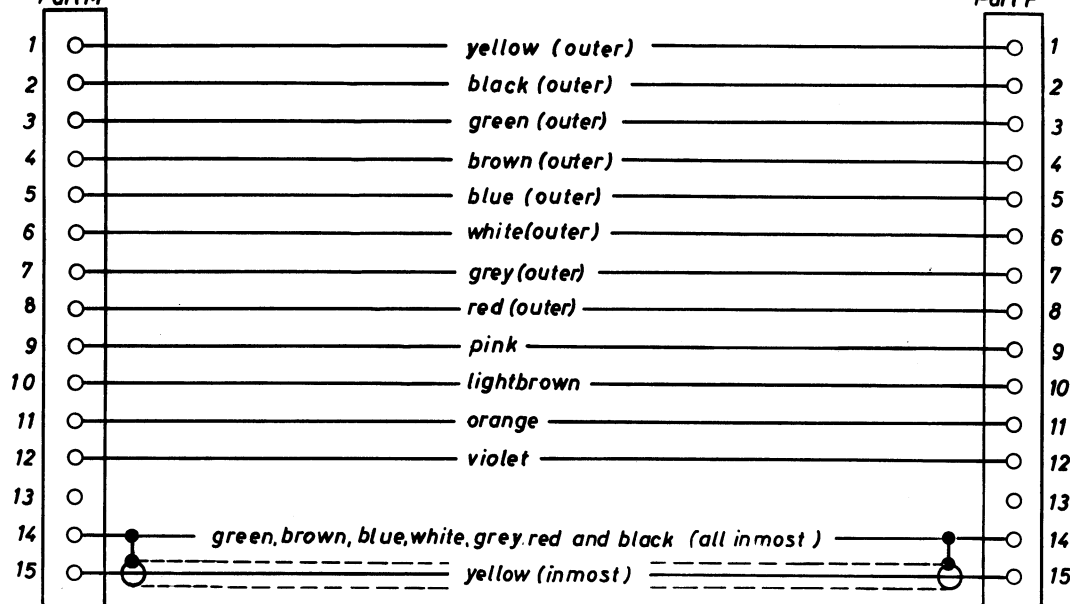
# Installation of Cables:

On Test Panel



On Test Panel.  
Z17  
Part M

On Main Control Unit  
Z6  
Part F



Multicable: 20x0.127mm<sup>2</sup>  
Stock nr: R 67172

TITEL

Installation of Test Panel.

ERSTATTER

TEGM. NR.

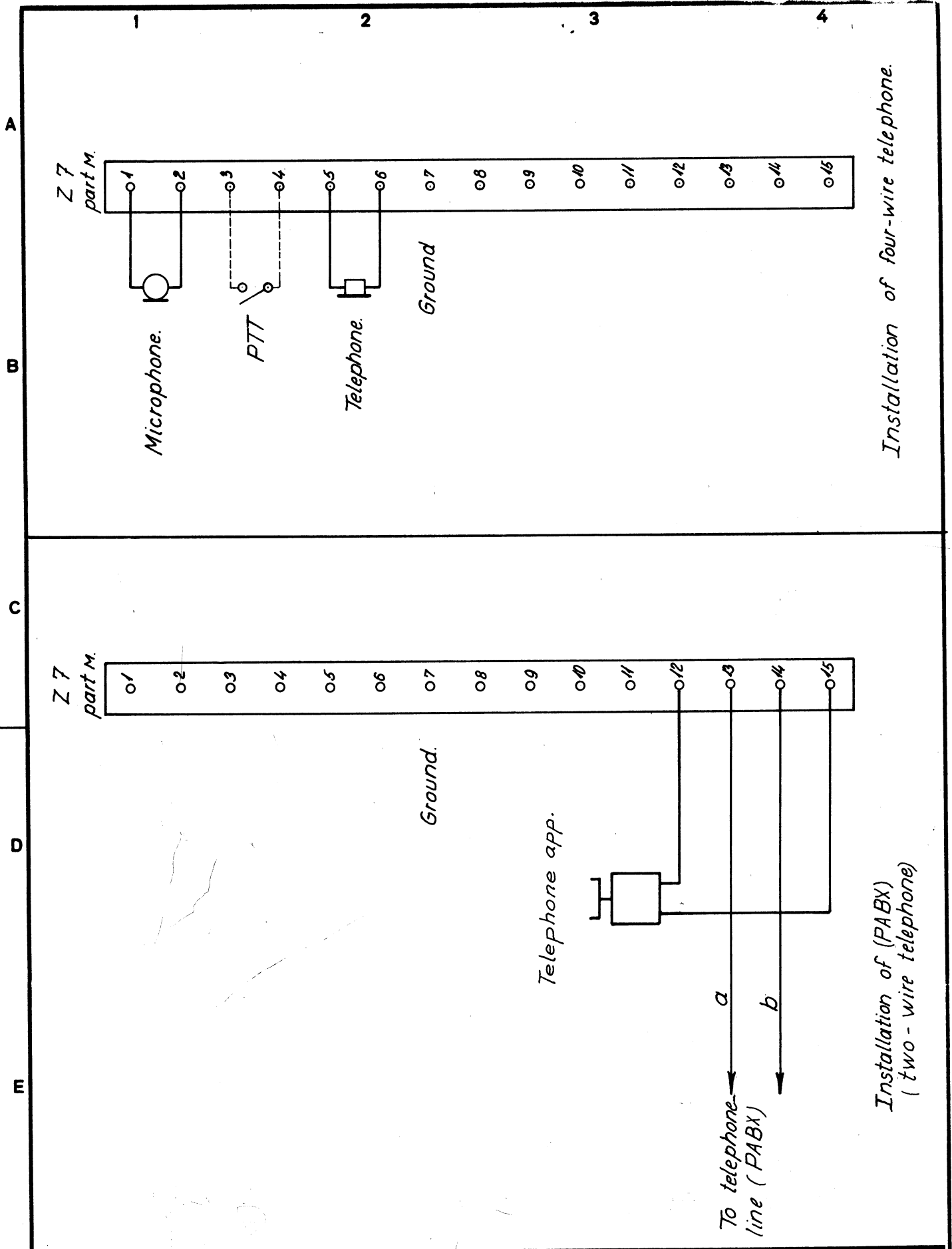
BL. 1

AF 2

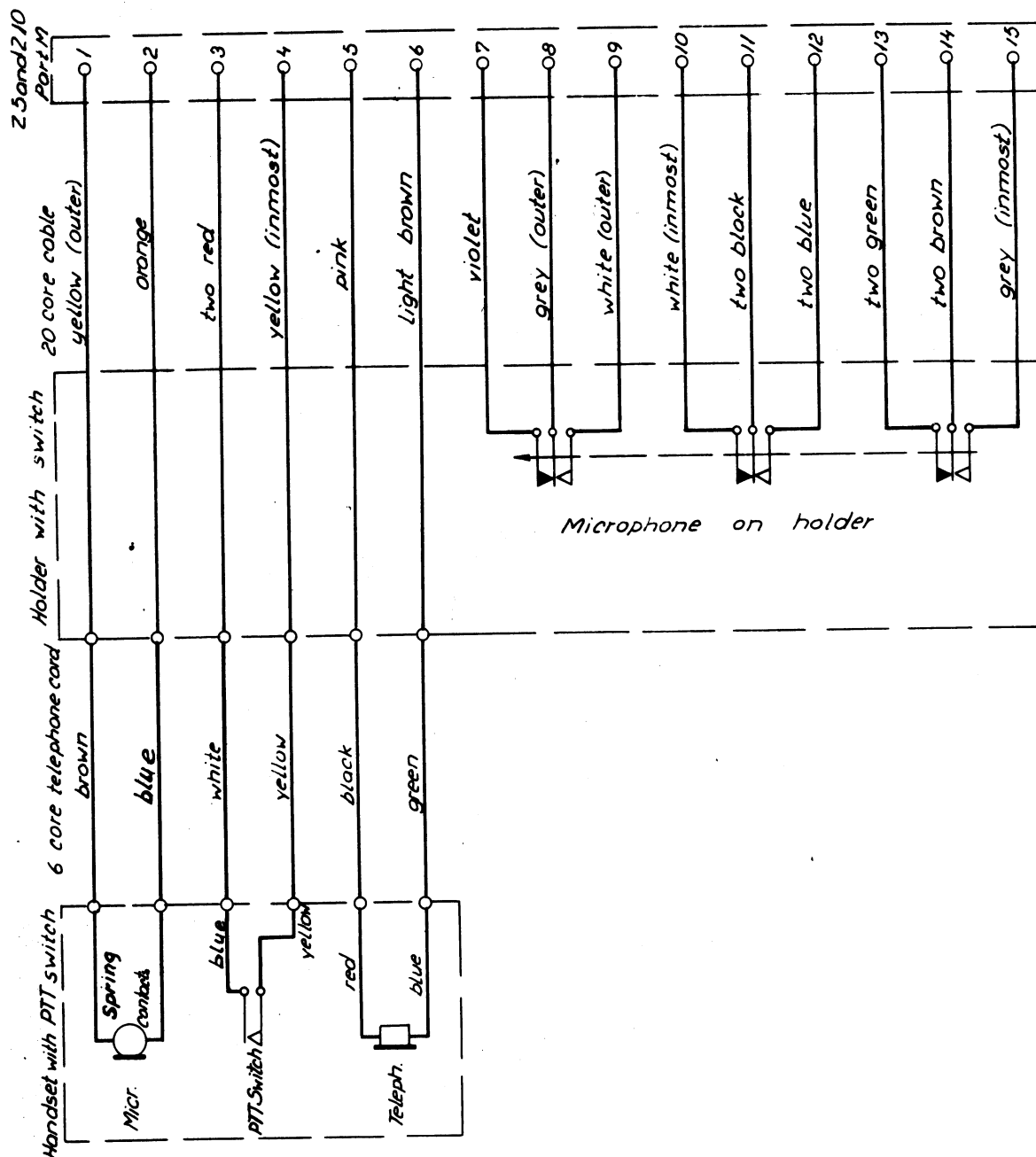
RKS-489

ERSTATTET  
AF

1 10-1-68 LK.  
UDG. DATO SIGN. KONF. MTP STA

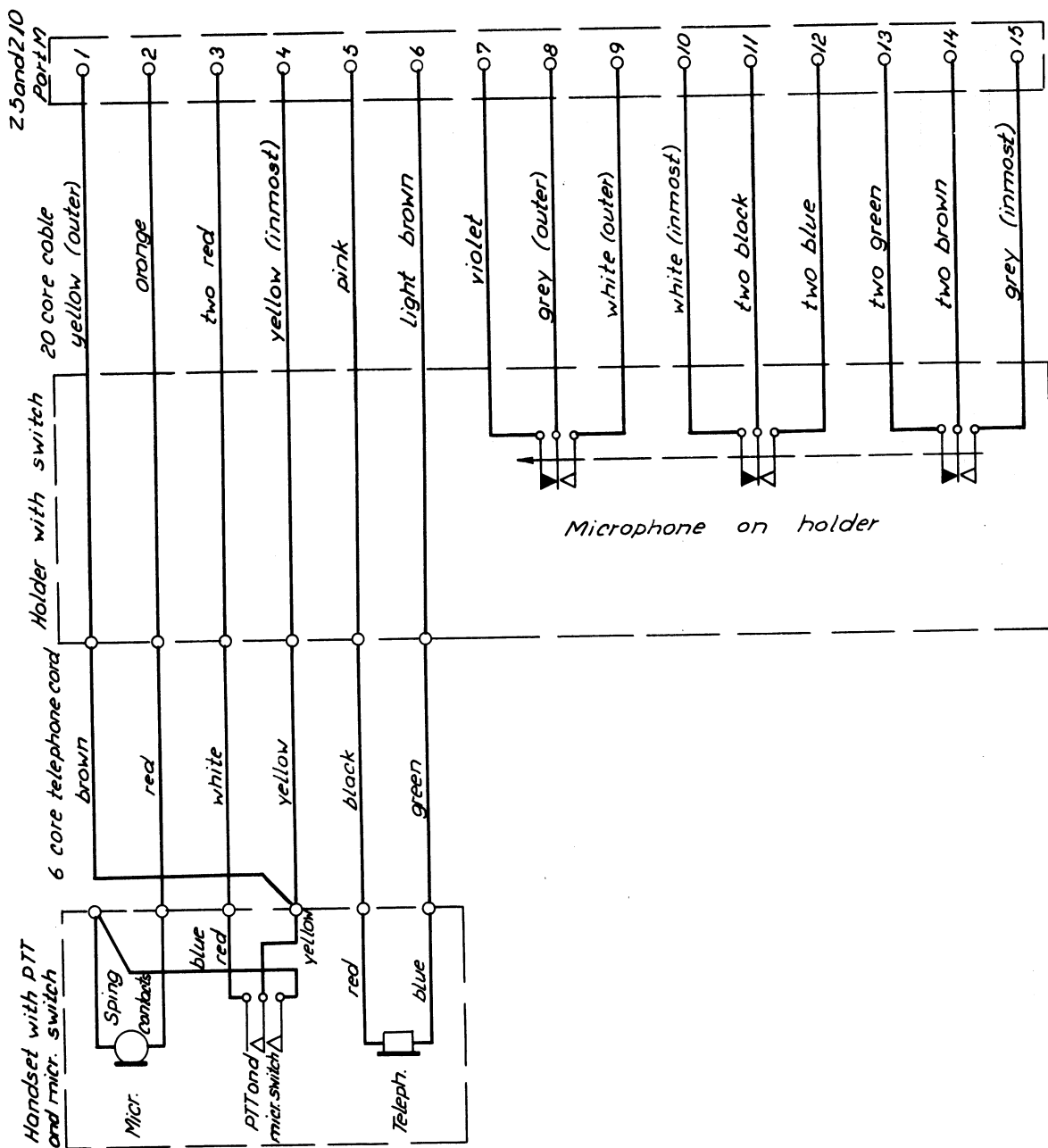


UDG    DATO    SIGN.    KONF    MTP    STA	MÅLFORHOLD MATERIALE DIMENSION	FINISH LAGER NR.
	TITEL <b>Installation of PABX and four-wire telephone. (Marine)</b>	
ERSTATTER <b>R-kS 451</b>		TEGN. NR.    BL.    AF <b>R-kS 451</b>

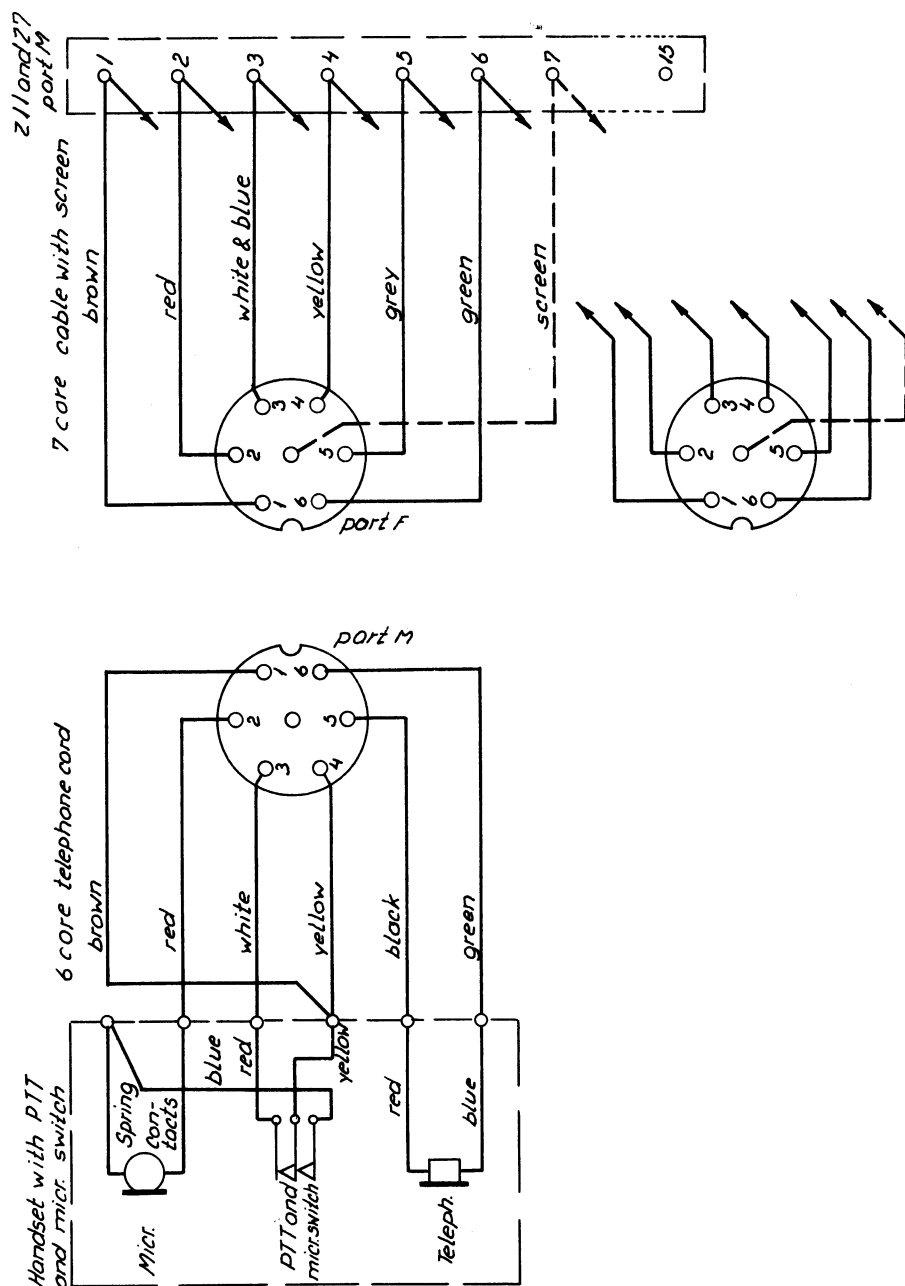


# Installation of microtelephone and holder (Marine) CCU 8147 Gr. 12 (Normal standard)

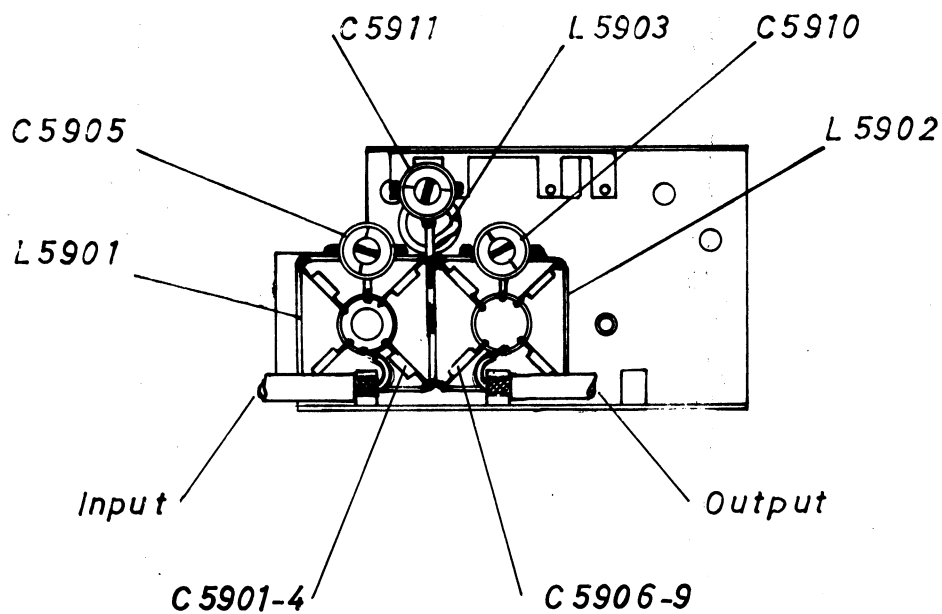
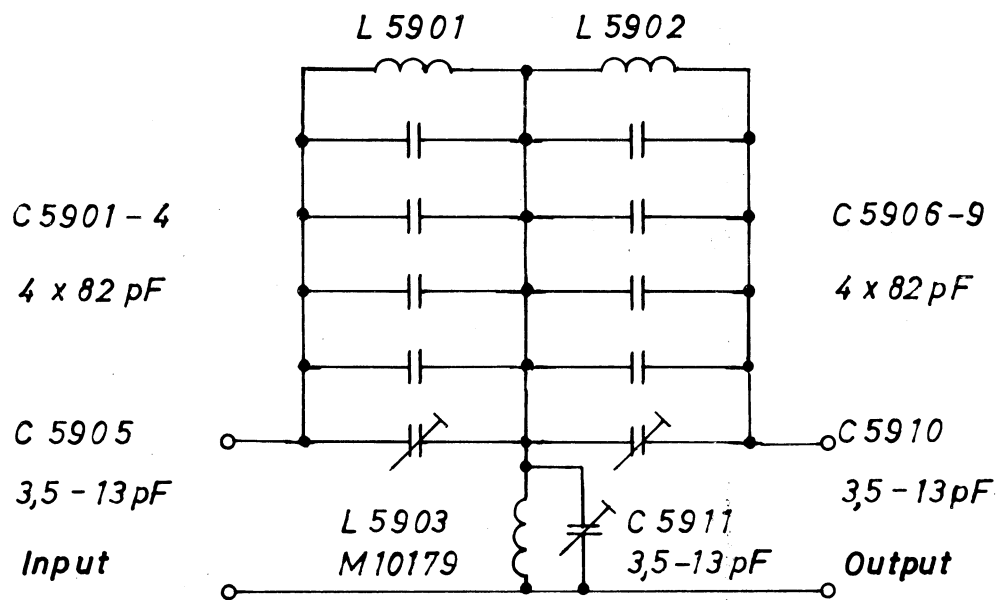




*Installation of microtelephone and holder*  
 (Marine) CCU 8147 Gr. 13 (When handset is mounted on wings.)



## Installation of microtelephone on wings (Marine)



UNIT 59

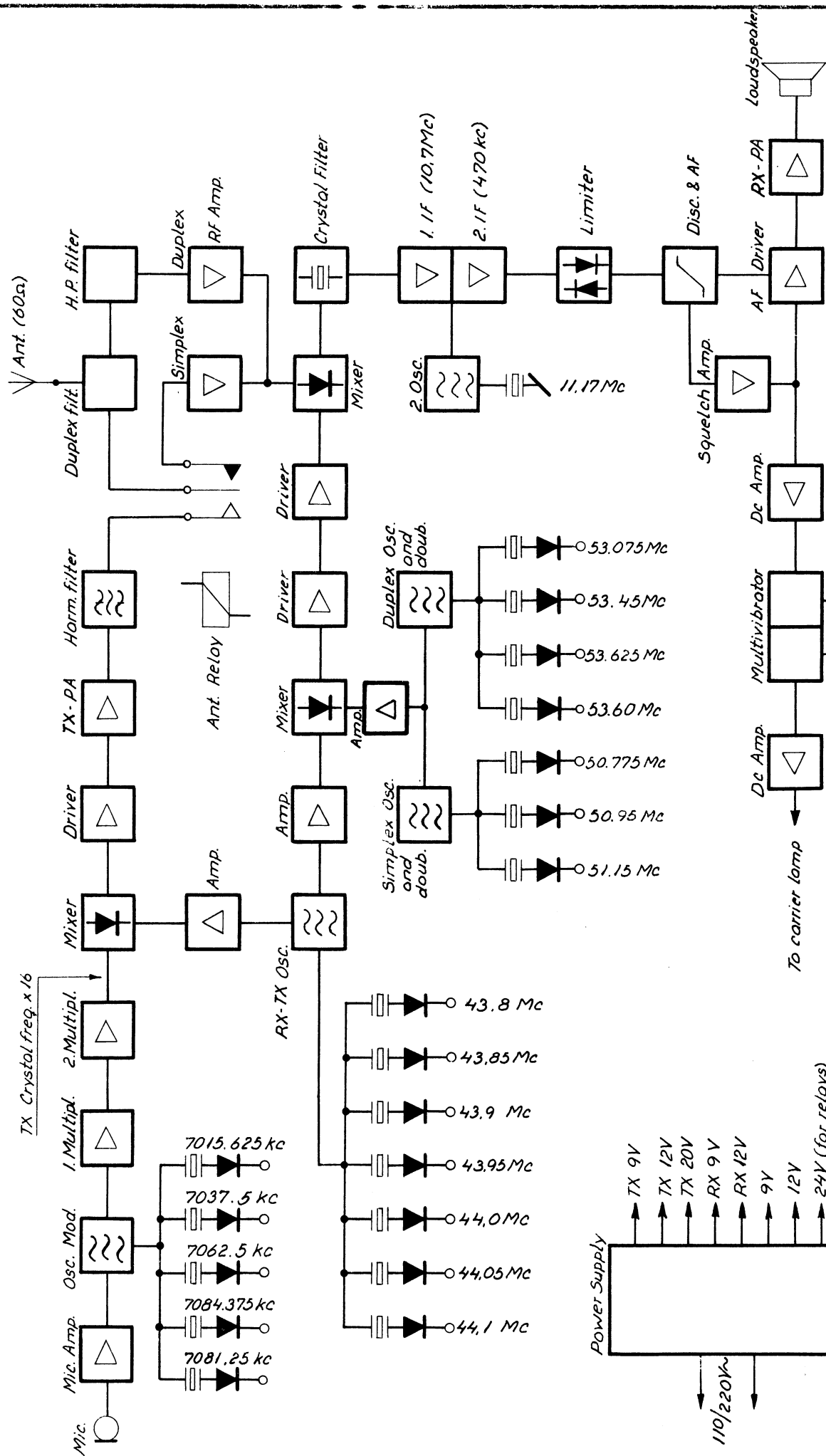
HIGH-PASS FILTER

M 40071

1 1/6-11-67 R. 80

LASTET AF

pg. 1  
11-11-66  
"OG. 2  
239.5  
-037.5  
118.67  
344g  
-5-68

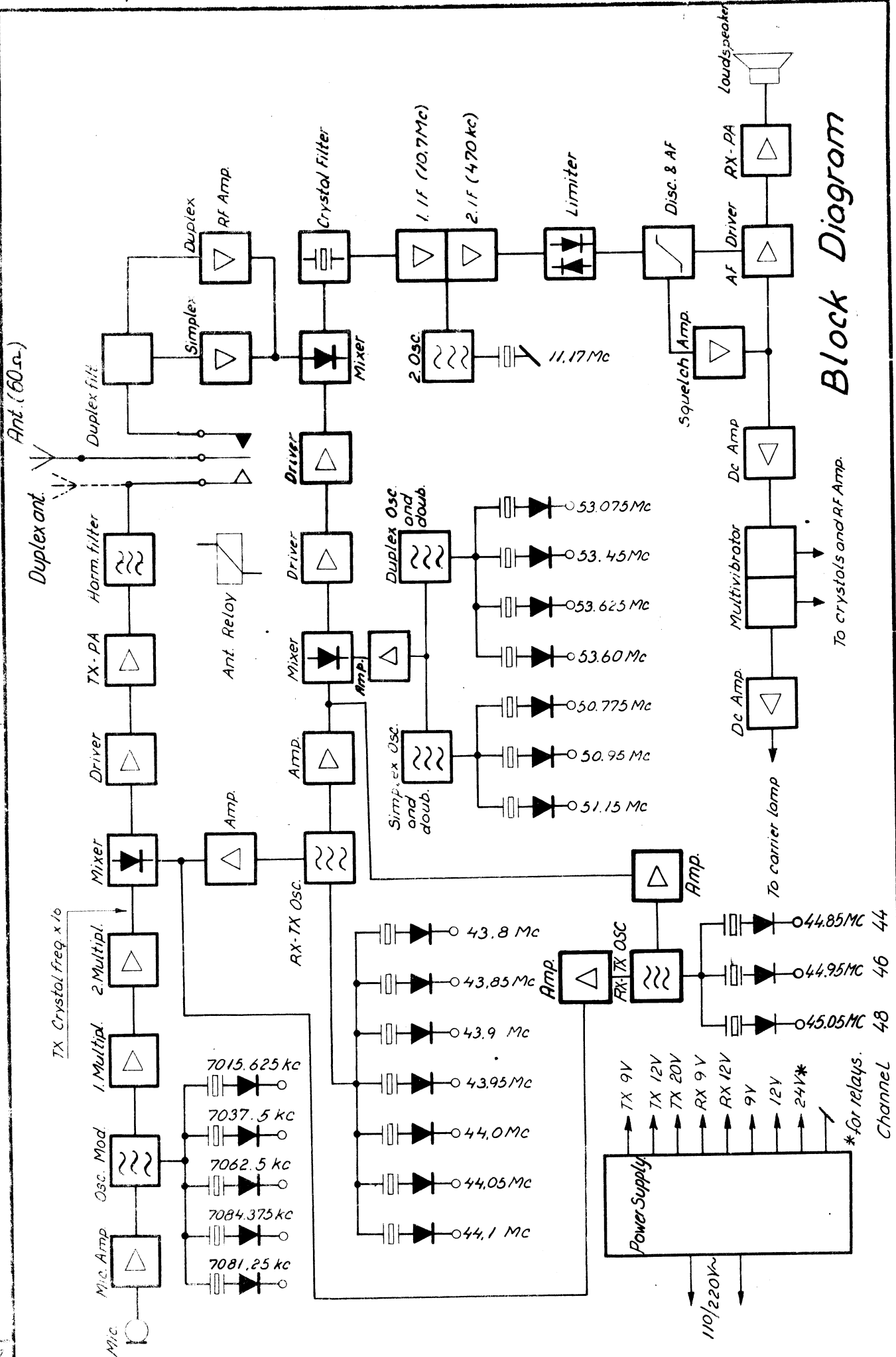


# Block Diagram

Marine

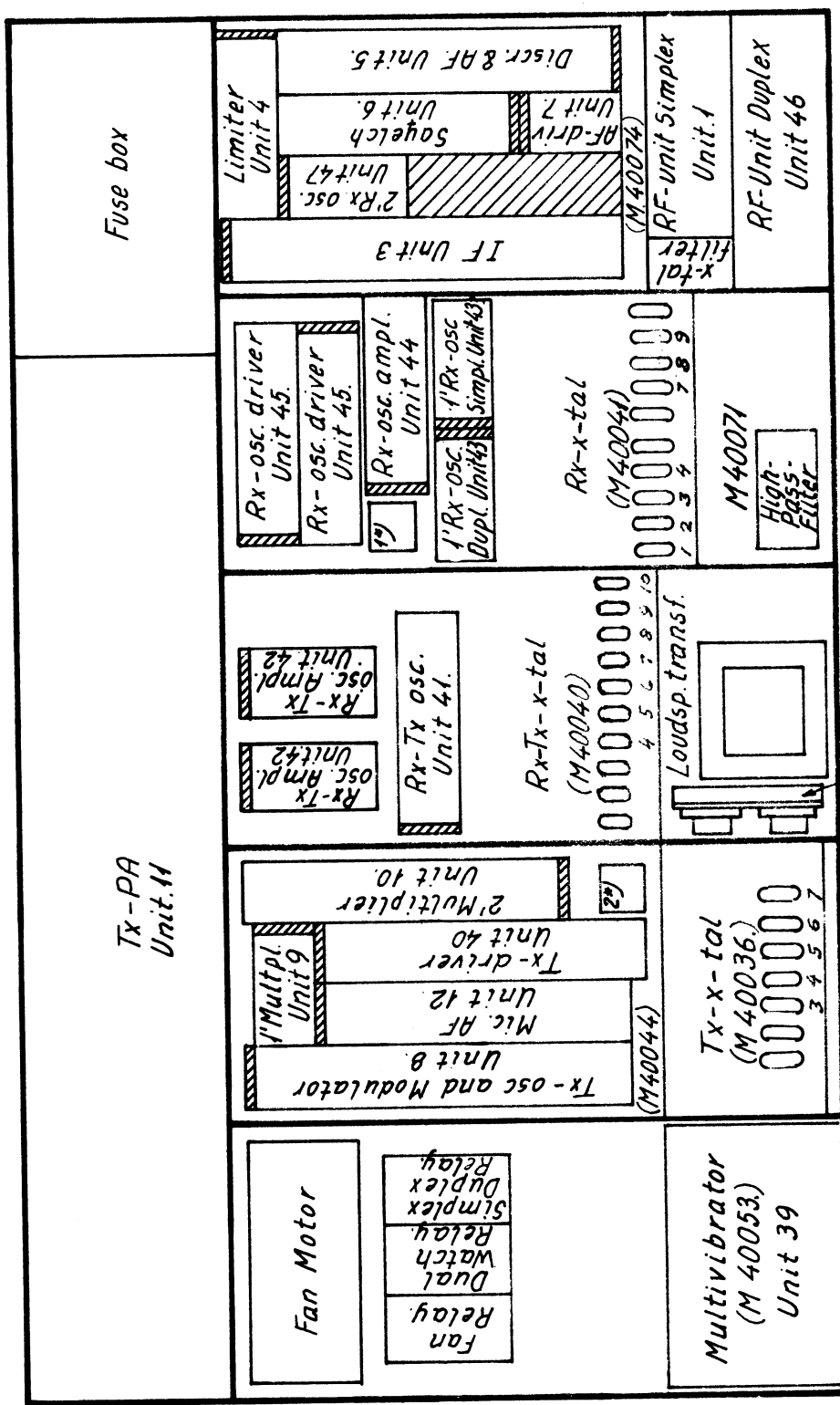
TEGNET 6.7  
11-11-66  
DNIR  
GOOD

1 66  
2 1.5  
3 2.5  
4 5.2

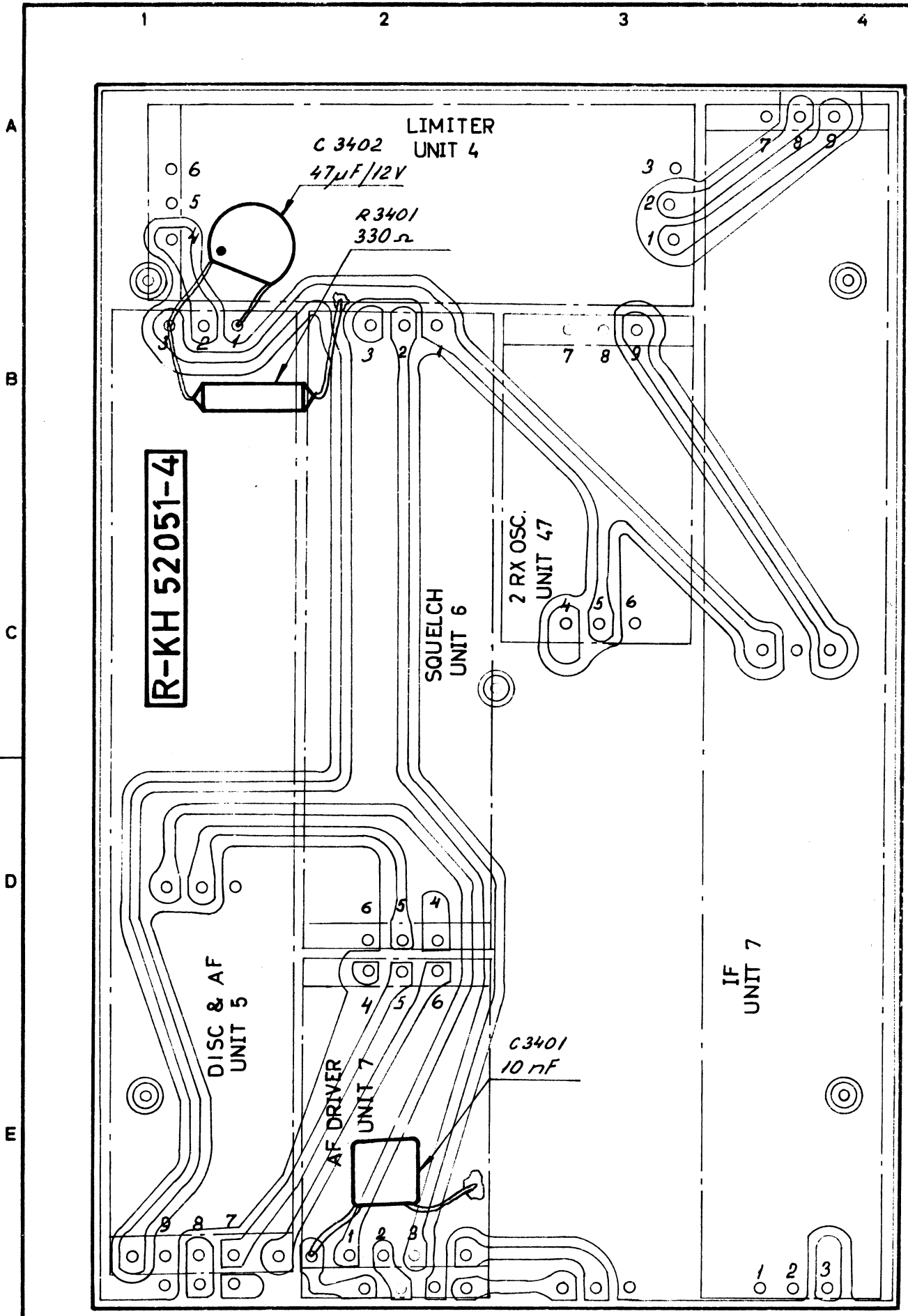


Block Diagram

NET 6.5  
1-66  
NTR  
DK

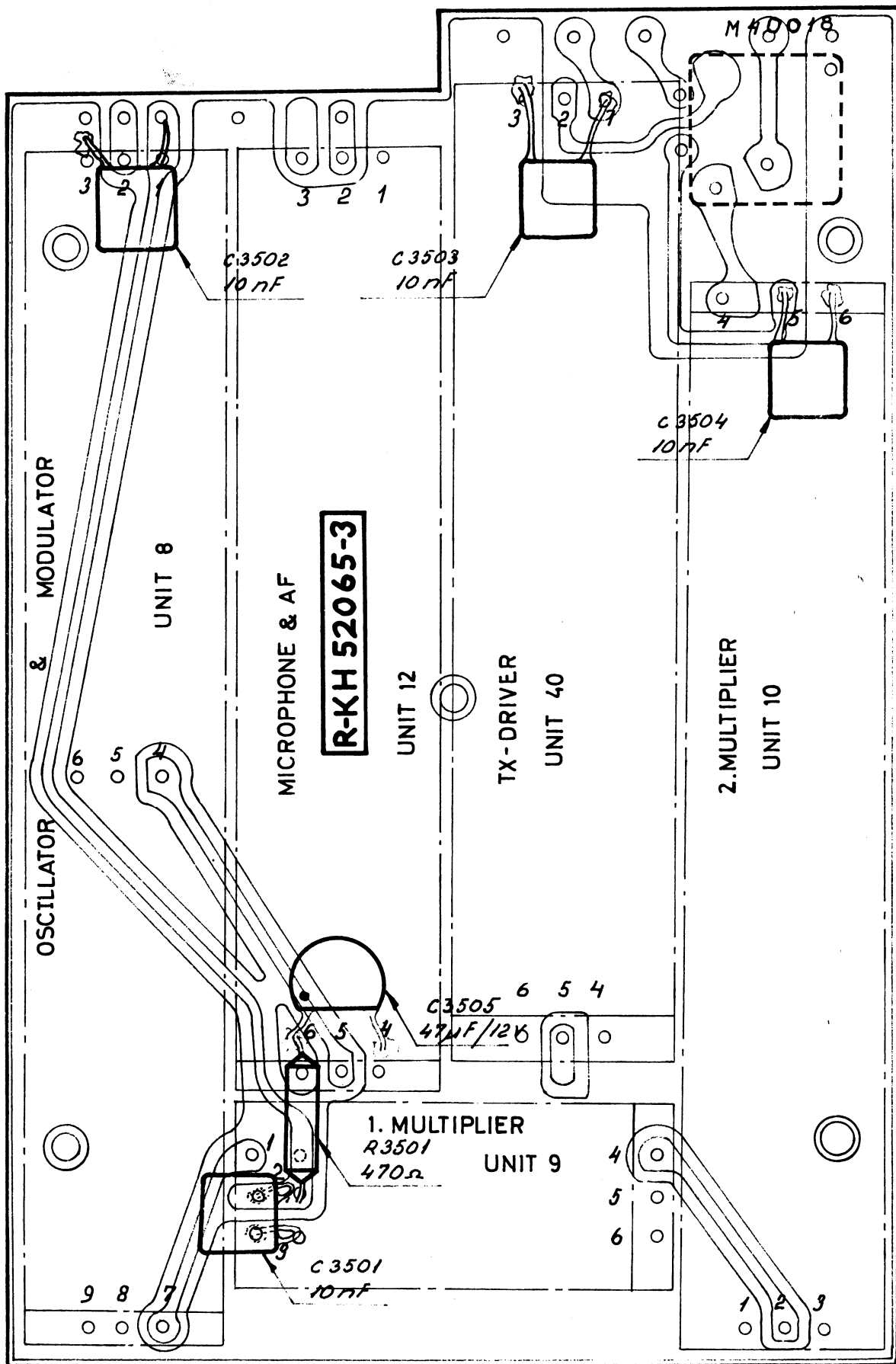


Transceiver Major Component Layout  
Marine



(Viewed from printside) Size 2/1 Unit 34 Marine

UDG   DATO   SIGN   KONF   MTP   STA	TITEL <i>Component Layout          RX-print complete</i>	ERSTATTER TEGN NR    BL 4    Af 2 <b>M 40074</b> ERSTATTET AF



TITLE

Component Layout  
TX-driver print complete

ERSTATTER

TEGN NR

BL 1

AI 2

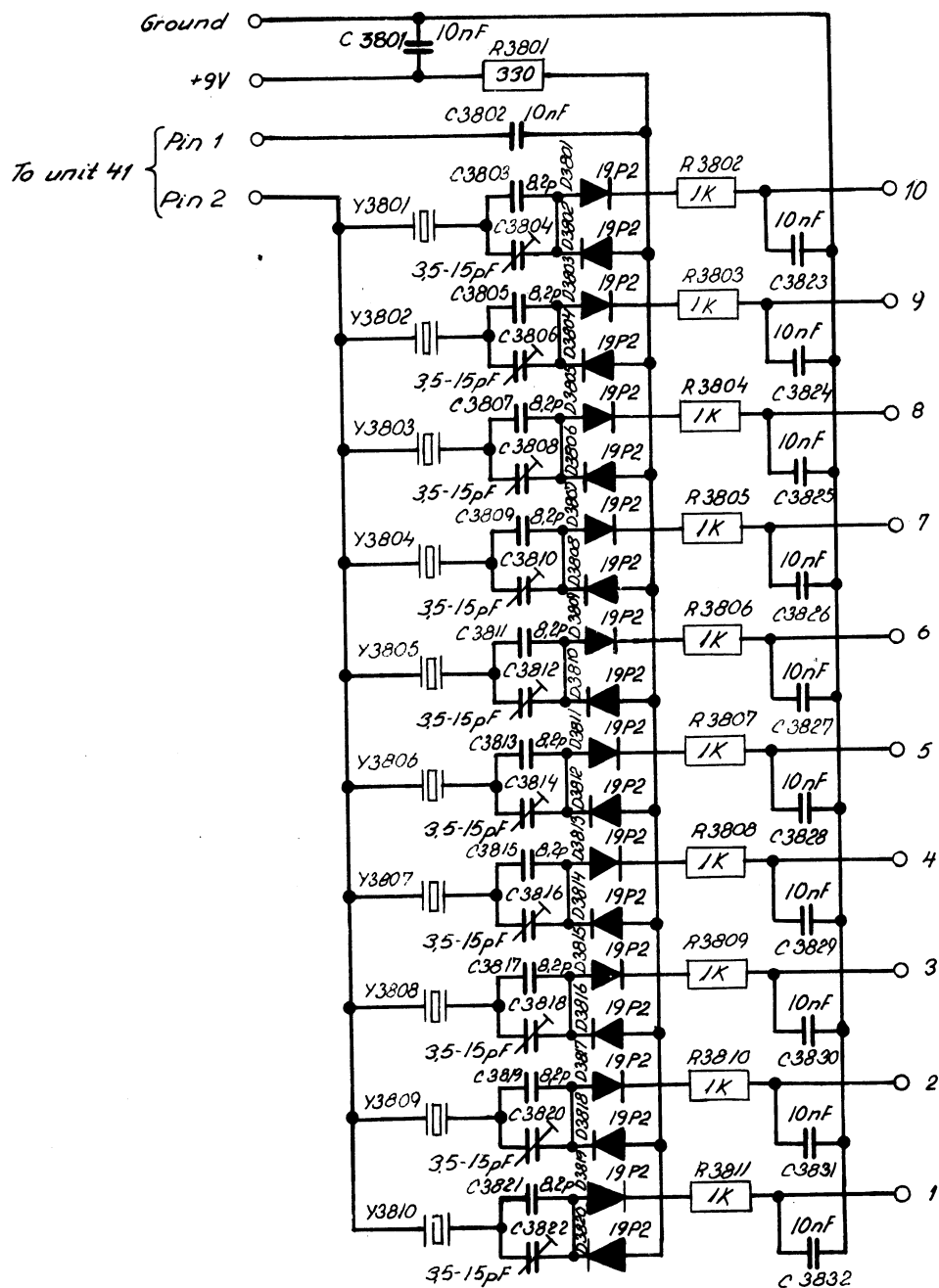
M.40044

ERSTATTET

AF

UDG DATO SIGN KONF MTP STA





# RX-TX-CRYSTAL UNIT

Unit 38

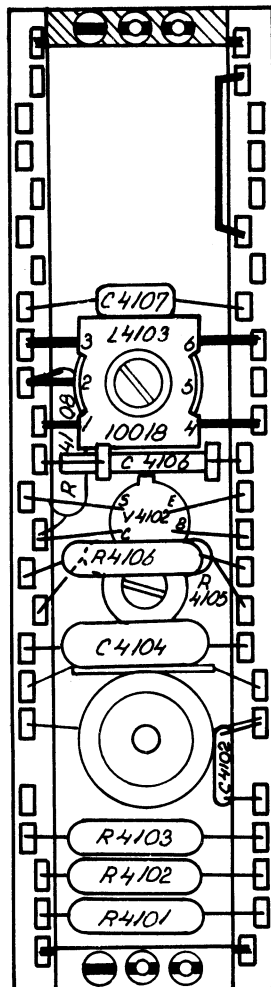
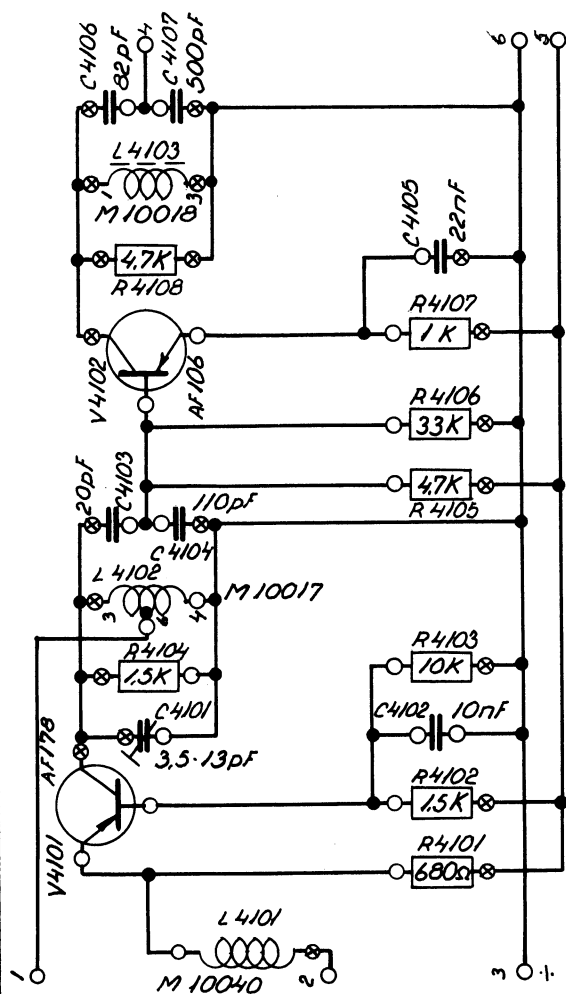
TEGNET. 2.2  
17-11-66.  
KONTR.  
6-3-67  
GODK.

5 BLADE  
BLAD 6 M 40040



Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
	Printed plate		R-KH 92499		SEA
R38o1	Resistor	330Ω 1/8W $\pm 5\%$	200-2333		Beyschlag type B
R38o2	"	1K 1/8W $\pm 5\%$	200-241o		"
R38o3	"	1K " "	200-241o		"
R38o4	"	1K " "	200-241o		"
R38o5	"	1K " "	200-241o		"
R38o6	"	1K " "	200-241o		"
R38o7	"	1K " "	200-241o		"
R38o8	"	1K " "	200-241o		"
R38o9	"	1K " "	200-241o		"
R381o	"	1K " "	200-241o		"
R3811	"	1K " "	200-241o		"
R3812	"	56Ω 1/8W $\pm 5\%$	200-2256		"
R3813	"	220Ω 1/8W $\pm 5\%$	200-2322		"
C38o1	Capacitor	1onF $\pm 20\%$ 4oV	21o-1o32		Ferroperm 9/0116,9
C38o2	"	1onF $\pm 20\%$ 4oV	21o-1o32		" "
C38o3	"	8,2pF $\pm 20\%$ 4ooV	21o-1o19		" "
C38o5	"	8,2pF " "	21o-1o19		" "
C38o7	"	8,2pF " "	21o-1o19		" "
C38o9	"	8,2pF " "	21o-1o19		" "
C3811	"	8,2pF " "	21o-1o19		" "
C3813	"	8,2pF " "	21o-1o19		" "
C3815	"	8,2pF " "	21o-1o19		" "
C3817	"	8,2pF " "	21o-1o19		" "
C3819	"	8,2pF " "	21o-1o19		" "
C3821	"	8,2pF " "	21o-1o19		" "
C3823	"	1onF $\pm 20\%$ 4ooV	21o-1o32		" 9/ol38,8
C3824	"	1onF " "	21o-1o32		" "
C3825	"	1onF " "	21o-1o32		" "
C3826	"	1onF " "	21o-1o32		" "
C3827	"	1onF " "	21o-1o32		" "
C3828	"	1onF " "	21o-1o32		" "
C3829	"	1onF " "	21o-1o32		" "
C383o	"	1onF " "	21o-1o32		" "
C3831	"	1onF " "	21o-1o32		" "
C3832	"	1onF " "	21o-1o32		" "
C3833	"	1onF " "	21o-1o32		" "
C38o4	Trimmer Cap.	3,5-15pF 5ooV	213-o2oo		Silcon T-12P
C38o6	"	3,5-15pF "	213-o2oo		" "
C38o8	"	3,5-15pF "	213-o2oo		" "
C381o	"	3,5-15pF "	213-o2oo		" "
C3812	"	3,5-15pF "	213-o2oo		" "
C3814	"	3,5-15pF "	213-o2oo		" "
C3816	"	3,5-15pF "	213-o2oo		" "
C3818	"	3,5-15pF "	213-o2oo		" "
C382o	"	3,5-15pF "	213-o2oo		" "
C3822	"	3,5-15pF "	213-o2oo		" "
D38o1	Diode	19P2 6omA 1oV	232-2olo		Sesco
D38o2	"	19P2 " "	232-2olo		"
D38o3	"	19P2 " "	232-2olo		"
D38o4	"	19P2 " "	232-2olo		"
D38o5	"	19P2 " "	232-2olo		"
D38o6	"	19P2 " "	232-2olo		"
D38o7	"	19P2 " "	232-2olo		"
D38o8	"	19P2 " "	232-2olo		"
D38o9	"	19P2 " "	232-2olo		"
Drawing no.				SPARE PARTS LIST OF	
M 4oo4o				RX-TX x-tal	
				UNIT 38	
				Sheet 1 of 2	
ISS.	DATE	SIGN.	KONF.		

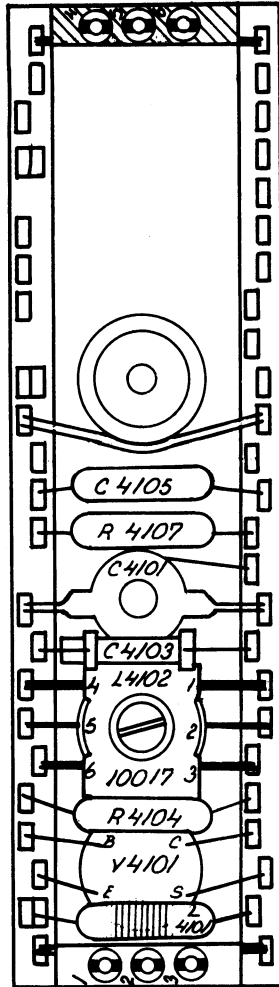




Seen from  
the top



Seen from  
the bottom



*RX-TX - Oscillator*

*(Marine)*

*Unit 41*

TEGNET. 67  
13-10-66

KONTR. 10.

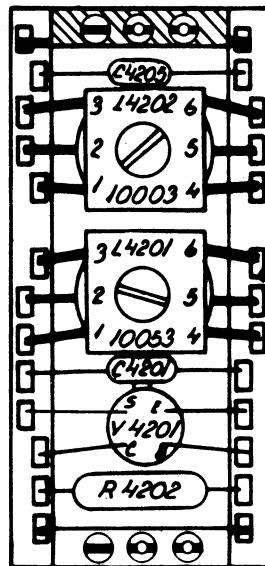
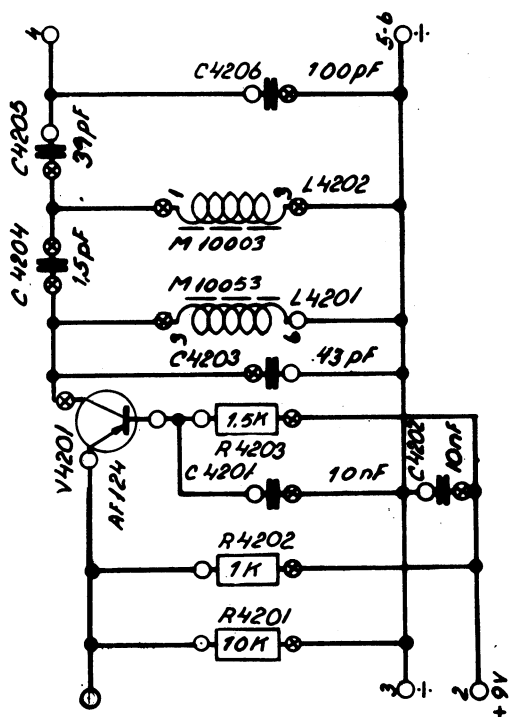
GODK.

4 BLADE  
BLAD3 4000-200-0007

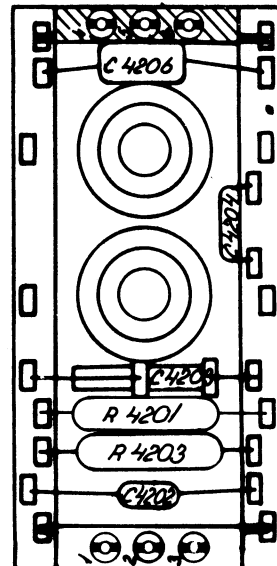
Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
L4102	Coil compl.		M 10017		SEA
L4103	"		M 10018		"
L4101	"		M 10040		"
V4102	Transistor	AF 106 Ge	240-0800		Siemens
V4101	"	AF 178	240-0516		Philips
R4101	Resistor	680Ω 1/8W 5%	200-2368		Beyschlag Type B
R4107	"	1K 1/8W 5%	200-2410		"
R4102	"	1,5K 1/8W 5%	200-2415		"
R4104	"	1,5K 1/8W 5%	200-2415		"
R4105	"	4,7K 1/8W 5%	200-2447		"
R4108	"	4,7K 1/8W 5%	200-2447		"
R4103	"	10K 1/8W 5%	200-2510		"
R4106	"	33K 1/8W 5%	200-2533		"
C4103	Capacitor	20pF $\pm 5\%$ 250VN150	210-0020		Ferroperm 9/0116,3
C4102	"	10nF $\pm 20\%$ 40VN6000	210-1032		" 9/0138,8
C4105	"	22nF $\pm 20\%$ 250V	211-1102		Philips C280AE/P22K
C4106	"	82pF $\pm 5\%$ 30V	211-0737		Suflex HS 7/A
C4104	"	110pF $\pm 5\%$ 30V	211-0705		Suflex HS 7/A
C4107	"	500pF $\pm 5\%$ 30V	211-0719		Suflex HS 7/A
C4101	Trim. Capac.	3,5-13pF N470	213-0005		Stettner 75-Trico-03

ISS.				DATE				SIGN				CONF.											
Drawing no.												4000-200-0007											
SPARE PARTS LIST OF												RX-TX Osc.											
UNIT												Sheet 1 of 1											

rdg 2  
4203 47-43pf  
05 47-39pf  
18 67 AL



seen from  
the top



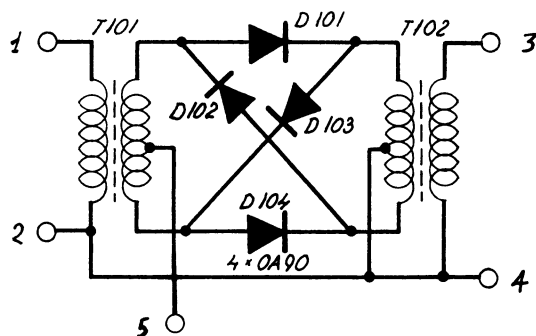
seen from  
the bottom

# *RX-TX-OSC-Amplifier.* *Unit 42*

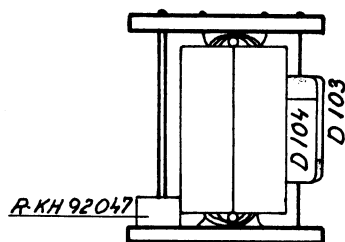
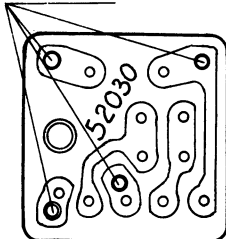
Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
L4201	Coil compl.		M 10053		SEA
L4202	"		M 10003		"
V4201	Transistor	AF 124 PNP	240-0504		Philips
R4202	Resistor	1K 1/8 W 5%	200-2410		Beyschlag Type B
R4203	"	1,5K 1/8 W 5%	200-2415		"
R4201	"	10 K 1/8 W 5%	200-2510		"
C4203	Capacitor	43pF 5% 250V NPO	210-0043		Ferroperm 9/0112,3
C4204	"	15pF <sup>+</sup> 05pF 40V P100	210-1002		" 9/0110,9
C4206	"	100pF + 5% 30V	211-0704		Suflex HS 7/A
C4205	"	39pF 5% 250V N150	210-0039		Ferroperm 9/0116,3
C4202	"	10rF <sup>+</sup> 20% 40V N600	210-1032		" 9/0138,8
C4201	"	10nF <sup>+</sup> 20% 40V N6000	210-1032		" 9/0138,8

										Drawing no.	SPARE PARTS LIST OF
										4000-200-0093	RX-TX Osc. -Ampl.
											UNIT 42
											Sheet 1 of 1
ISS.	DATE	SIGN.	KONF.								

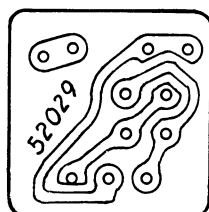
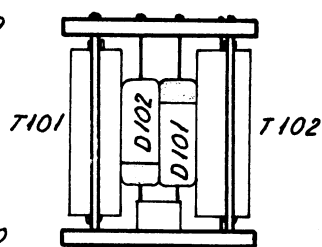


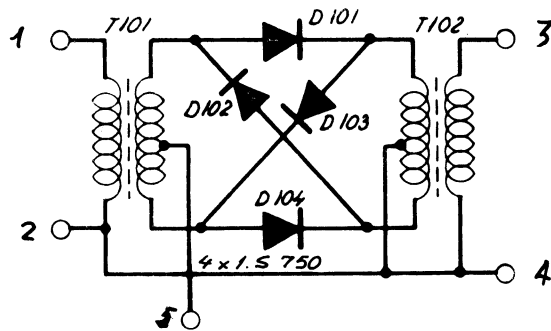


R-KH 92052

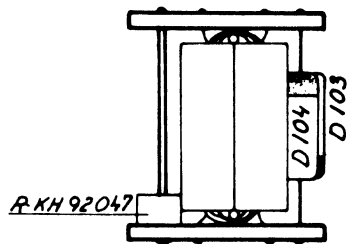
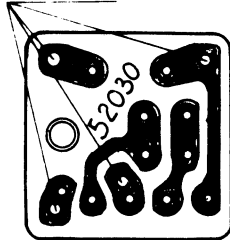


R-KH 52029



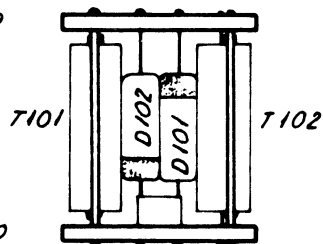


R-KH 92052

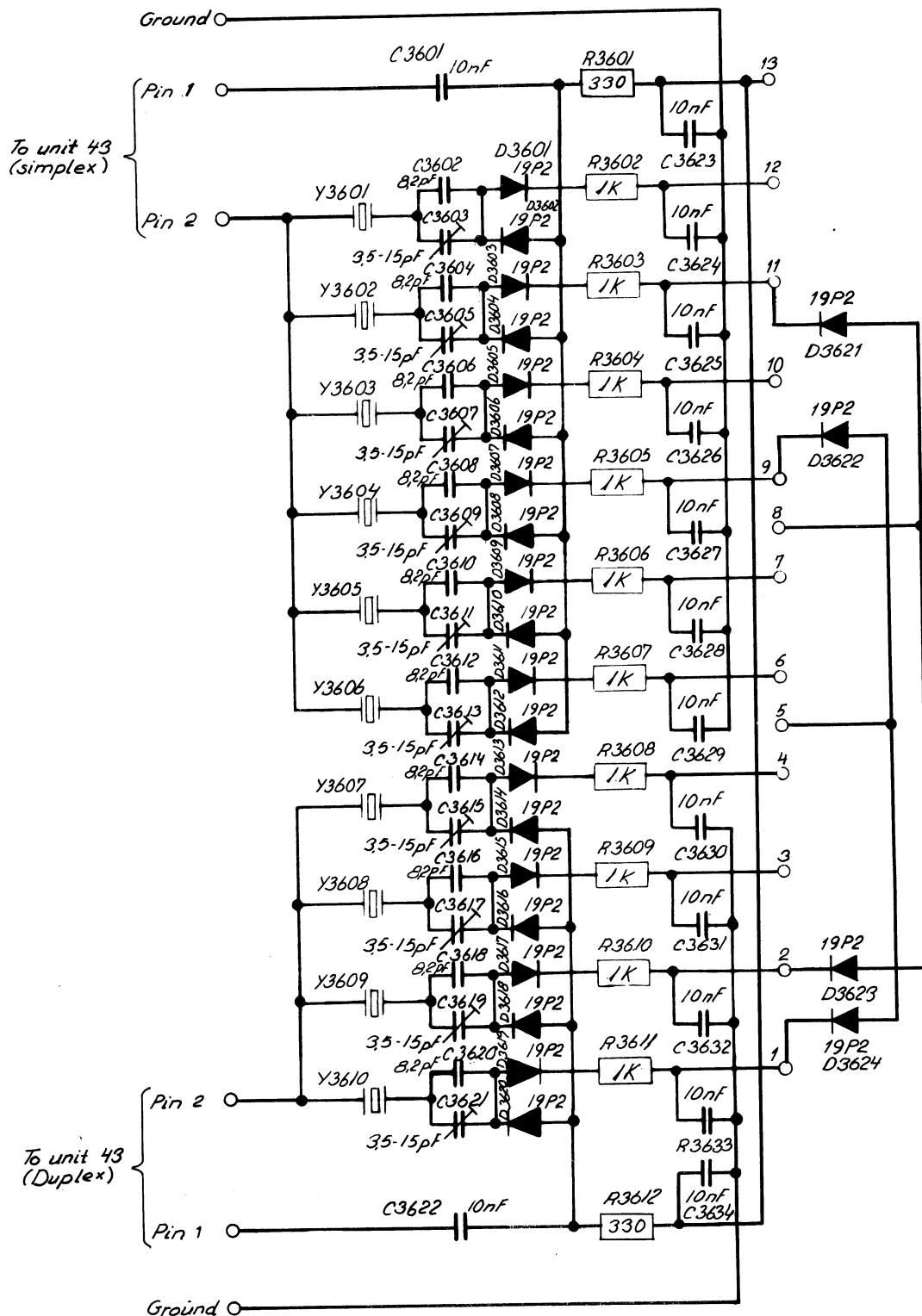


R-KH 52029

R-KH 52030



17-11-66



# RX CRYSTAL UNIT

Unit 36

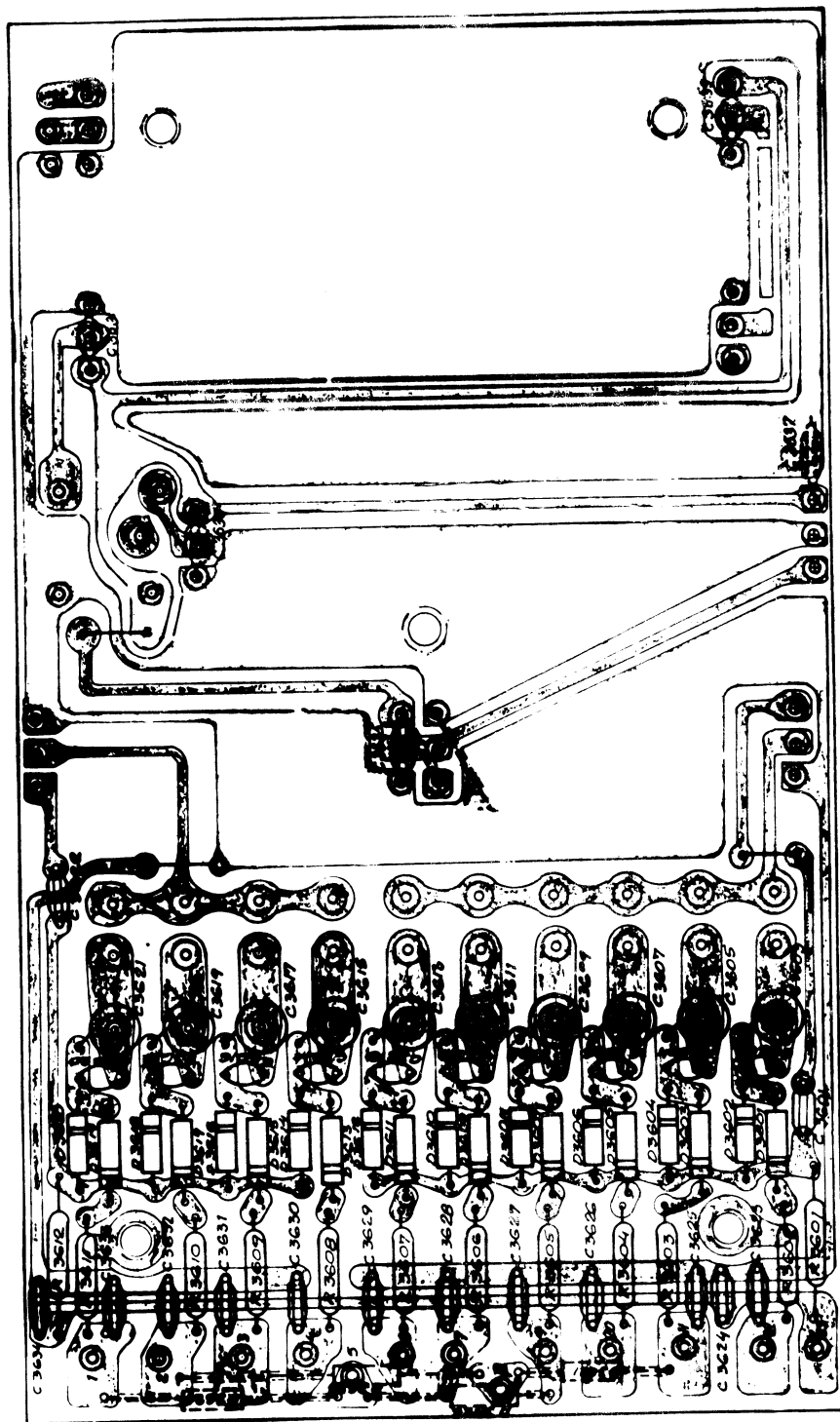
TEGNET 2d  
17-11-66.

7-3-67 80

5BLADE

BLAD 6

M 40041



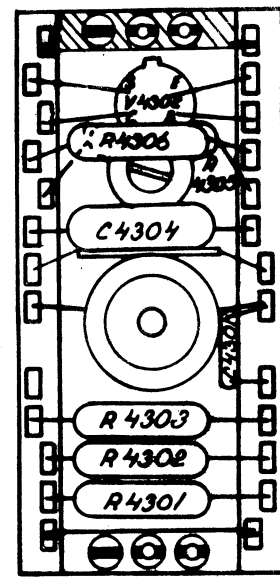
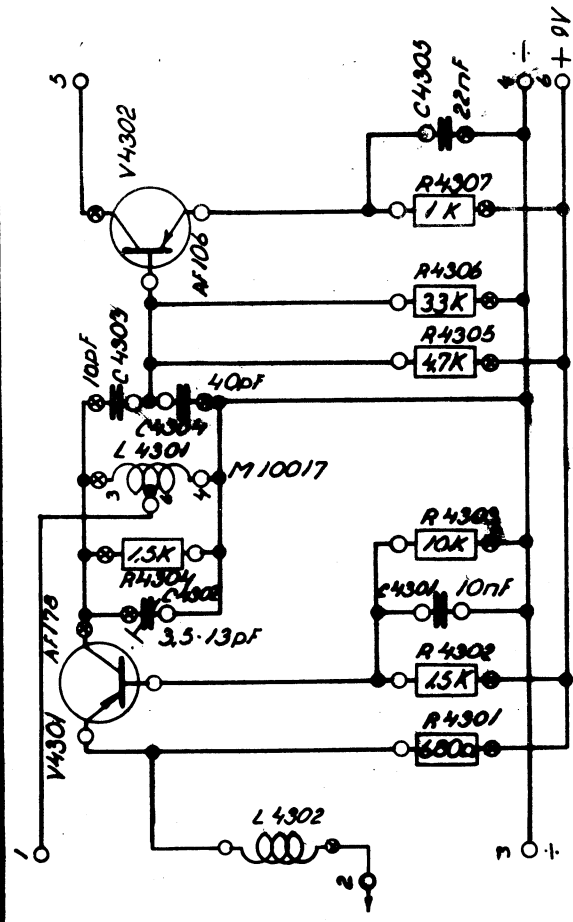
RX - CRYSTAL UNIT

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
	Printed plate Ringmodulator		R-KH 92498 M 40000		SEA "
R3601	Resistor	330Ω 1/8W $\pm 5\%$	200- 2333		Beyschlag type B
R3602	"	1K 1/8W $\pm 5\%$	200- 2410		"
R3603	"	1K " "	200- 2410		"
R3604	"	1K " "	200- 2410		"
R3605	"	1K " "	200- 2410		"
R3606	"	1K " "	200- 2410		"
R3607	"	1K " "	200- 2410		"
R3608	"	1K " "	200- 2410		"
R3609	"	1K " "	200- 2410		"
R3610	"	1K " "	200- 2410		"
R3611	"	1K " "	200- 2410		"
R3612	"	330Ω 1/8W $\pm 5\%$	200- 2333		"
C3602	Capacitor	8,2pF $\pm 0,5p$ 400V	210- 1019		Ferroperm 9/0116,9
C3604	"	8,2pF " "	210- 1019		" "
C3606	"	8,2pF " "	210- 1019		" "
C3608	"	8,2pF " "	210- 1019		" "
C3610	"	8,2pF " "	210- 1019		" "
C3612	"	8,2pF " "	210- 1019		" "
C3614	"	8,2pF " "	210- 1019		" "
C3616	"	8,2pF " "	210- 1019		" "
C3618	"	8,2pF " "	210- 1019		" "
C3620	"	8,2pF " "	210- 1019		" "
C3601	"	10nF $\pm 80\%$ 400V	210- 1032		" 9/0138,8
C3621	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3622	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3623	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3624	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3625	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3626	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3627	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3628	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3629	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3630	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3631	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3632	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3633	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3634	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3635	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3636	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3637	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3638	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3639	"	10nF " "	210- 1032		" "
C3603	Trimmer Cap.	3,5-15pF 500V	213- 0200		Silcon T-12P
C3605	"	3,5-15pF "	213- 0200		" "
C3607	"	3,5-15pF "	213- 0200		" "
C3609	"	3,5-15pF "	213- 0200		" "
C3611	"	3,5-15pF "	213- 0200		" "
C3613	"	3,5-15pF "	213- 0200		" "
C3615	"	3,5-15pF "	213- 0200		" "
C3617	"	3,5-15pF "	213- 0200		" "
C3619	"	3,5-15pF "	213- 0200		" "
C3621	"	3,5-15pF "	213- 0200		" "
D3601	Diode	19P2 60mA 10V	232- 2010		Sesco
		Drawing no.	SPARE PARTS LIST OF		
		M 40041	RX x-tal UNIT 36		
			Sheet 1 of 2		
ISS.	DATE	SGN.	KOW.		

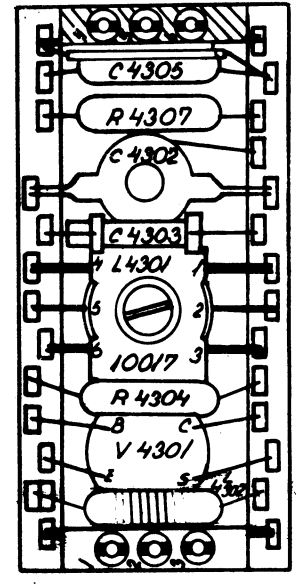
Circ. ref.	Description	Data			Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
D36o2	Diode	19P2	6omA	1oV	232-2olo		Sesco
D36o3	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D36o4	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D36o5	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D36o6	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D36o7	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D36o8	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D36o9	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D361o	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D3611	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D3612	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D3613	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D3614	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D3615	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D3616	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D3617	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D3618	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D3619	"	19P2	"	"	232-2olo		"
D362o	"	19P2	"	"	232-2olo		"

					Drawing no.	SPARE PARTS LIST OF RX x-tal UNIT 36
					M 4oo41	
						Sheet 2 of 2
REV	DATE	SIGN.	CONF.			

UDC  
 24302 bit  
 2.109  
 P-3-67 G.J.  
 3 409.  
 C4303, 12-10pF  
 2-8-67 AL



⊗  
 Seen from  
 the top



⊗  
 Seen from  
 the bottom

1. RX - Oscillator  
 (Simplex - Duplex)  
 (Marine)

Unit 43

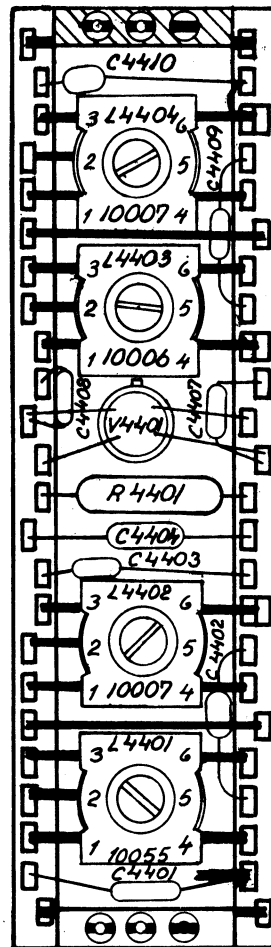
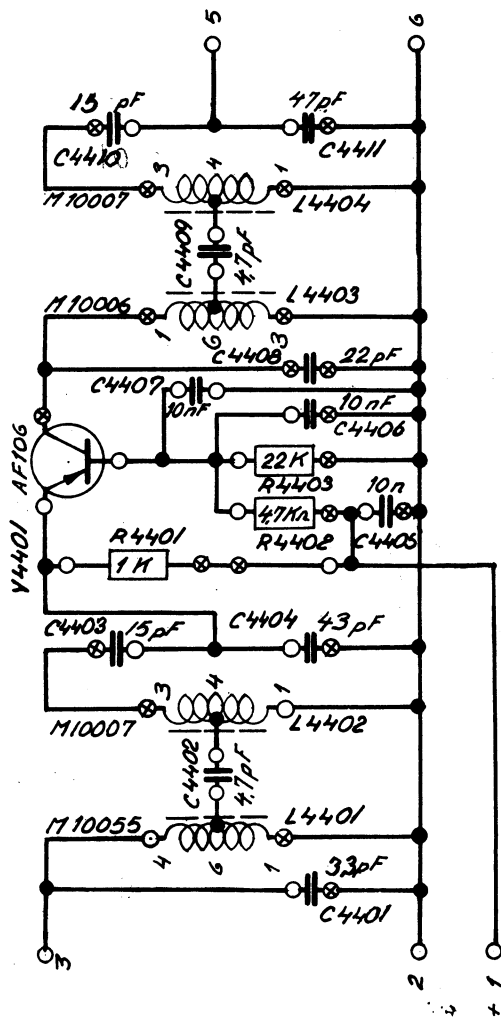
TEGNET  
 13-10-66  
 KONTR.  
 GODK.

3 BLADE  
 BLAD2 4000-200-0009

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
L4301	Coil compl.		M 10017		SEA
L4302	Coil choke		M 10178		"
V4302	Transistor	AF 106	240-0800		Siemens
V4301	"	AF 178	240-0516		Philips
C4301	Capacitor	10nF <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> 40V N6000	210-1052		Ferroperm 9/0138,8
C4303	"	10pF 5% 250V NPO	210-0007		" 9/0112,3
C4304	"	40pF <sup>+5%</sup> 30V	211-0700		Suflex HS 7/A
C4305	"	22nF20% 250V	211-1102		Philips C280 AE
C4302	Trim. Cap.	3,5-13pF N470	213-0005		Stettner 7S-Trico 03
R4301	Resistor	680Ω 1/8 W 5%	200-2368		Deyschlag Type B
R4307	"	1K 1/8 W 5%	200-2410		"
R4302	"	1,5K 1/8 W 5%	200-2415		"
R4304	"	1,5K 1/8 W 5%	200-2415		"
R4305	"	4,7K 1/8 W 5%	200-2447		"
R4303	"	10K 1/8 W 5%	200-2510		"
R4306	"	33K 1/8 W 5%	200-2533		"
Drawing no. 4000-200-0009				SPARE PARTS LIST OF 1. RX-Osc.(Simpl.-Dupl.) UNIT 43	
				Sheet 1 of 1	
ISS.	DATE	SIGN.	CONF.		



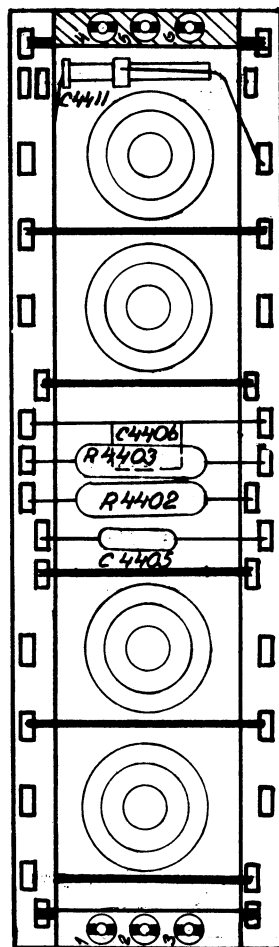
UDG. 1  
C4410 v.v.15p  
C4401 v.v.74p  
2. Udg.  
2-2-67 GJ



Seen from  
the top



Seen from  
the bottom



RX-OSC-Amplifier.

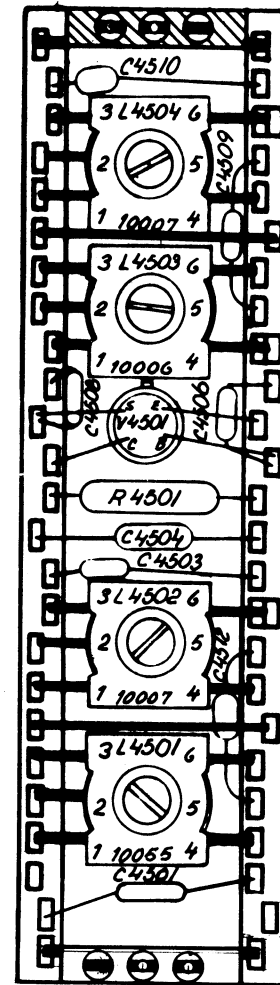
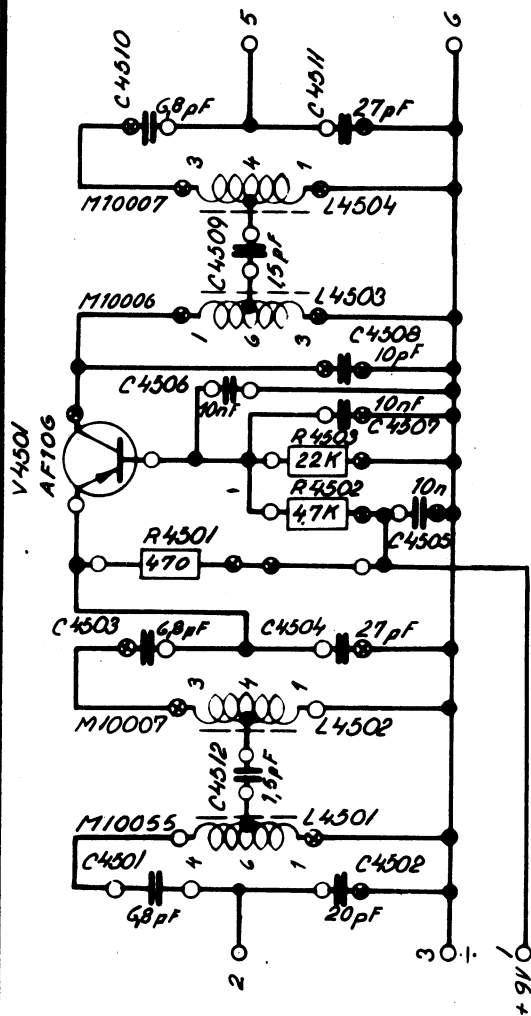
Unit 44

TEGNET. 82.  
14-10-66.  
KONTR. 82.  
GODK.

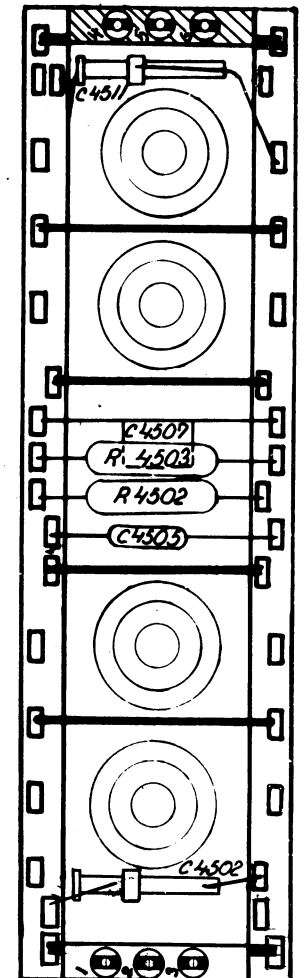
4 BLADE  
BLAD3 4000-200-0004

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
L4403	Coil compl.		M 10006		SEA
L4402	"		M 10007		"
L4404	"		M 10007		"
L4401	"		M 10005		"
R4401	Resistor	1K 1/8 W 5%	200-2410		Beyschlag Type B
R4402	"	4,7K 1/8 W 5%	200-2447		"
R4403	"	22K 1/8 W 5%	200-2522		"
C4408	Capacitor	22pF 10% 25V N33	210-1021		Ferroperm 9/0113,8
C4411	"	47pF 5% 250V N150	210-0046		" 9/0116,3
C4405	"	10nF <sup>+80</sup> -20% 40V N6000	210-1032		" 9/0138,8
C4406	"	" "	210-1032		" "
C4407	"	" "	210-1032		" "
C4403	"	15pF 5% 250V NPO	210-0015		" 9/0112,3
C4410	"	" "	210-0015		" "
C4401	"	3,3pF <sup>+</sup> -0,2pF400VN150	210-1005		" 9/0116,9
C4404	"	43pF 5% 250V NPO	210-0043		" 9/0112,3
C4402	"	4,7pF <sup>+</sup> -0,2 pF400VN150	210-1008		" 9/0116,9
C4409	"	" "	210-1008		" "
V4401	Transistor	AF 106 Ge	240-0800		Siemens

ISS.	DATE	SIGN.	KOM.	Drawing no.	SPARE PARTS LIST OF
				4000-200-0004	EX-Osc. Amp.
					UNIT 44
					Sheet 1 of 1



Seen from  
the top



Seen from  
the bottom

## RX-OSC-DRIVER.

Unit 45

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
L4501	Coil compl.		M 10055		SEA
L4502	"		M 10007		"
L4504	"		M 10007		"
L4503	"		M 10006		"
V4501	Transistor	AF 106 Ge	240-0800		Siemens
C4509	Capacitor	15pF <sup>+</sup> 05pF 400VP100	210-1002		Ferroperm 9/0110,9
C4512	"	" " "	210-1002		" "
C4504	"	27pF <sup>+</sup> 10% 400V N150	210-0029		" 9/0116,3
C4511	"	" " "	210-0029		" "
C4505	"	10nF <sup>+</sup> 80% 40V N6000	210-1032		" 9/0138,8
C4506	"	" " "	210-1032		" "
C4507	"	" " "	210-1032		" "
C4508	"	10pF <sup>+</sup> 5% 250V NPO	210-0007		" 9/0112,3
C4502	"	20pF 5% 250V NPO	210-0021		" 9/0112,3
C4501	"	68pF <sup>+</sup> 02pF 400VN220	210-1016		" 9/0117,9
C4510	"	" " "	210-1016		" "
C4503	"	" " "	210-1016		" "
R4501	Resistor	470Ω 1/8 W 5%	200-2347		Beyschlag Type B
R4502	"	4,7K 1/8 W 5%	200-2447		"
R4503	"	22K 1/8 W 5%	200-2522		"

ISS.	DATE	SIGN.	CONF.

Drawing no.

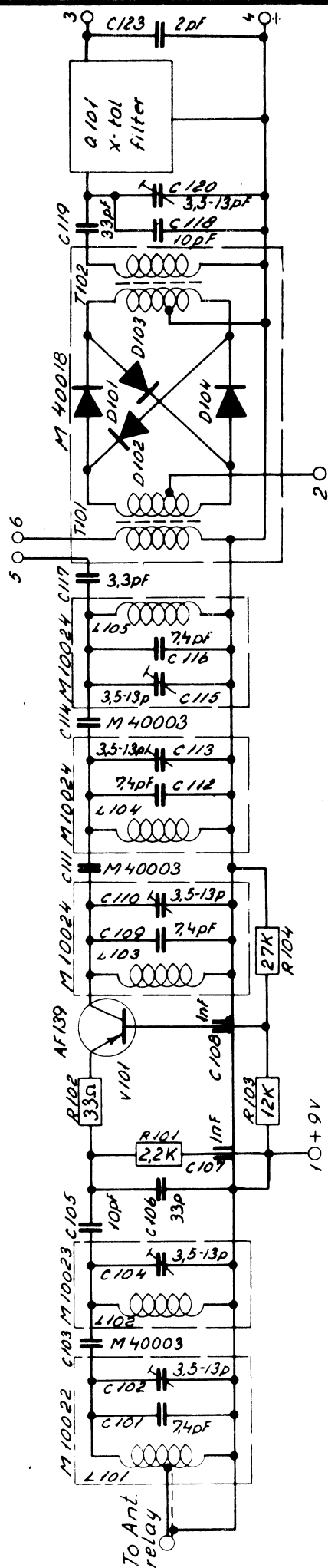
4000-200-0005

SPARE PARTS LIST OF

RX- Osc.- Driver

UNIT 45

Sheet 1 of 1



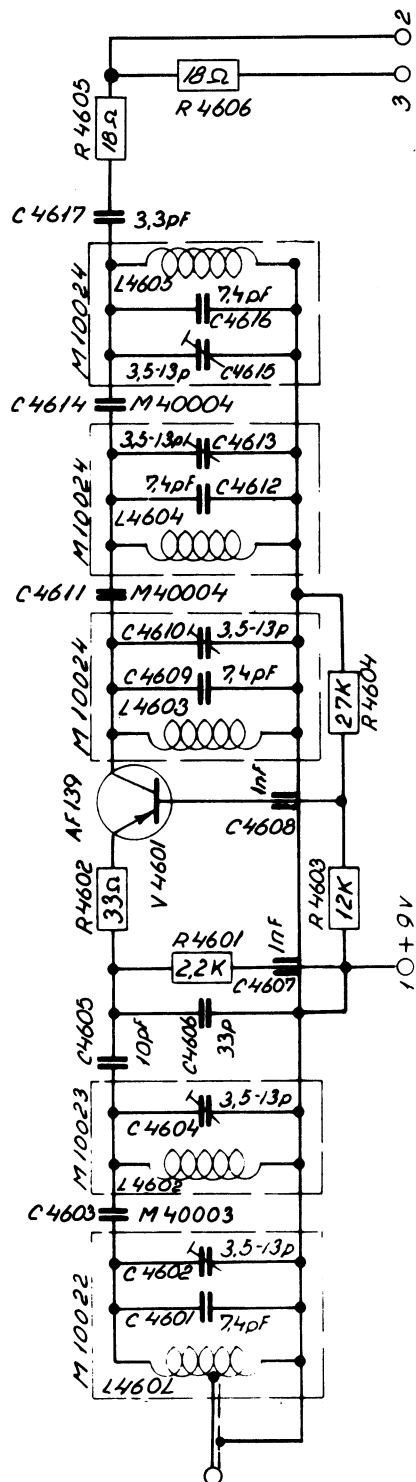
AF 139

*RF - Unit*  
*Unit 1 (Simplex)*

3 BLADE  
BLAD 3 4000-200-0092

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
	Screen compl.		R-KH 91943		SEA
	Transistor holder		R-KH 92176		"
	Feed through		151-6003		"
	Nut	3mm Spec.	R-KH 92124		"
	Nut	1mm	R-KH 92100		"
	Screw	1mm	R-KH 92099		"
	Crystalfilt.		250-0000		STC 445 LQU 901 PM
V101	Transistor	AF 139 PNP	240-0801		Siemens
C103	Coup.Capacit		M 40003		SEA
C111	"		M 40003		"
C114	"		M 40003		"
C120	Trim. Capac.	3,5-13pF N470	213-0005		Stettner 7S-Trico 03
C123	Capacitor	2pF <sup>+</sup> 0,2pF 400VNPO	210-1003		Ferroperm 9/0112,9
C117	"	33pF <sup>+</sup> 0,2pF 400VN150	210-1005		" 9/0116,9
C105	"	10pF 5% 250V NPO	210-0007		" 9/0112,3
C118	"	" "	210-0007		" "
C106	"	33pF 5% 250V NPO	210-0035		" "
C119	"	" "	210-0035		" "
C107	Feed through	1nF			
C108	"	1nF			
R101	Resistor	2,2K 1/8 W 5%	200-2422		Beyschlag Type B
R102	"	33Ω 1/8 W 5%	200-2233		"
R103	"	12K 1/8 W 5%	200-2512		"
R104	"	27K 1/8 W 5%	200-2527		"
	Mixer		M 40018		SEA
L101	Coil compl.		M 10022		"
L102	"		M 10023		"
L103	"		M 10024		"
L104	"		M 10024		"
L105	"		M 10024		"

				Drawing no.	SPARE PARTS LIST OF
				4000-200-0092	RF-Unit Simplex
					UNIT 1
					Sheet 1 of 1
ISS.	DATE	SIGN.	HOW.		



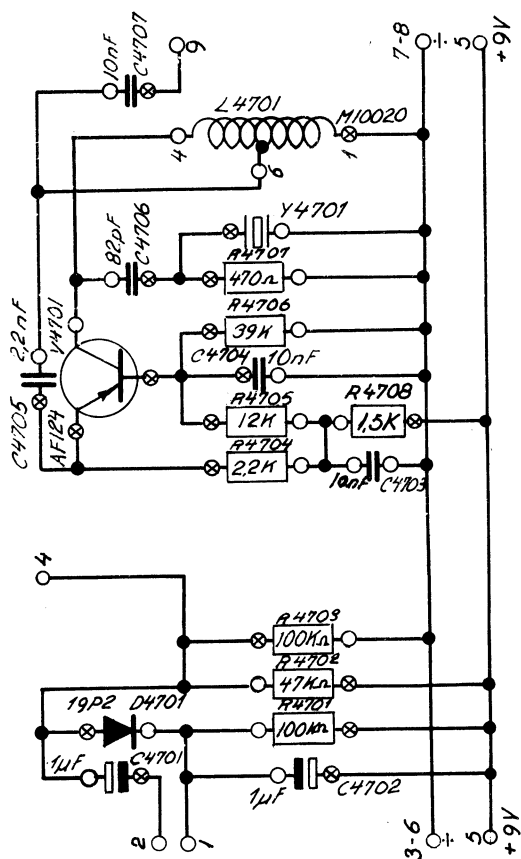
**RF - Unit**  
Unit 46 (Duplex)

3 BLADE  
BLAD 3 4000-200-0091

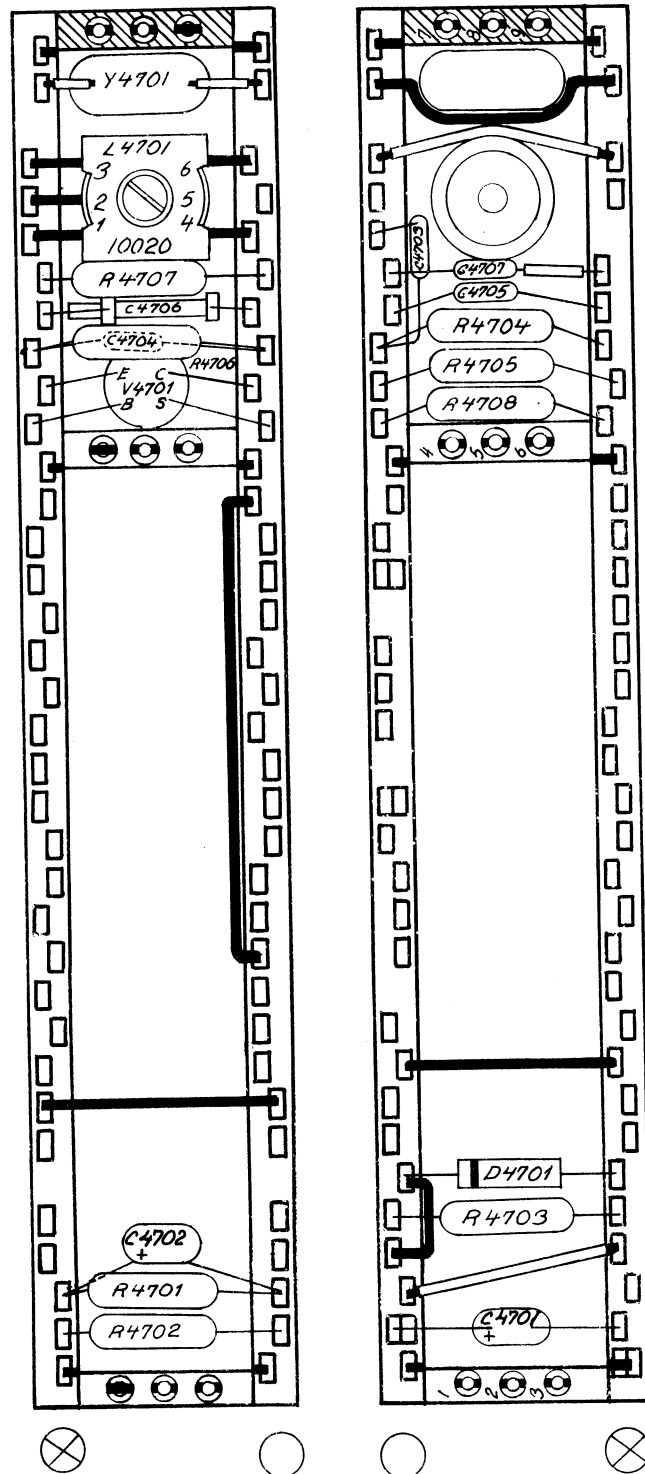
NET  
10-66-67  
NTR  
81

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
	Screen compl. Transistor holder Feed through Nut Nut Screw Teflon feed through		R-KH 91943 R-KH 92176  151-6003 R-KH 92124 R-KH 92100 R-KH 92099 151-6003		SEA " " " " " "
V4601	Transistor	AF 139 PNP	240-0801		Siemens
C4603	Coup. Capac.		M 40003		SEA
C4605	Capacitor	10pF 5% 250V NPO	210-0007		Ferroperm 9/0112,3
C4606	"	33pF 5% 250V NPO	210-0035		" "
C4607	"	1μF			
C4608	"	1μF			
C4617	"	33pF <sup>+</sup> Q2pF 400VN150	210-1005		" 9/0116,9
C4611	Coup. Capac.		M 40004		SEA
C4614	"		M 40004		SEA
R4601	Resistor	2,2K 1/8 W 5%	200-2422		Beyschlag Type B
R4602	"	33Ω 1/8 W 5%	200-2233		"
R4603	"	12K 1/8 W 5%	200-2521		"
R4604	"	27K 1/8 W 5%	200-2527		"
R4605	"	18Ω 1/10 W 5%	200-0368		Philips B8 305 00B
R4606	"	18Ω 1/10 W 5%	200-0368		"
L4601	Coil compl.		M 10022		SEA
L4602	"		M 10023		"
L4603	"		M 10024		"
L4604	"		M 10024		"
L4605	"		M 10024		"
Drawing no. 4000-200-0091				SPARE PARTS LIST OF RF-Unit Duplex UNIT 46	
				Sheet 1 of 1	
REV.	DATE	SIGN.	CONF.		





Unit 47



2' RX-OSC

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
L4701	Coil compl.		M 10020		SEA
R4707	Resistor	470Ω 1/8 W 5%	200-2347		Beyschlag Type B
R4708	"	1,5K 1/8 W 5%	200-2415		"
R4704	"	2,2K 1/8 W 5%	200-2422		"
R4705	"	12K 1/8 W 5%	200-2512		"
R4706	"	39K 1/8 W 5%	200-2539		"
R4702	"	47K 1/8 W 5%	200-2547		"
R4701	"	100K 1/8 W 5%	200-2610		"
R4703	"	100K 1/8 W 5%	200-2610		"
C4703	Capacitor	10nF <sup>+80%</sup> -20% 40V N6000	210-1032		Ferroperm 9/0138,8
C4704	"	" "	210-1032		" "
C4707	"	" "	210-1032		" "
C4705	"	22nF 20% 40V N2000	210-1029		" 9/0129,8
C4706	"	82pF 5% 250V N750	210-0057		" 9/0121,3
C4701	Elect. Cap.	1μF			
C4702	"	1μF			
V4701	Transistor	AF 124 PNP	240-0504		Philips
D4701	Diode	19P2	232-2010		Sesco
Y4701	Crystal	C678 11,17 Mc/s	251-0001		STC


**Drawing no.**

4000-200-0096

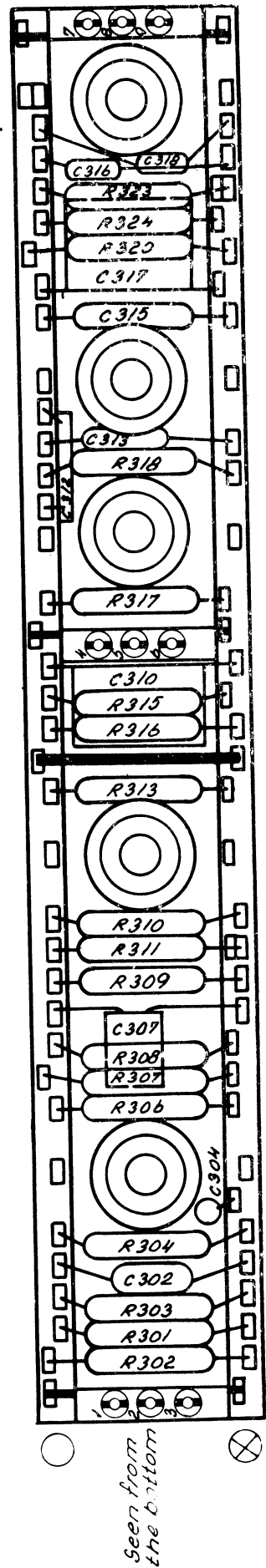
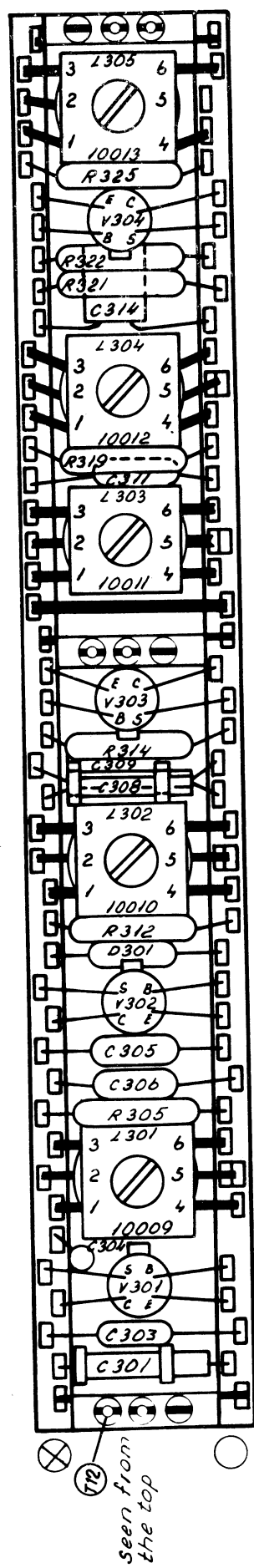
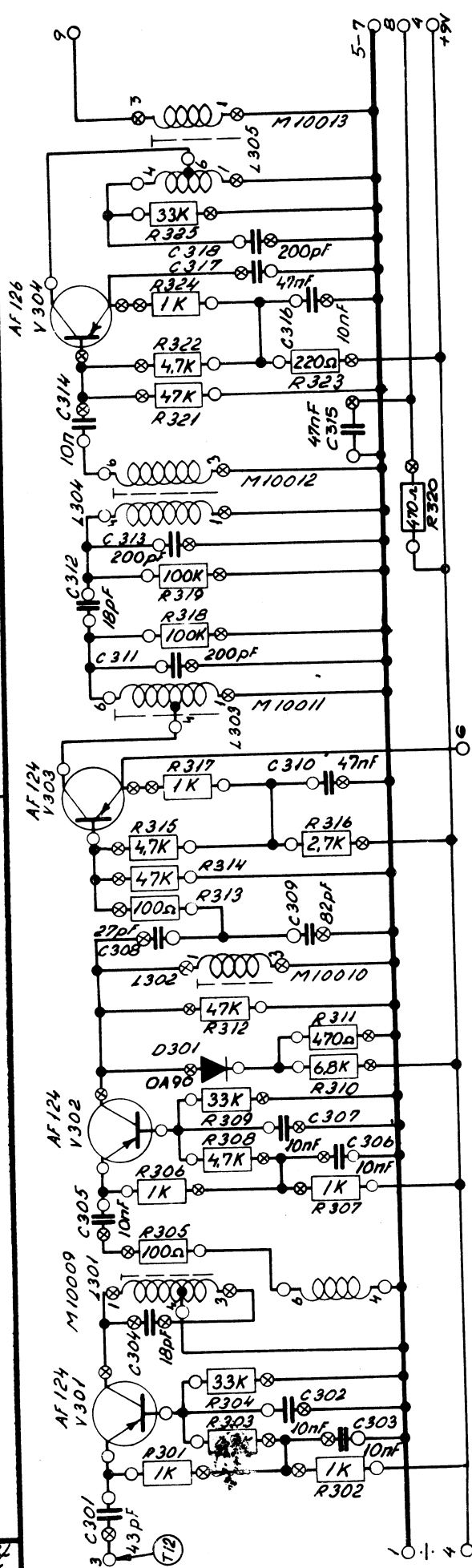
**SPARE PARTS LIST OF**

. 2. RX-Osc.

**UNIT     47**

**Sheet 1 of 1**

3.1  
17-11-65  
316 v.v.  
2449  
17-3-66  
02 v.v.  
03 v.v. p.p.  
n.t. t.e.g.n.  
3449.  
-9-66



IF-Amplifier  
(50 Kcs)

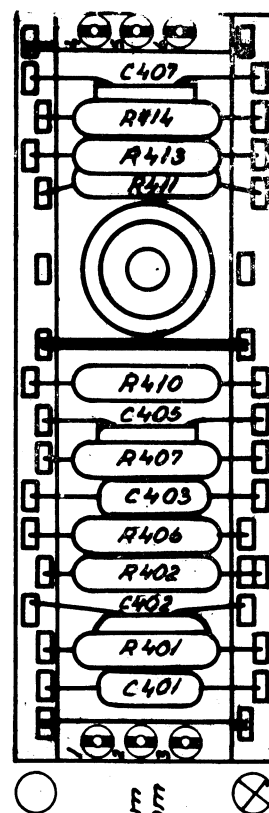
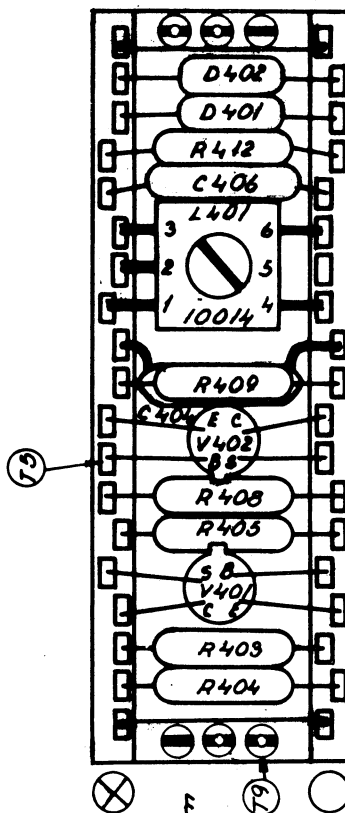
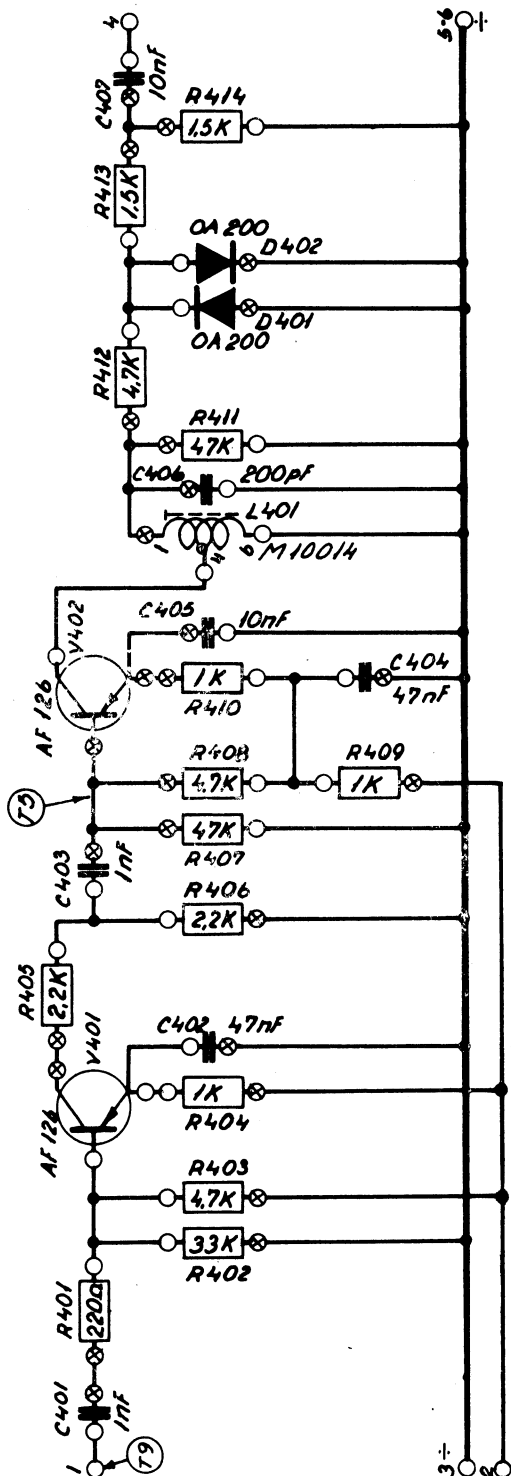
(Unit 3)

TEGNET 64  
23-12-64  
KONTR  
15-11-64  
GODK

4 BLADE  
BLAD3 0000-050-0001

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
L301	Coil compl.		M 10009		SEA
L302	"		M 10010		"
L303	"		M 10011		"
L304	"		M 10012		"
L305	"		M 10013		"
V301	Transistor	AF 124	240-0504		Philips
V302	"	AF 124	240-0504		"
V303	"	AF 124	240-0504		"
V304	"	AF 126	240-0505		"
D301	Diode	OA 90	232-3004		"
C302	Capacitor	10 nF <sup>+80%</sup> -20% 40 V	210-1032		Ferroperm 9/0138,8
C303	"	"	210-1032		" "
C305	"	"	210-1032		" "
C306	"	"	210-1032		" "
C307	"	"	210-1032		" "
C314	"	"	210-1032		" "
C315	"	"	210-1032		" "
C316	"	"	210-1032		" "
C304	"	18 pF <sup>+5%</sup> 250 V NPC	210-0017		Ferroperm 9/0112,3
C312	"	" "	210-0017		" "
C308	"	27 pF <sup>+5%</sup> 250 VN150	210-0029		" 9/0116,3
C301	"	43 pF <sup>+5%</sup> 250 V NPC	210-0043		" 9/0112,3
C310	"	47 nF <sup>+20%</sup> 250 V	211-1104		Philips C 280AE/P47K
C315	"	" "	211-1104		"
C317	"	" "	211-1104		"
C309	"	82 pF <sup>+5%</sup> 250 VN750	210-0057		Ferroperm 9/0121,3
C311	"	200pF <sup>+5%</sup> 30 V	211-0710		Suflex HS 7/A
C313	"	" "	211-0710		"
C318	"	" "	211-0710		"
C319	"	2 pF <sup>+0,25</sup> pF400VNPC	210-1003	on printbo	Ferroperm 9/0112,9
R305	Resistor	100 $\Omega$ 1/8 W 5%	200-2310		Beyschlag type B
R313	"	" "	200-2310		"
R323	"	220 $\Omega$ 1/8 W 5%	200-2322		"
R311	"	470 $\Omega$ 1/8 W 5%	200-2347		"
R320	"	" "	200-2347		"
R301	"	1K $\Omega$ 1/8 W 5%	200-2410		"
R302	"	" "	200-2410		"
R306	"	" "	200-2410		"
R307	"	" "	200-2410		"
R317	"	" "	200-2410		"
R324	"	" "	200-2410		"
R303	"	4,7K $\Omega$ 1/8 W 5%	200-2447		"
R308	"	" "	200-2447		"
R315	"	" "	200-2447		"
R322	"	" "	200-2447		"
R310	"	6,8K $\Omega$ 1/8 W 5%	200-2468		"
R304	"	33K $\Omega$ 1/8 W 5%	200-2533		"
R309	"	" "	200-2533		"
R325	"	" "	200-2533		"
R312	"	47K $\Omega$ 1/8 W 5%	200-2547		"
R314	"	" "	200-2547		"
R321	"	" "	200-2547		"
R318	"	100K $\Omega$ 1/8 W 5%	200-2610		"
R319	"	" "	200-2610		"
R316	"	2,7K $\Omega$ 1/8 W 5%	200-2427		"
Drawing no. 0000-C50-0001				SPARE PARTS LIST OF IF-Amplifier UNIT 3	
				Sheet 1 of 1	
ISS.	DATE	SGN.	KONF.		

83.1  
 7-11-65  
 sep  
 15  
 2.00p  
 0-6-66 Q7  
 R



Unit 4

Limiter

NET 165 GRL

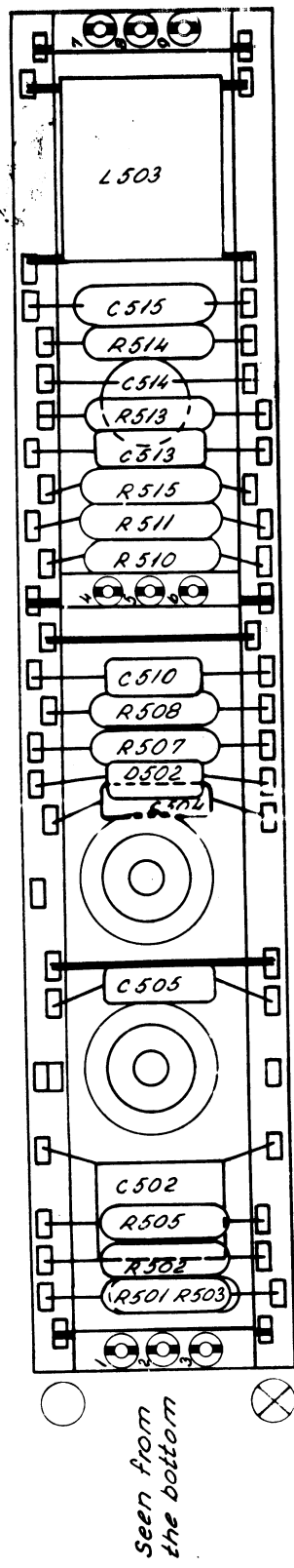
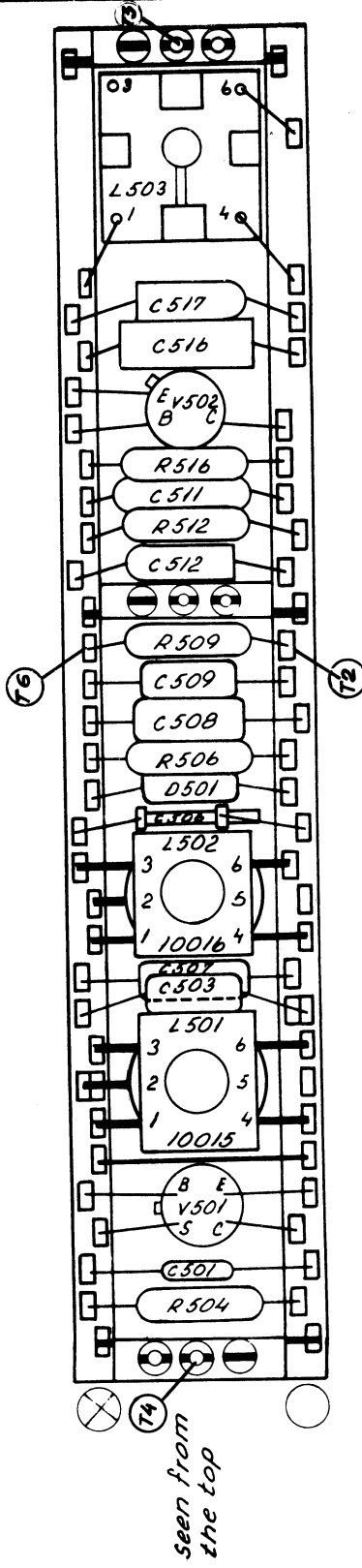
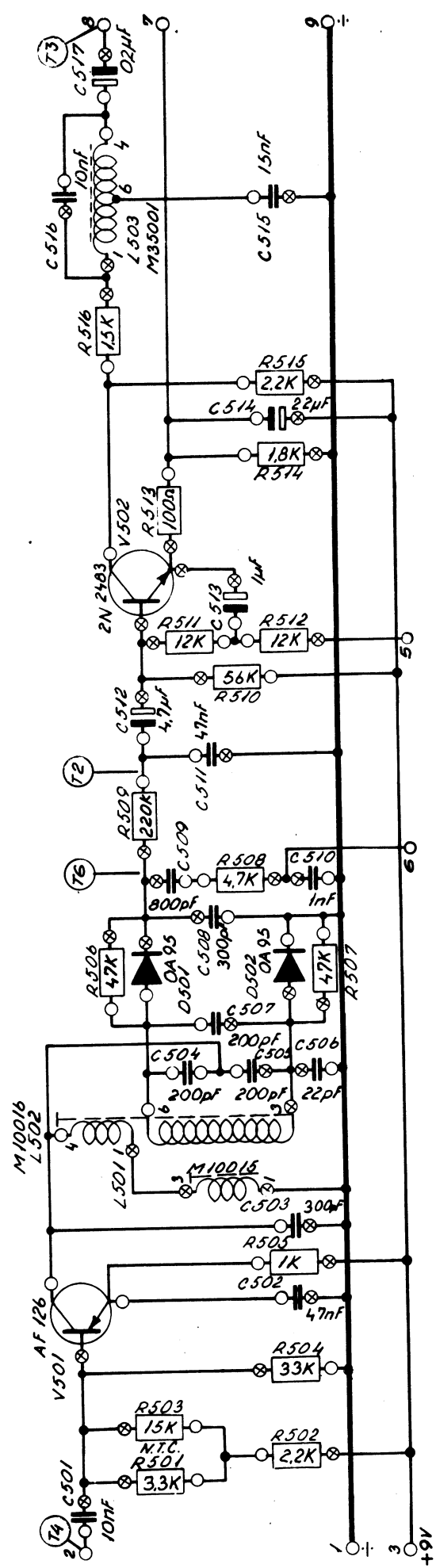
NTR 11-65

3 BLADE 0000-000-0001  
BLAD 2

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
	Screen. box		R-KH 91894		SEA
L 401	Coil. compl.		M 10014		SEA
	Insul. plate		R-KH 92162		SEA
D 401	Diode	OA 200	232-3003		Philips
D 402	"	OA 200	232-3003		"
V 401	Transistor	AF 126	240-0505		"
V 402	"	AF 126	240-0505		"
C 401	Capacitor	1nF $\pm$ 5% 30 V	211-0724		Suflex HS7/A
C 403	"	1nF $\pm$ 5% 30 V	211-0724		"
C 405	"	10nF $\pm$ 80% 40 V	210-1032		Ferroperm 9/0138,8
C 407	"	10nF $\pm$ 80% 40 V	210-1032		"
C 402	"	47nF $\pm$ 20% 250 V	211-1104		Philips C 280 AE/P22K
C 404	"	47nF $\pm$ 20% 250 V	211-1104		"
C 406	"	200pF $\pm$ 5% 30 V	211-0710		Suflex HS 7/A
R 401	Resistor	22 $\Omega$ 1/8 W $\pm$ 5%	200-2322		Beyschlag type B
R 404	"	1K 1/8 W $\pm$ 5%	200-2410		"
R 409	"	1K 1/8 W $\pm$ 5%	200-2410		"
R 410	"	1K 1/8 W $\pm$ 5%	200-2410		"
R 413	"	15K 1/8 W $\pm$ 5%	200-2415		"
R 414	"	15K 1/8 W $\pm$ 5%	200-2415		"
R 408	"	47K 1/8 W $\pm$ 5%	200-2447		"
R 412	"	47K 1/8 W $\pm$ 5%	200-2447		"
R 403	"	47K 1/8 W $\pm$ 5%	200-2447		"
R 402	"	33K 1/8 W $\pm$ 5%	200-2533		"
R 407	"	47K 1/8 W $\pm$ 5%	200-2547		"
R 411	"	47K 1/8 W $\pm$ 5%	200-2547		"
R 405	"	22K 1/8 W $\pm$ 5%	200-2422		"
R 406	"	22K 1/8 W $\pm$ 5%	200-2422		"

Drawing no.				SPARE PARTS LIST OF	
0000-000-0001				Limiter	
				UNIT 4	
				Sheet 1 of 1	
ISS.	DATE	SIGN.	CONF.		

4-66 GJ  
 17v.v. 2.2  
 100g  
 66 GJ  
 77v.v. 0.2  
 10g. 2.2  
 -66.  
 C514 er  
 itet m. van  
 2.  
 10g. 4.4.  
 -1-67.



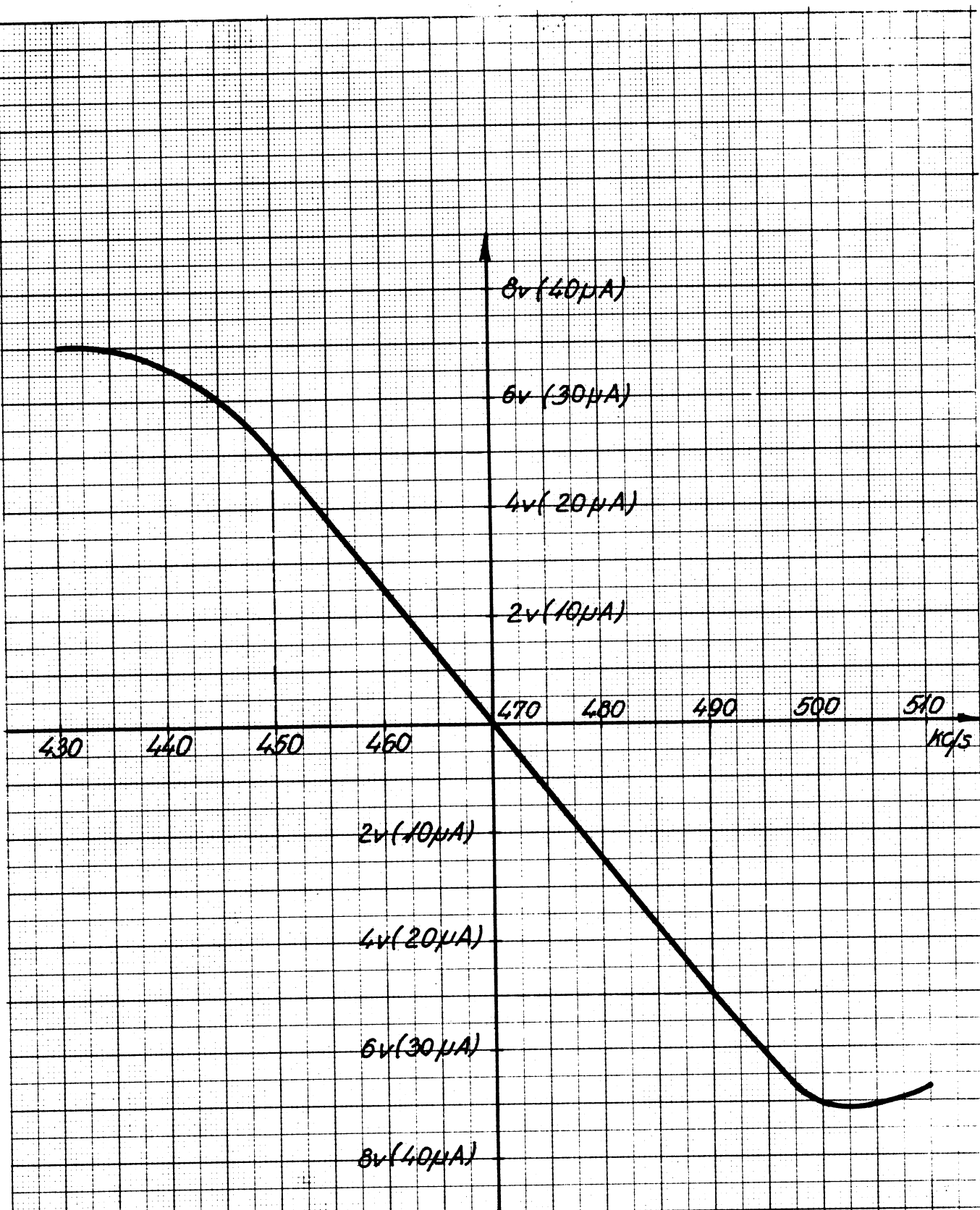
Discr. + AF - Amp.  
 (50kc/s)

EGNET. GJ  
 1-9-66  
 ONTR  
 GODK.

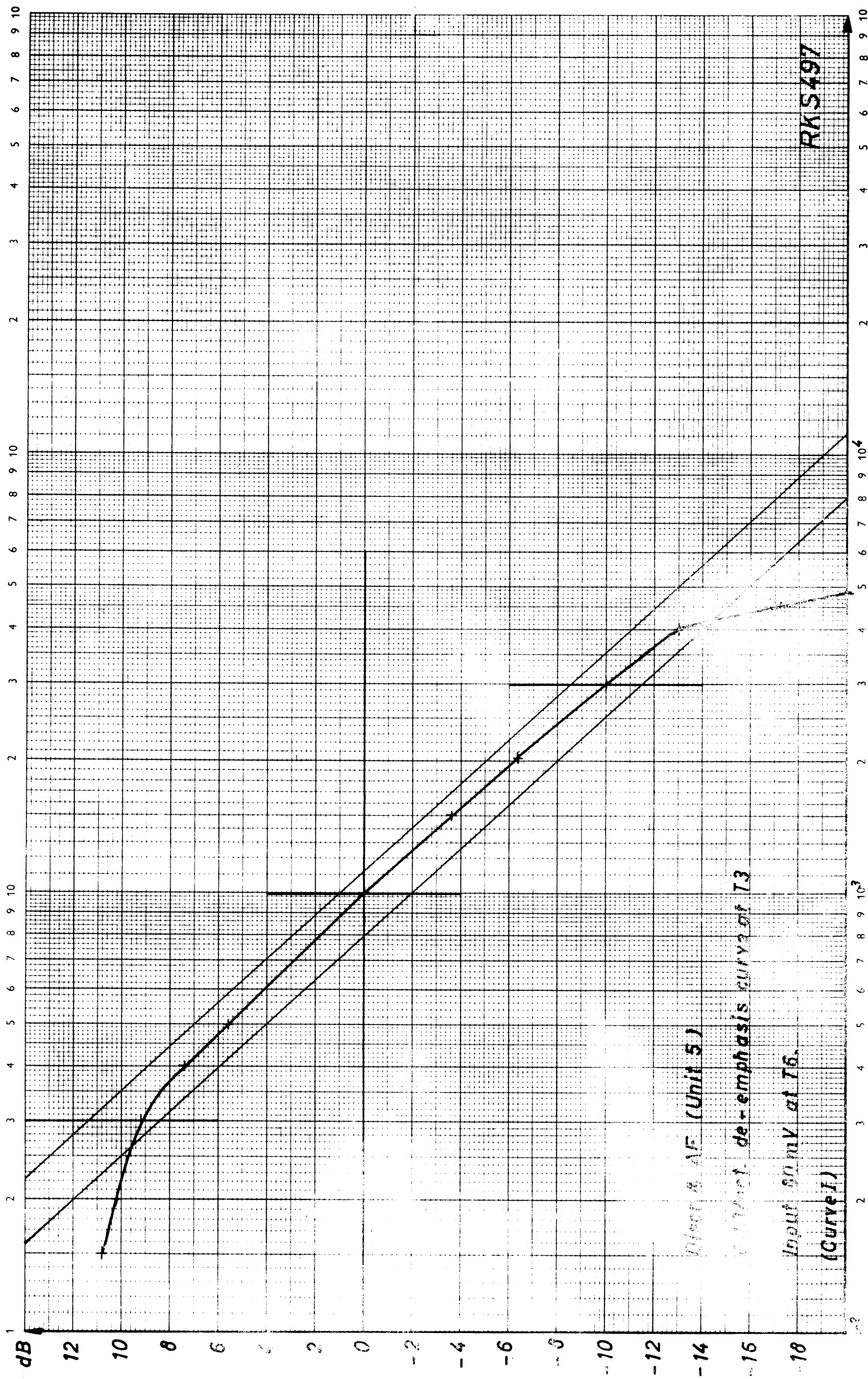
5 BLADE  
 BLAD 0000-050-0003

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
	Screen.box Insl.plate " "		R-KH 91893 R-KH 92164-1 R-KH 92164-2 R-KH 92163		SEA " " "
L501 L502 L503	Coil compl. " "		M 10015 M 10016 M 35001		" " "
V501 V502	Transistor "	AF 126 2N 2483	240-0505 240-0200		Philips Fairchild U 3941/1
D501 D502	Diode "	OA 95 OA 95	232-3002 232-3002		Philips "
C506 C504 C505 C507 C503 C508 C509 C501 C502 C511 C510 C513 C512 C517 C514 C515 C516	Capacitor " " " " " " " " " " " Elect. cap. " " " " Capacitor "	22pF+5% 250V N150 200pF +5% 30 V 200pF +5% 30 V 200pF +5% 30 V 300pF +5% 30 V 300pF +5% 30 V 800pF +5% 30 V 10 nF +80%-20%40V 47 μF +20% 250 V 47 μF +20% 250 V 1 nF +5% 30 V 1 μF 25 V 4,7μF 10 V 0,2μF/35 V 22 μF 15 V 15 nF +20% 30 V 10 nF +20% 250 V	21C-0022 211-0710 211-0710 211-0710 211-0715 211-0715 211-0723 210-1032 211-1104 211-1104 211-0724 214-0108 214-0123 214-0102 214-0001 211-1101 211-0500		Ferroperm 9/0116,3 Suflex HS7/A " " Suflex HS7/A " Suflex HS7/A Ferroperm 9/0138,8 Philips 6280AE/147K Philips 6280AE/P47F Suflex HS7/A SEL Tantal TAG SEL Tantal TAG SEL Tantal TAG Semcor TSD3-15-226 Philips C280AA/P15K Hunt W95 BD13
R503 R516 R514 R505 R515 R502 R513 R504 R506 R507 R509 R509 R510 R511 R512 R501 R508	Resistor NTC Resistor " " " " " " " " " " " " " " " " Resistor "	15 KΩ 1,5 KΩ 1/8W 5% 1,8 KΩ 1/8W 5% 1 KΩ 1/8W 5% 2,2 KΩ 1/8W 5% 2,2 KΩ 1/8W 5% 100 Ω 1/8W 5% 33 KΩ 1/8W 5% 47 KΩ 1/8W 5% 47 KΩ 1/8W 5% 220 KΩ 1/8W 5% 56 KΩ 1/8W 5% 56 KΩ 1/8W 5% 12 KΩ 1/8W 5% 12 KΩ 1/8W 5% 3,3 KΩ 1/8W 5% 4,7 KΩ 1/8W 5%	209-5001 200-2415 200-2418 200-2410 200-2422 200-2422 200-2310 200-2533 200-2547 200-2547 200-2622 200-2556 200-2556 200-2512 200-2512 200-2433 200-2447		Philips B8 32007 Beyschlag type B " " " " " " " " " " " " " " " " "
<div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> Drawing no. 0000-050-0005				SPARE PARTS LIST OF DiscF and AF-Amplifier UNIT 5	
<div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> ISS. DATE SIGN. CONF.				Sheet 1 of 1	

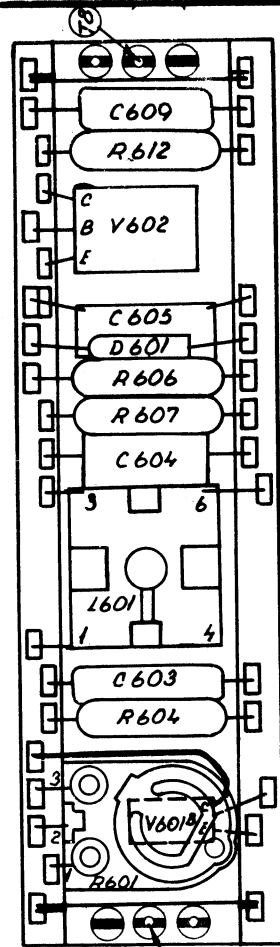
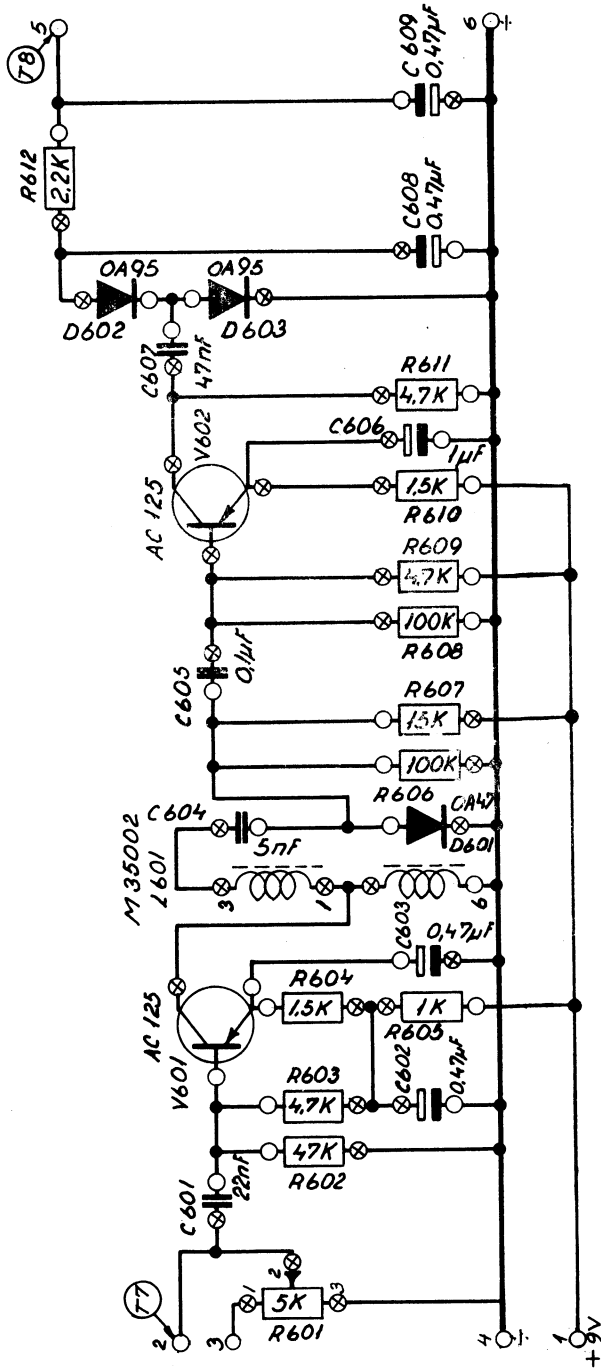




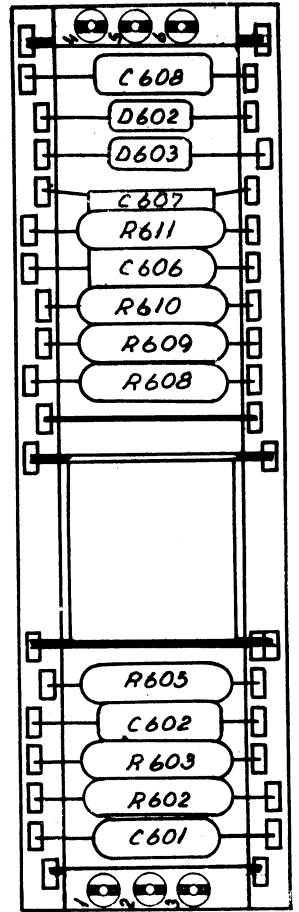
Discriminator curve.  
(Curve II)



5G.1  
3-1-66  
slp.  
2.4dg. aj  
7-6-68



Seen from the top



Seen from the bottom

Unit 6

Squelch

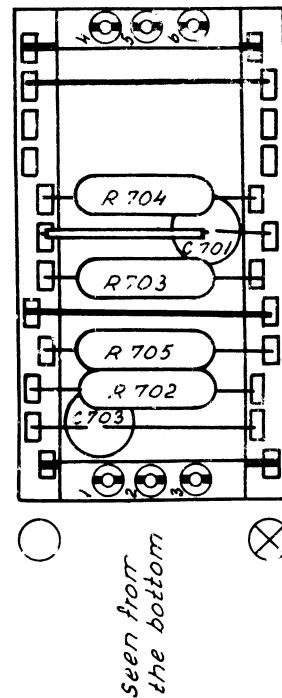
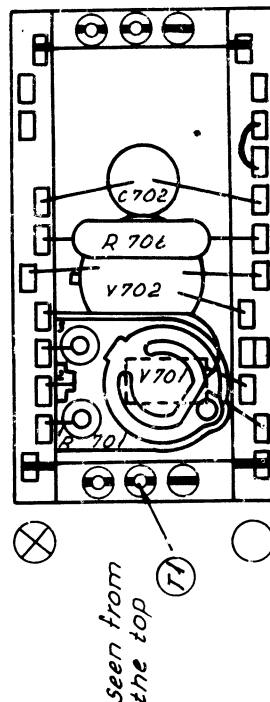
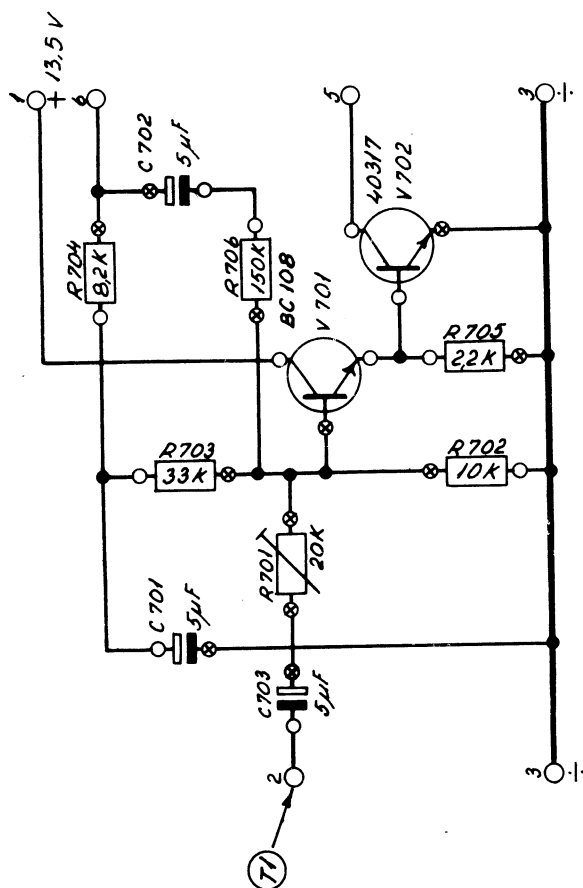
EGNET. GRI.  
9-1-65  
ONTR. N  
2-1-66

PLATE  
0000-000-0002

Circ. ref.	Description	Data	Stock no	Remarks	Manufacturers type no.
L 601	Coil compl.		M 35002		SEA
V 601	Transistor	AC 125	240-0517		Philips
V 602	"	AC 125	240-0517		"
D 601	Diode	OA 47	232-3005		"
D 602	"	OA 95	232-3002		"
D 603	"	OA 95	232-3002		"
C 605	Capacitor	0,1 $\mu$ F $\pm$ 20% 30 V	211-1105		" C280AA/D10CK
C 607	"	47nF $\pm$ 20% 250 V	211-1104		" C280AE/P47K
C 601	"	22nF $\pm$ 20% 250 V	211-1102		" C280AE/P22K
C 604	"	5nF $\pm$ 5% 30 V	211-0733		Suflex HS 10/A
C 606	Elect. cap.	1 $\mu$ F $\pm$ 20% 25 V	214-0108		SEL Tantal TAG
C 602	"	0,47 $\mu$ F $\pm$ 20% 35 V	214-0105		" "
C 603	"	0,47 $\mu$ F $\pm$ 20% 35 V	214-0105		" "
C 608	"	0,47 $\mu$ F $\pm$ 20% 35 V	214-0105		" "
C 609	"	0,47 $\mu$ F $\pm$ 20% 35 V	214-0105		" "
R 601	Potentiomet.	5K lin	209-3305		Preh 1-9833 FN platte
R 605	Resistor	1K 1/8W 5%	200-2410		Beyschlag type B
R 604	"	1,5K 1/8W 5%	200-2415		"
R 610	"	1,5K 1/8W 5%	200-2415		"
R 612	"	2,2K 1/8W 5%	200-2422		"
R 603	"	4,7K 1/8W 5%	200-2447		"
R 609	"	4,7K 1/8W 5%	200-2447		"
R 611	"	4,7K 1/8W 5%	200-2447		"
R 607	"	15K 1/8W 5%	200-2515		"
R 602	"	47K 1/8W 5%	200-2547		"
R 606	"	100K 1/8W 5%	200-2610		"
R 608	"	100K 1/8W 5%	200-2610		"

Drawing no.				SPARE PARTS LIST OF	
0000-000-0002				Squelch	
				UNIT 6	
ISS.	DATE	SIGN.	KOMF.	Sheet 1 of 1	

UDG. 1  
27-1-66  
Testp.  
diff.  
2. Udg. GJ  
20-6-66  
strap till.  
3. Udg.  
12-10-66 GJ



AF-DRIVER

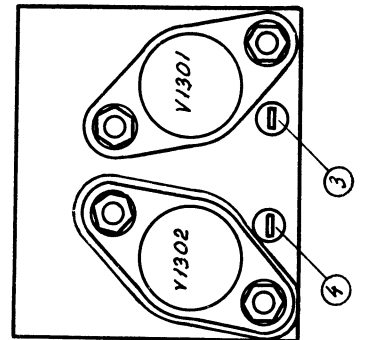
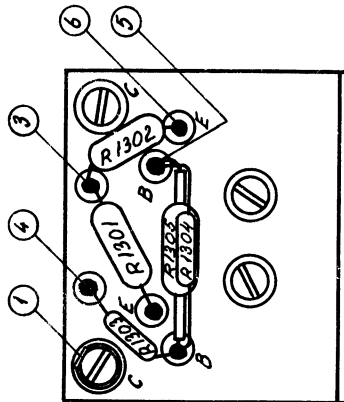
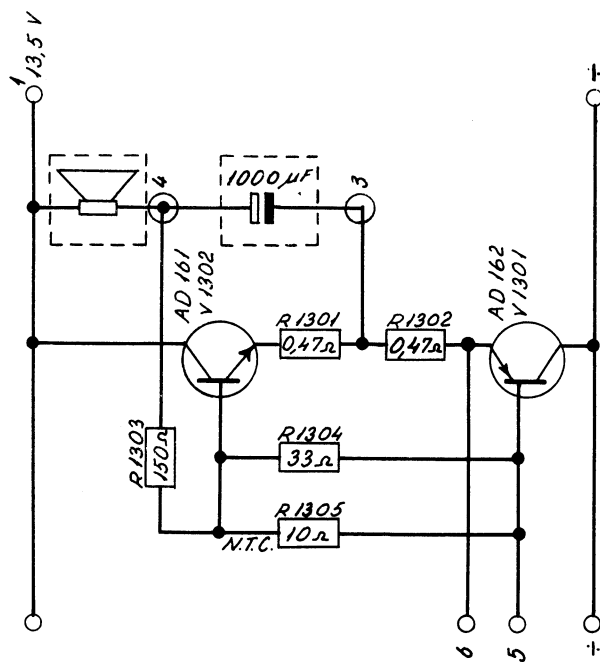
Unit 7

TEGNET. M.J.  
27-1-66  
KONTR.  
GODK.

3 BLADE  
BLAD2 1200-000-0003

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
V701	Transistor	BC 108	240-0521		Philips
V702	"	40317	240-0709		RCA
C701	Elect. cap.	47 $\mu$ F 20 V $\pm 50\%$	214-0122		SEL Tantal TAG
C702	"	47 $\mu$ F 20 V $\pm 20\%$	214-0122		" " "
C703	"	47 $\mu$ F 20 V $\pm 50\%$	214-0122		" " "
R701	Potentiometer	20 K lin.	209-3306		Preh 1-9833 FN-platte
R702	Resistor	10 K 1/8 W 5%	200-2510		Beyschlag type B
R703	"	33 K 1/8 W 5%	200-2533		"
R704	"	8,2K 1/8 W 5%	200-2482		"
R705	"	2,2K 1/8 W 5%	200-2422		"
R706	"	150K 1/8 W 5%	200-2615		"

				Drawing no.		SPARE PARTS LIST OF	
				1200-000-0003		AF-driver	
						UNIT 7	
ISS.	DATE	SIGN.	KONF.			Sheet 1 of 1	

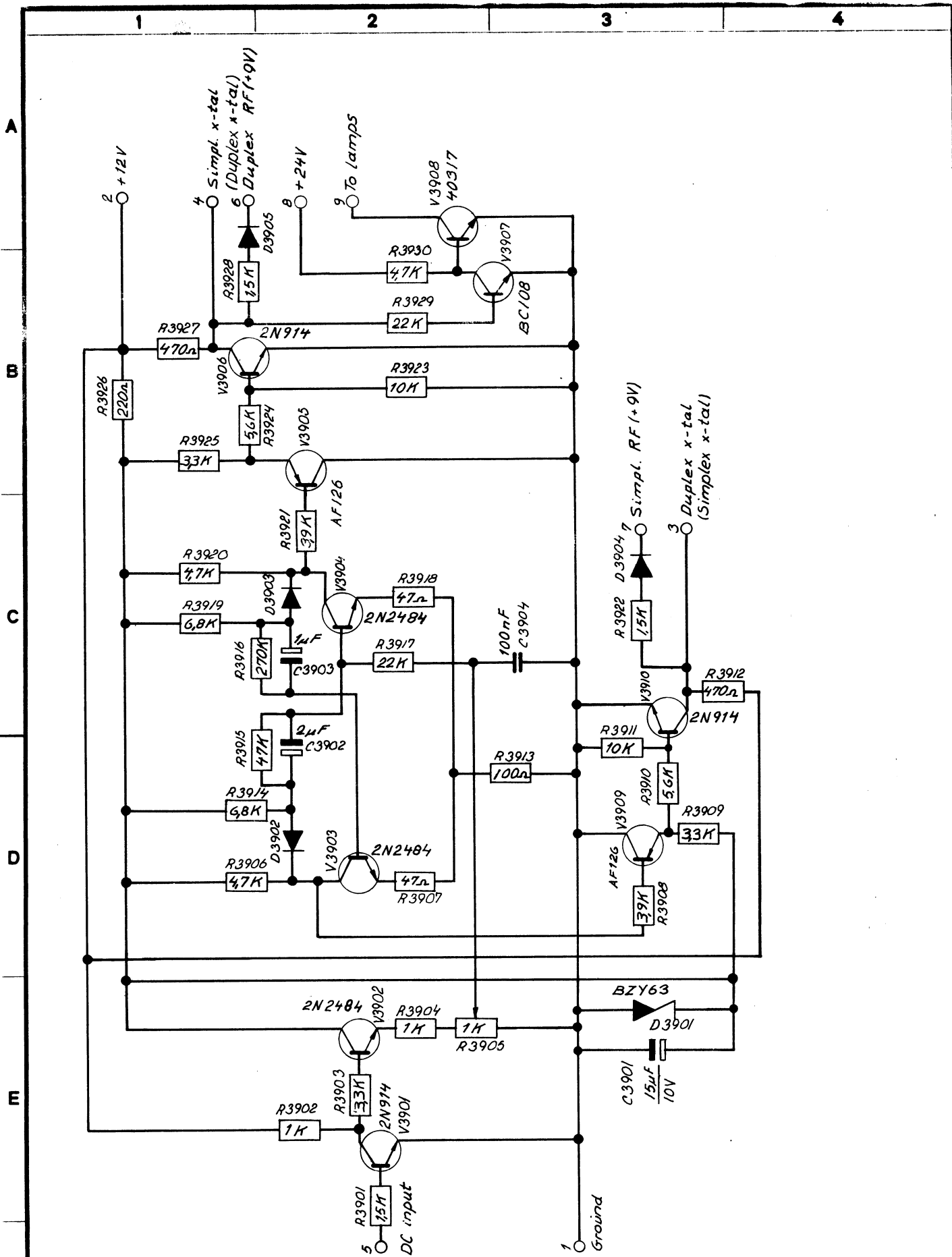


RX-PA

Unit 13



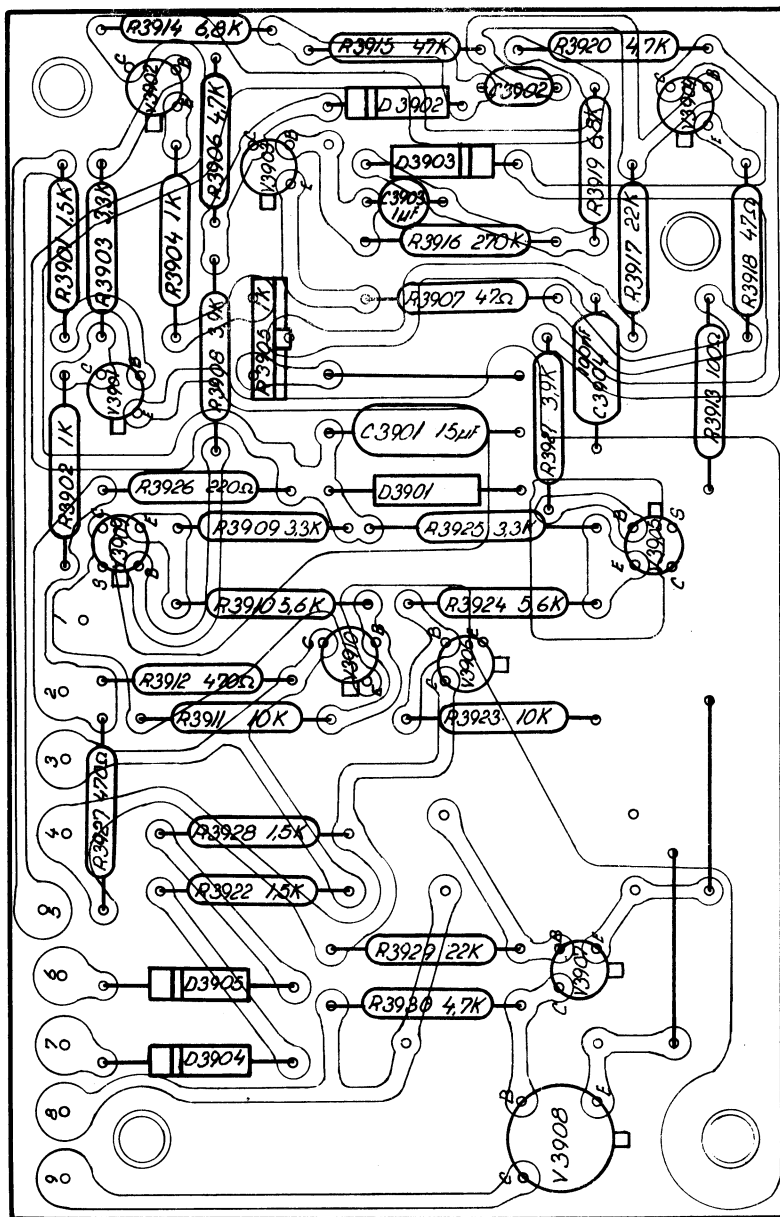




1.	5-10-66	U.L.	21.
UDG.	DATO	SIGN.	KONF.
			MTP
			STA

MÅLFORMHOLD	MATERIALE
	DIMENSION
TITEL	
MULTIVIBRATOR	
Unit 39	

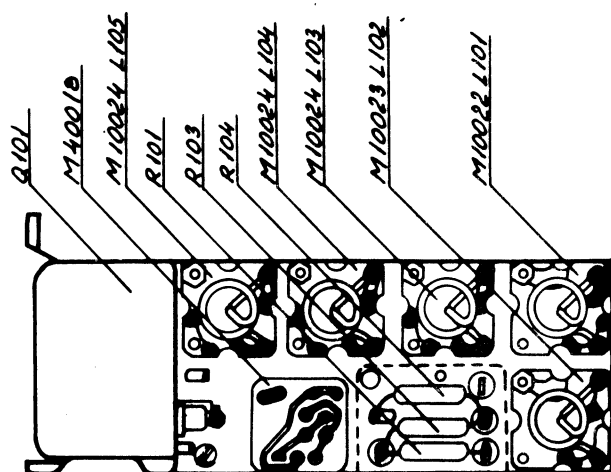
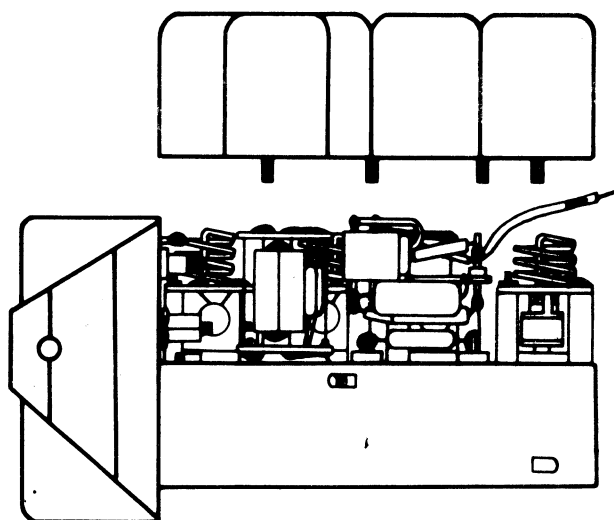
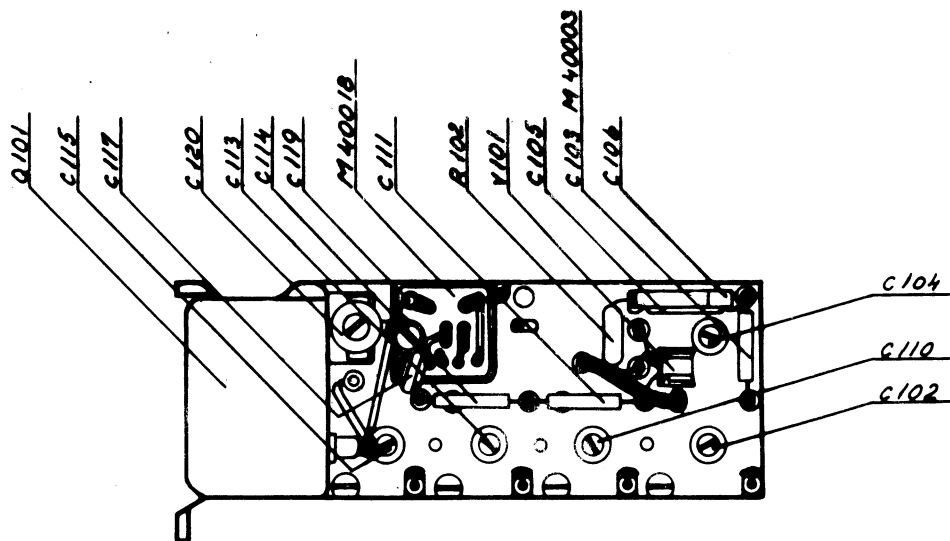
FINISH
LÅGER NR.
ERSTATTER
TEGN. NR. BL. 4 AF 5
M 40053
ERSTATTET AF



## Multivibrator

Unit 39

5BLADE  
BLAD5 M40053



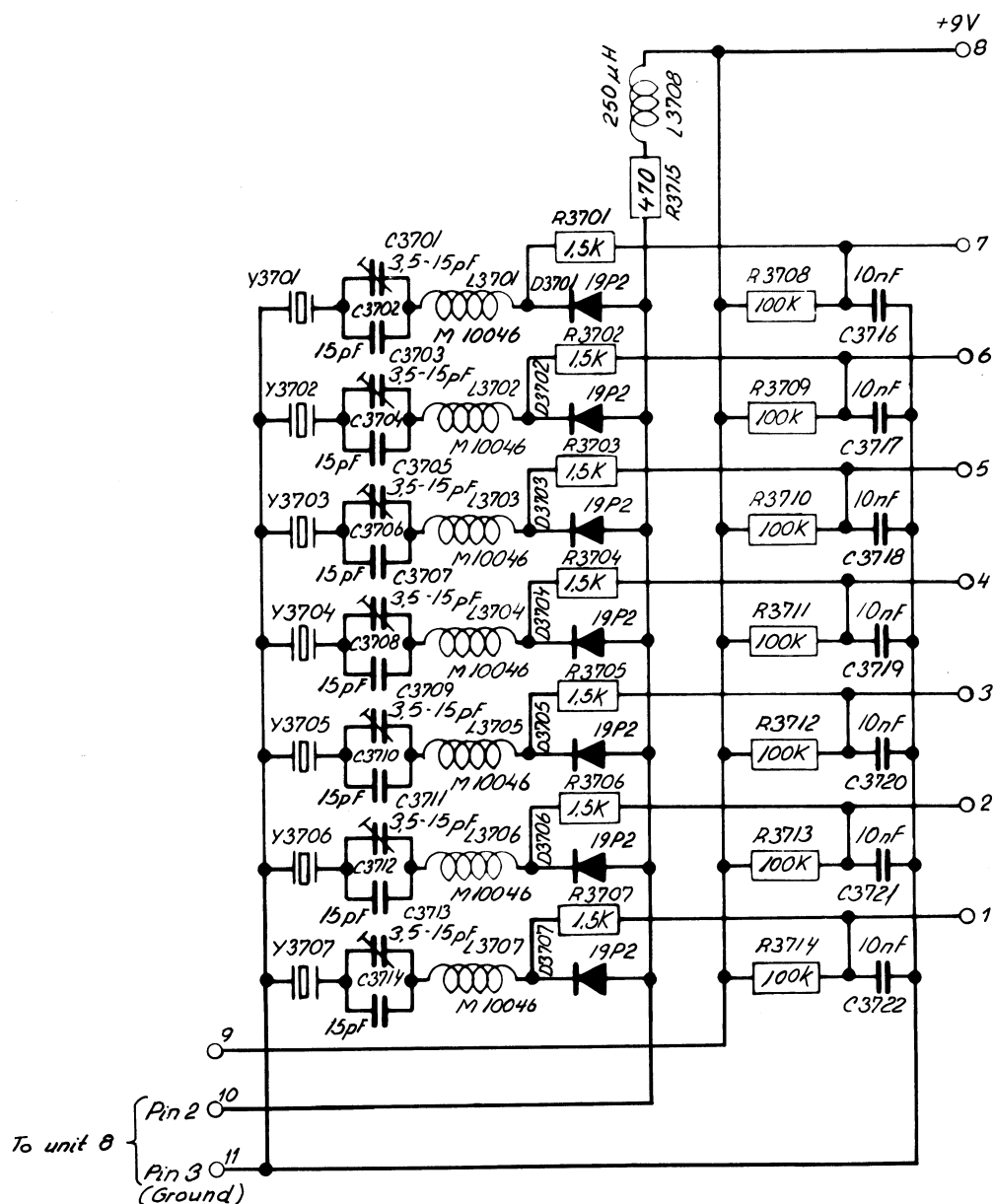
Unit 1

RF-Unit  
(2m, 50kg/s)

4 BLADE  
BLAD 4 4000-200-0082

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
V3901	Transistor	2N 914	240-1100		TRW
V3902	"	2N 2484	240-0200		Fairchild
V3903	"	2N 2484	240-0200		"
V3904	"	2N 2484	240-0200		"
V3905	"	AF126	240-0505		Philips
V3906	"	2N914	240-1100		TRW
V3907	"	BC108	240-0521		Philips
V3908	"	40317 (2N3053)	240-0709		RCA
V3909	"	AF126	240-0505		Philips
V3910	"	2N914	240-1100		TRW
D3901	Zenerdiode	BZY63 9,1V	232-1023		Philips
D3902	Diode	19P2	232-2010		Sesco
D3903	"	19P2	232-2010		"
D3904	"	19P2	232-2010		"
D3905	"	19P2	232-2010		"
R3910	Resistor	5,6K 1/8 W $\pm 5\%$	200-2456		Beyschlag Type B
R3911	"	10K 1/8 W $\pm 5\%$	200-2510		"
R3914	"	6,8K 1/8 W $\pm 5\%$	200-2468		"
R3915	"	47K 1/8 W $\pm 5\%$	200-2547		"
R3916	"	270K 1/8 W $\pm 5\%$	200-2627		"
R3917	"	22K 1/8 W $\pm 5\%$	200-2522		"
R3919	"	6,8K 1/8 W $\pm 5\%$	200-2468		"
R3923	"	10K 1/8 W $\pm 5\%$	200-2510		"
R3924	"	5,6K 1/8 W $\pm 5\%$	200-2456		"
R3929	"	22K 1/8 W $\pm 5\%$	200-2522		"
R3930	"	4,7 $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2147		"
R3905	Potentiometer	1K	209-3302		Preh 1/9833
C3905	Capacitor	0,1 $\mu$ F $\pm 20\%$ 30V	211-1105		Philips C280AA/P100K
C3901	Capac. Tant.	15 $\mu$ F $\pm 50\%$ 10V	214-0132		SEL Tantal TAG
C3902	"	2,2 $\mu$ F $\pm 50\%$ 25V	214-0112		"
C3903	"	1 $\mu$ F $\pm 50\%$ 25V	214-0108		"
Drawing no. M40053					SPARE PARTS LIST OF Multivibrator UNIT 39
ISS.	DATE	SIGN.	KOMF.	Sheet 1 of 1	

UDG 1 8.2.  
17-11-66.



TX-CRYSTAL UNIT

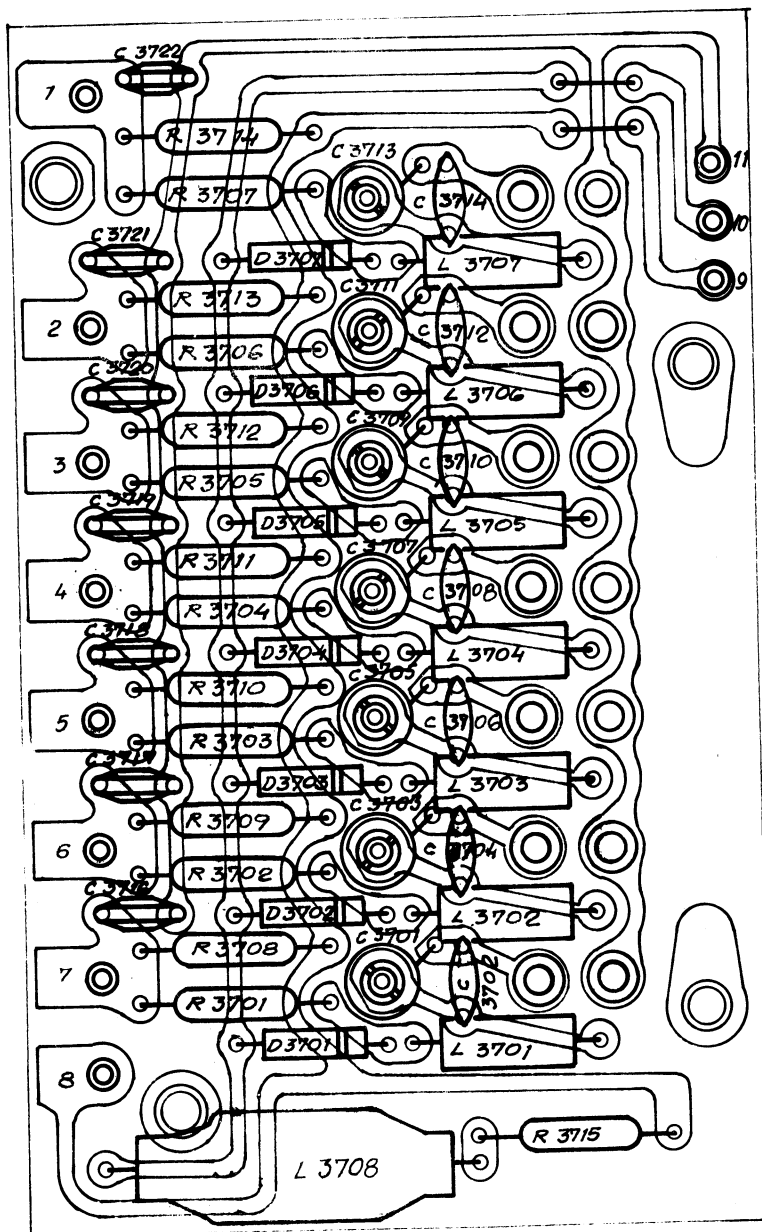
Unit 37

4 BLADE  
BLAD 5

M 40036

UDG 1 8.2.  
17-11-66.

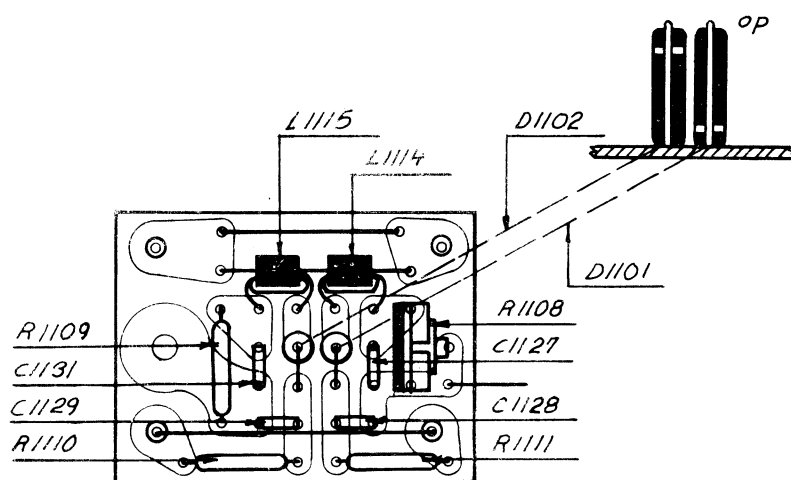
6-3-67 8.



TX- CRYSTAL UNIT.

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
	Printed plate		R-KH 92500		
R3701	Resistor	1,5 KΩ 1/8W ±5%	200-2415		Beyschlag type B
R3702	"	1,5 KΩ " "	200-2415		"
R3703	"	1,5 KΩ " "	200-2415		"
R3704	"	1,5 KΩ " "	200-2415		"
R3705	"	1,5 KΩ " "	200-2415		"
R3706	"	1,5 KΩ " "	200-2415		"
R3707	"	1,5 KΩ " "	200-2415		"
R3708	"	0,1 MΩ 1/8W ±5%	200-2610		"
R3709	"	0,1 MΩ " "	200-2610		"
R3710	"	0,1 MΩ " "	200-2610		"
R3711	"	0,1 MΩ " "	200-2610		"
R3712	"	0,1 MΩ " "	200-2610		"
R3713	"	0,1 MΩ " "	200-2610		"
R3714	"	0,1 MΩ " "	200-2610		"
R3715	"	470 Ω 1/8W ±5%	200-2347		"
C3702	Capacitor	15pF ±10% 500V	210-1205		Silcon N 150
C3704	"	15pF " "	210-1205		"
C3706	"	15pF " "	210-1205		"
C3708	"	15pF " "	210-1205		"
C3710	"	15pF " "	210-1205		"
C3712	"	15pF " "	210-1205		"
C3714	"	15pF " "	210-1205		"
C3716	"	10nF ±80% 400V	210-1032		Ferroperm 9/0138,8
C3718	"	10nF " "	210-1032		" "
C3719	"	10nF " "	210-1032		" "
C3720	"	10nF " "	210-1032		" "
C3721	"	10nF " "	210-1032		" "
C3722	"	10nF " "	210-1032		" "
C3701	Trimmer Capac.	3,5-15pF 500V	210-0200		Silcon T-12 P
C3703	"	3,5-15pF "	210-0200		"
C3705	"	3,5-15pF "	210-0200		"
C3707	"	3,5-15pF "	210-0200		"
C3709	"	3,5-15pF "	210-0200		"
C3711	"	3,5-15pF "	210-0200		"
C3713	"	3,5-15pF "	210-0200		"
L3701	Coil compl.		M 10046		SEA
L3702	"		M 10046		"
L3703	"		M 10046		"
L3704	"		M 10046		"
L3705	"		M 10046		"
L3706	"		M 10046		"
L3707	"		M 10046		"
L3708	Choke coil	250μH	222-3002		Prahn 1580/32
D3701	Diode	19P2	232-2010		Sesco
D3702	"	19P2	232-2010		"
D3703	"	19P2	232-2010		"
D3704	"	19P2	232-2010		"
D3705	"	19P2	232-2010		"
D3706	"	19P2	232-2010		"
D3707	"	19P2	232-2010		"
Drawing no.			SPARE PARTS LIST OF		
M 40036			TX x-tal		
			UNIT 37		
			Sheet 1 of 1		

2.1 22  
1-67



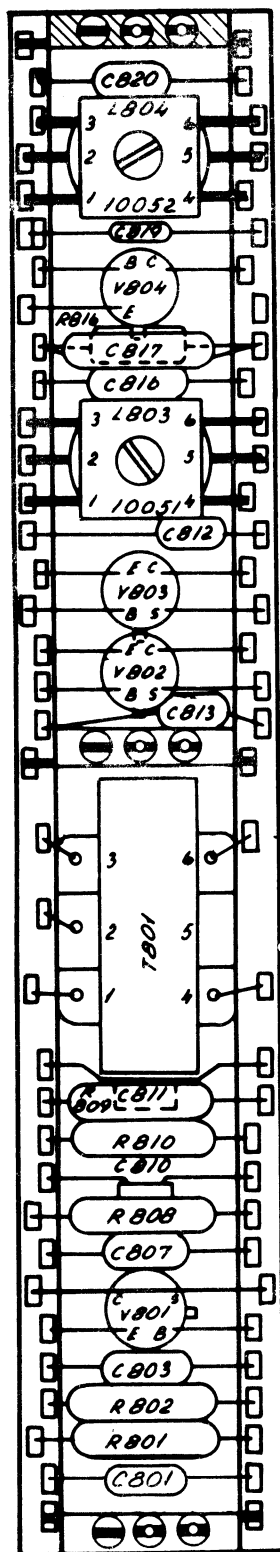
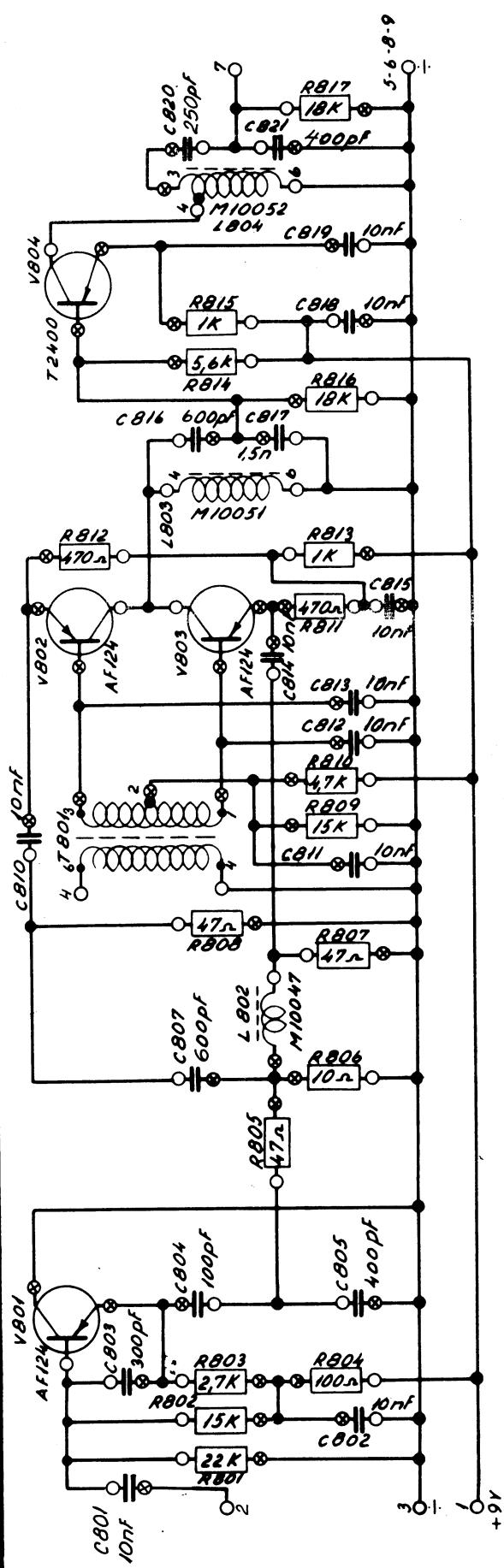
*Power Indicator.*  
*TX-PA*  
*(Marine)*

NET. 22  
1-67  
NTR. KB  
DDK.

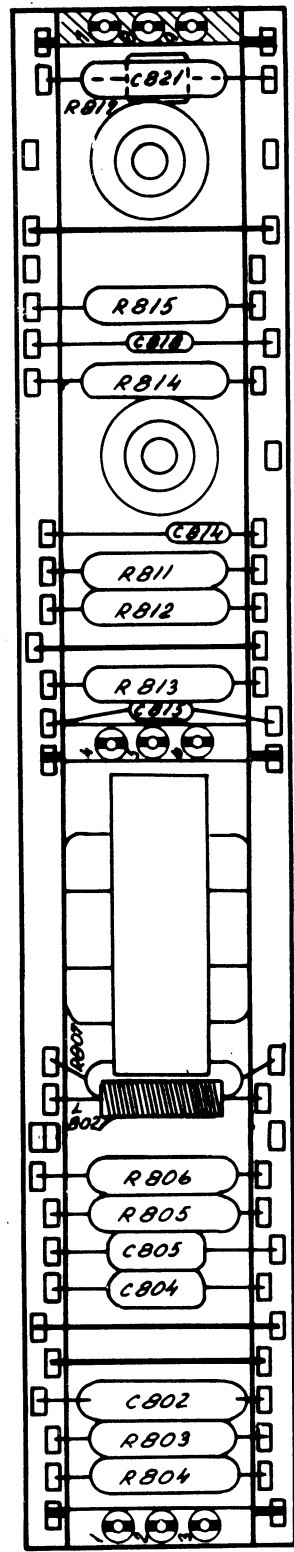
2 BLADE  
BLAD 2 M-40061



67 GJ  
 49.2  
 9-67  
 13 fra 1nf  
 1nf



Seen from the top



Seen from the bottom

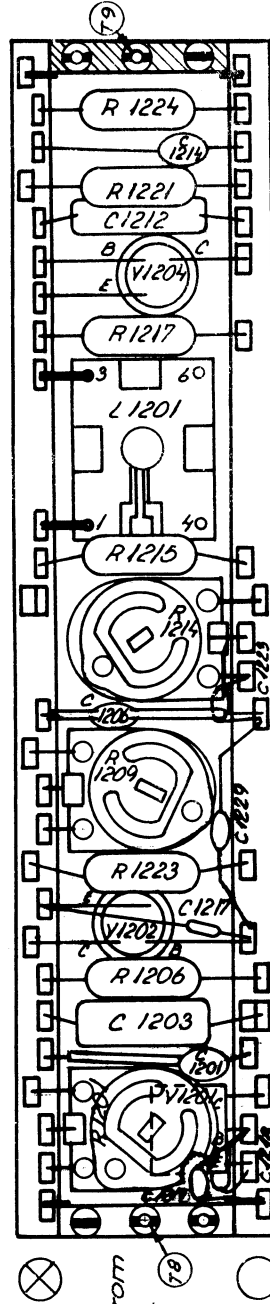
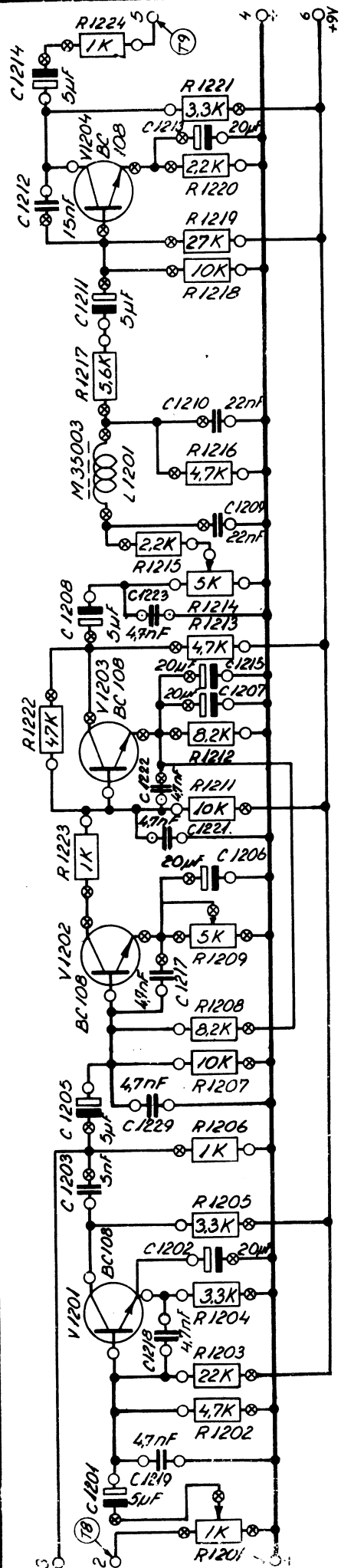
# Tx-Osc. + Modulator Unit 8

GNFT 22.  
 3-8-66.  
 ONTR 22.  
 DDK

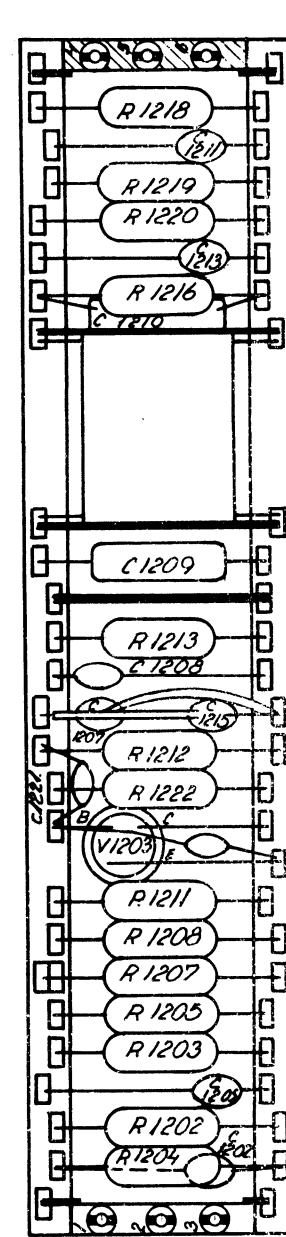
5 BLADE  
 BLAD 4000-200-0003

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
L802	Coil choke		M 10047		SEA
L803	Coil compl.		M 10051		"
L804	"		M 10052		"
T801	Transformer		226-1001		Philips
V801	Transistor	AF 124 PNP	240-0504		Philips
V802	"	" " "	240-0504		"
V803	"	" " "	240-0504		"
V804	"	T2400			
R806	Resistor	10Ω 1/8 W 5%	200-2210		Beyschlag Type B
R805	"	47Ω " "	200-2247		"
R807	"	47Ω " "	200-2247		"
R808	"	47Ω " "	200-2247		"
R804	"	100Ω " "	200-2310		"
R811	"	470Ω " "	200-2347		"
R812	"	470Ω " "	200-2347		"
R813	"	1K " "	200-2410		"
R815	"	1K " "	200-2410		"
R803	"	2,7K " "	200-2427		"
R810	"	4,7K " "	200-2447		"
R814	"	5,6K " "	200-2456		"
R802	"	15K " "	200-2515		"
R809	"	15K " "	200-2515		"
R816	"	18K " "	200-2518		"
R817	"	18K " "	200-2518		"
R801	"	22K " "	200-2522		"
C801	Capacitor	10nF <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> 40V N6000	210-1032		Ferroperm 9/0138,8
C802	"	" " "	210-1032		" "
C810	"	" " "	210-1032		" "
C811	"	" " "	210-1032		" "
C814	"	" " "	210-1032		" "
C815	"	" " "	210-1032		" "
C818	"	" " "	210-1032		" "
C819	"	" " "	210-1032		" "
C804	"	100pF <sup>+5%</sup> 30V	211-0704		Suflex HS 7/A
C820	"	250pF " "	211-0712		"
C805	"	400pF " "	211-0716		"
C821	"	" " "	211-0716		"
C812	"	10nF <sup>+80%</sup> <sub>-20%</sub> 40V N6000	210-1032		Ferroperm 9/0138,8
C813	"	" " "	210-1032		" "
C803	"	300pF <sup>+5%</sup> 30V	211-0715		Suflex HS 7/A
C816	"	600pF " "	211-0721		"
C807	"	" " "	211-0721		"
C817	"	1,5nF <sup>+5%</sup> 30V	211-0725		" HS 7/B
Drawing no.				SPARE PARTS LIST OF	
4000-200-0003				TX-Osc. + Modulator	
				UNIT 8	
				Sheet 1 of 1	
ISS.	DATE	SIGN.	KONT.		

3.1  
 3-66 B.7  
 000-000  
 25 v. v.  
 00-000  
 004.  
 1dg. d.L.  
 9-66  
 1218 d.L.  
 3.066 J  
 66 G.J.  
 4 Udg. k.  
 10-67.



Seen from the top.



Seen from the bottom

Mic + AF - Amplifier

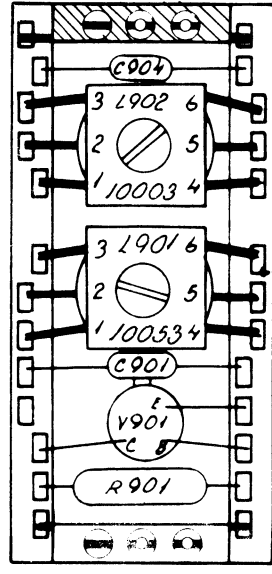
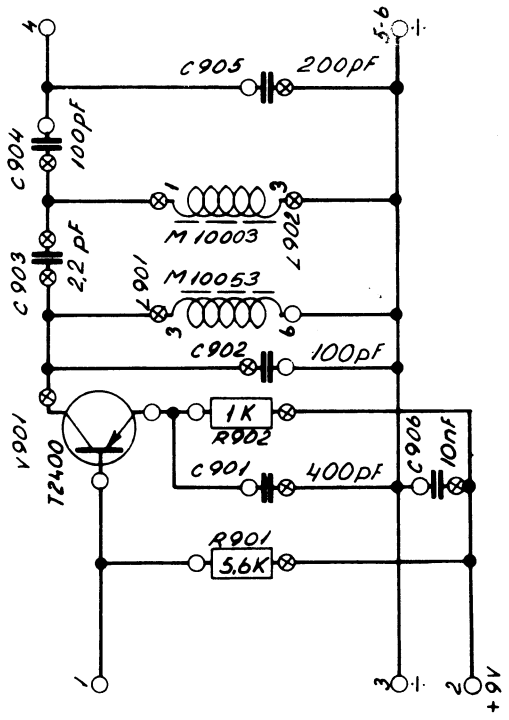
EGNET. 6.7  
 3-8-66  
 ONTR. T. L. J.  
 5-8-66  
 ODK.  
 5-8-66

Unit 12

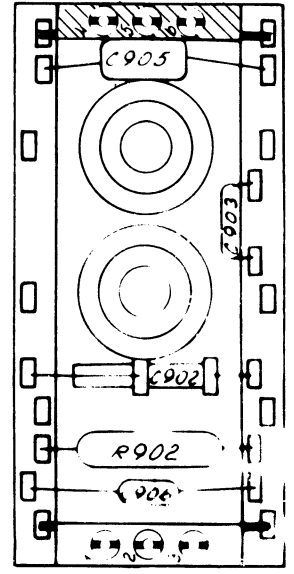
5 BLADE  
 BLADE 0000-000-0005

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
L 1201	Coil (choke)		M 35003		
V 1201	Transistor	BC 108	240-0521		Philips
V 1202	"	BC 108	240-0521		"
V 1203	"	BC 108	240-0521		"
V 1204	"	BC 108	240-0521		"
C 1201	Elect. Cap.	4,7 $\mu$ F/10 V $\pm 5\%$	214-0123		SEL Tantal TAG
C 1205	"	4,7 $\mu$ F/10 V $\pm 5\%$	214-0123		"
C 1208	"	4,7 $\mu$ F/10 V $\pm 5\%$	214-0123		"
C 1211	"	4,7 $\mu$ F/10 V $\pm 5\%$	214-0123		"
C 1214	"	4,7 $\mu$ F/10 V $\pm 5\%$	214-0123		"
C 1202	"	22 $\mu$ F/6,3V $\pm 5\%$	214-0135		"
C 1213	"	22 $\mu$ F/6,3V $\pm 5\%$	214-0135		"
C 1206	"	22 $\mu$ F/6,3V $\pm 5\%$	214-0135		"
C 1207	"	22 $\mu$ F/6,3V $\pm 5\%$	214-0135		"
C 1215	"	22 $\mu$ F/6,3V $\pm 5\%$	214-0135		"
C 1203	Capacitor	5nF $\pm 5\%$	211-0733		Suflex HS 10/A
C 1209	"	22nF $\pm 2\%$	211-1102		Philips C 280AE/P 22 K
C 1210	"	22nF $\pm 2\%$	211-1102		" "
C 1212	"	15nF $\pm 20\%$	211-1101		Miniwatt C 280 AA/P15K
C 1216	"	1nF $\pm 80\%$ -20%	210-1026		Ferroperm 9/0138,9
C 1217	"	47nF $\pm 80\%$ -20% 500V	210-1208		Silcon
C 1218	"	47nF $\pm 80\%$ -20% 500V	210-1208		Silcon 10000
C 1219	"	47nF $\pm 80\%$ -20% 500V	210-1208		Silcon 10000
C 1220	"	47nF $\pm 80\%$ -20% 500V	210-1208		Silcon 10000
C 1221	"	47nF $\pm 80\%$ -20% 500V	210-1208		Silcon 10000
C 1222	"	47nF $\pm 80\%$ -20% 500V	210-1208		Silcon 10000
C 1223	"	47nF $\pm 80\%$ -20% 500V	210-1208		Silcon 10000
R 1202	Resistor	4,7K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2447		Beyschlag type B
R 1213	"	4,7K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2447		"
R 1216	"	4,7K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2447		"
R 1203	"	22K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2522		"
R 1219	"	27K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2527		"
R 1204	"	3,3K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2433		"
R 1205	"	3,3K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2433		"
R 1221	"	3,3K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2433		"
R 1206	"	1K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2410		"
R 1223	"	1K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2410		"
R 1224	"	1K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2410		"
R 1207	"	10K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2510		"
R 1211	"	10K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2510		"
R 1218	"	10K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2510		"
R 1208	"	8,2K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2482		"
R 1212	"	8,2K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2482		"
R 1215	"	2,2K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2422		"
R 1220	"	2,2K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2422		"
R 1217	"	5,6K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2456		"
R 1222	"	4,7K $\Omega$ 1/8 W $\pm 5\%$	200-2547		"
R 1201	Pot.meter	1K $\Omega$	209-3302		Preh 1-9833 FN platte
R 1209	"	5K $\Omega$	209-3305		"
R 1214	"	5K $\Omega$	209-3305		"
Drawing no.				SPARE PARTS LIST OF	
0000-000-0005				Microphone and AF-Ampl.	
				UNIT 12	
				Sheet 1 of 1	
ISS.	DATE	SIGN.	KONT.		

1.143  
7-1-67 GT



seen from  
the top



seen from  
the bottom

# 1' Multiplier

Unit 9

3 BLADE  
BLAD2 4000-200-0001

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturer's type no.
	Frame compl.		R-KH 91961		SEA
L901	Coil compl.		M 10053		SEA
L902	"		M 10003		"
R901	Resistor	5,6K 1/8 W $\pm 5\%$	200-2456		Beyschlag Type B
R902	"	1K 1/8 W $\pm 5\%$	200-2410		"
C901	Capacitor	400pF $\pm 5\%$ 30V	211-0716		Suflex HS 7/A
C902	"	100pF $\pm 5\%$ 30V	211-0704		"
C903	"	2,2pF $\pm 0,25p$ 400V	210-1003		Ferroperm 9/0112,9
C904	"	100pF $\pm 5\%$ 30V	211-0704		Suflex HS 7/A
C905	"	200pF $\pm 5\%$ 30V	211-0710		"
C906	"	10nF $\pm 20\%$ 40V	210-1032		Ferroperm 9/0138,8
V901	Transistor	2N 3906	240-0405		Motorola

ISS.

DATE

SIGN.

KONF.

Drawing no.

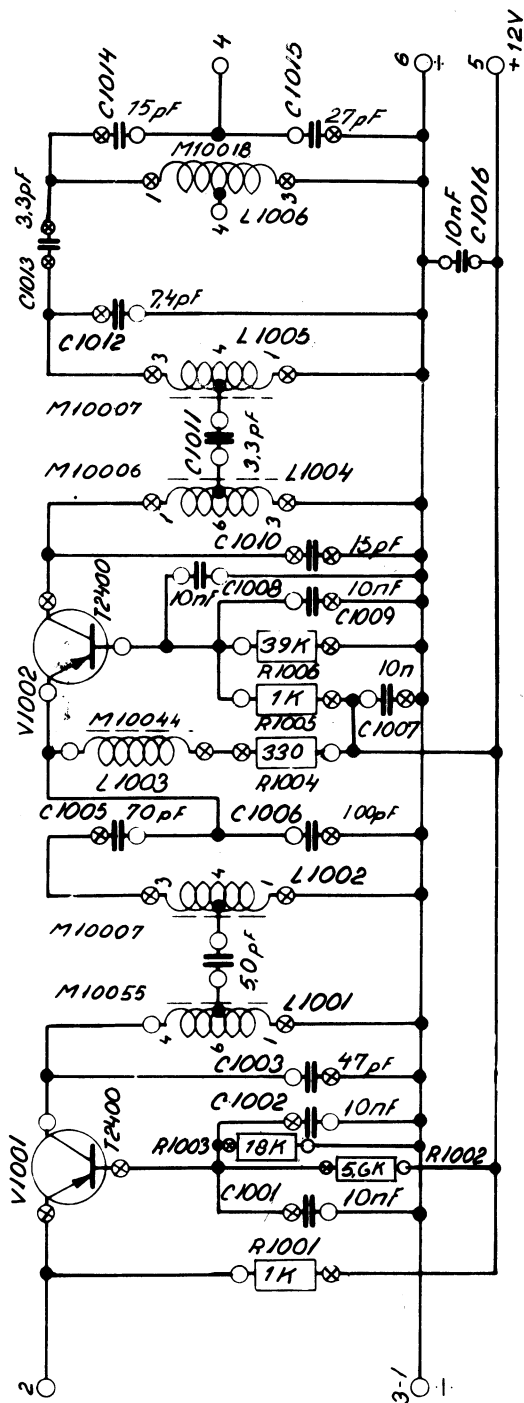
4000-200-0001

SPARE PARTS LIST OF

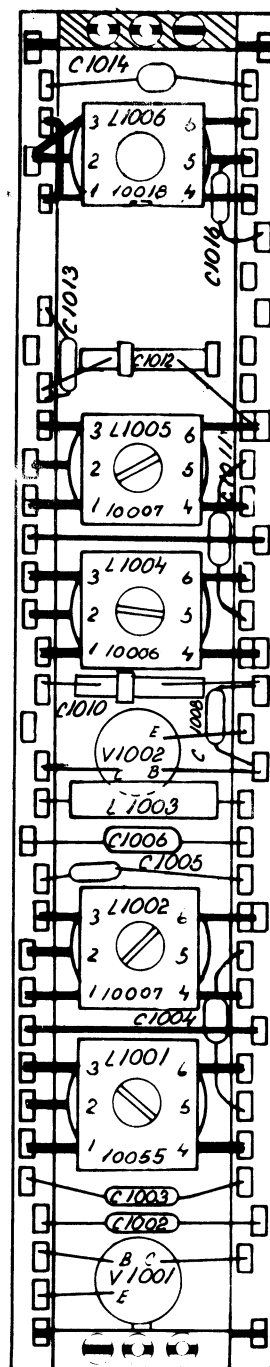
1. Multiplier UNIT

Sheet 1 of 1

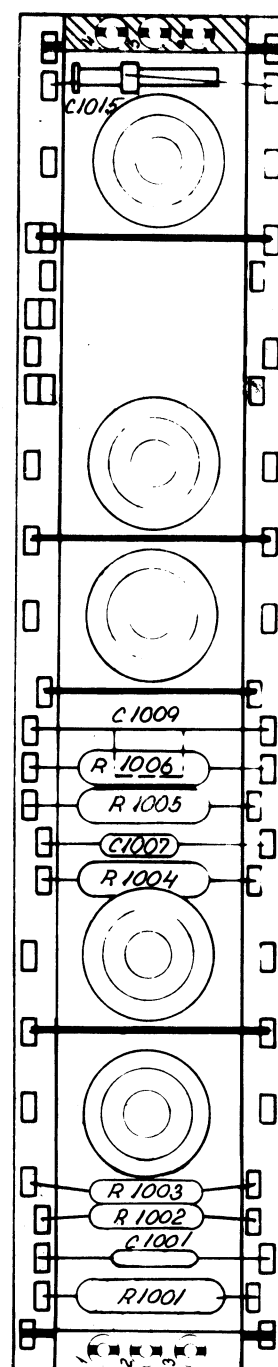
1/2 v.v. 10p.  
 010vv 22pf  
 2.40p  
 2-6763  
 3 Udg.  
 006 andret  
 0007-10010  
 14-09/015  
 54ttet.  
 9.67 A.L.



Unit 10



seen from  
the top



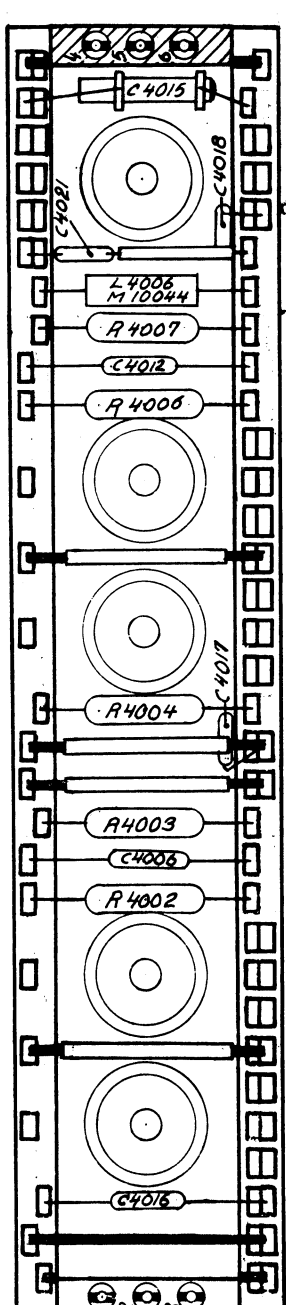
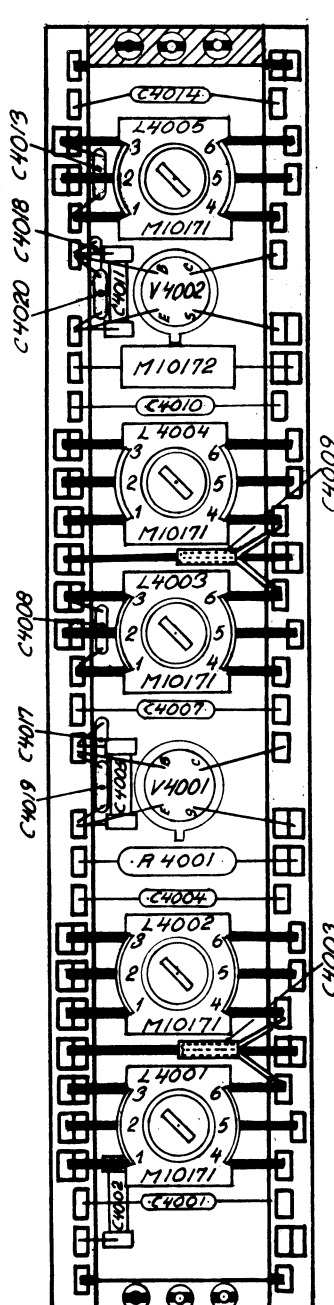
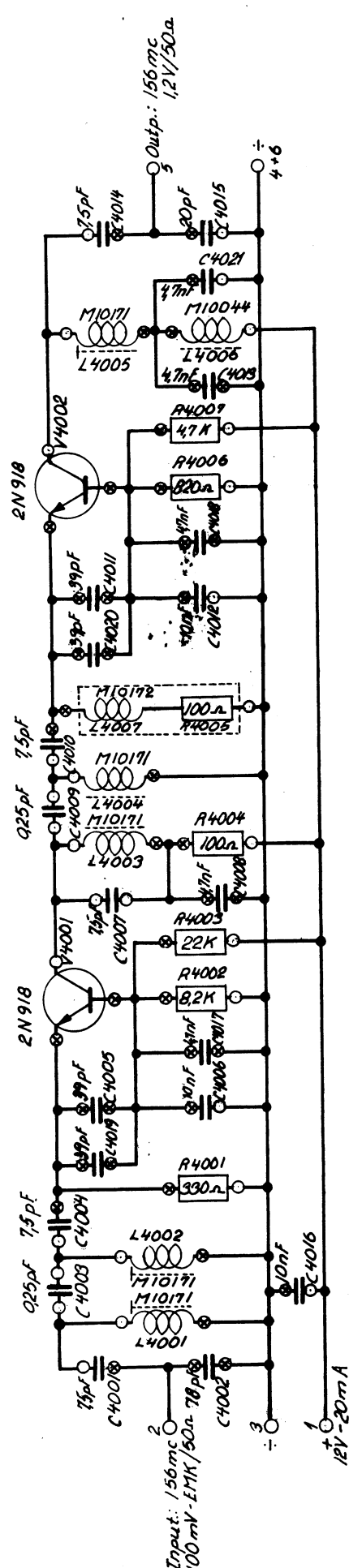
seen from  
the bottom

2' Multiplier

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
L1004	Coil compl		M 10006		SEA
L1002	"		M 10007		"
L1005	"		M 10007		"
L1006	"		M 10018		"
L1003	"		M 10044		"
L1001	"		M 10055		"
R1004	Resistor	330Ω 1/8 W 5%	200-2333		Beyschlag Type B
R1002	"	5,6K 1/8 W 5%	200-2456		"
R1003	"	18K 1/8 W 5%	200-2518		"
R1006	"	39K 1/8 W 5%	200-2539		"
R1001	"	1 K 1/8 W 5%	200-2410		"
R1005	"	1 K 1/8 W 5%	200-2410		"
C1004	Capacitor	5pF <sup>+</sup> 02pF 400V N150	210-1009		Ferroperm 9/0116,9
C1010	"	15pF <sup>+</sup> 5% 250V NPO	210-0015		" 9/0112,3
C1003	"	47pF <sup>+</sup> 5% 250V N150	210-0046		" 9/0116,3
C1011	"	33pF <sup>+</sup> 02pF 400V N150	210-1005		" 9/0116,9
C1013	"	" " "	210-1005		" "
C1012	"	74pF <sup>+</sup> 02pF 500V N150	210-1204		Silcon
C1006	"	100pF <sup>+</sup> 5% 30V	211-0704		Suflex HS 7/A
C1005	"	70pF <sup>+</sup> 5% 30V	211-0702		" "
C1001	"	10nF <sup>+</sup> 80% <sub>-20</sub> 40V N6000	210-1032		Ferroperm 9/0138,8
C1002	"	" " "	210-1032		" "
C1007	"	" " "	210-1032		" "
C1009	"	" " "	210-1032		" "
C1008	"	" " "	210-1032		" "
C1016	"	" " "	210-1032		" "
C1015	"	27pF 5% 250V N150	210-0029		Ferroperm 9/0116,3
C1014	"	15pF 5% 250V NPO	210-0015		" 9/0112,3
V1001	Transistor	2N 3906	240-0405		Motorola
V1002	"	2N 3906	240-0405		"
Drawing no.			SPARE PARTS LIST OF		
4000-200-0002			2. Multiplier		
			UNIT 10		
			Sheet 1 of 1		
ISS.	DATE	SIGN.	CONF.		



3.2 Udg.  
 2-67  
 3. Udg.  
 3-4-67 M  
 4 Udg.  
 C4001, C4004  
 4007, C4010  
 4014 fra  
 1.4pF → 75pF  
 4002  
 56pF → 78pF  
 4019, C4020  
 22pF → 39pF  
 4005, C4011  
 5pF → 39pF



**TX-DRIVER**  
 (Marine)

Unit 40

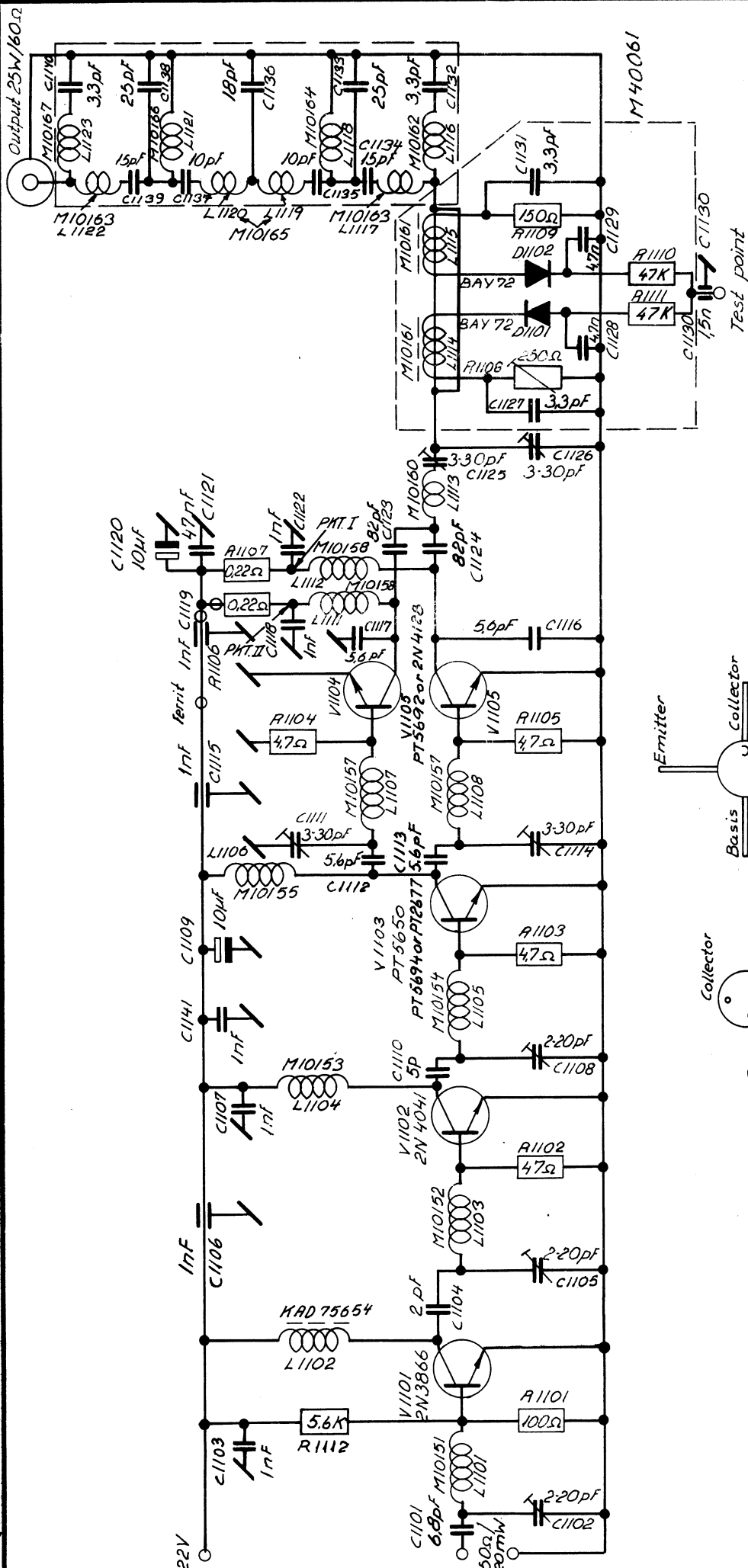
TEGNET. 2.2.  
 3-2-67  
 KONTR. 72 J  
 14-2-67  
 GODK.

5 BLADE  
 BLAD 4 4000-200-0006

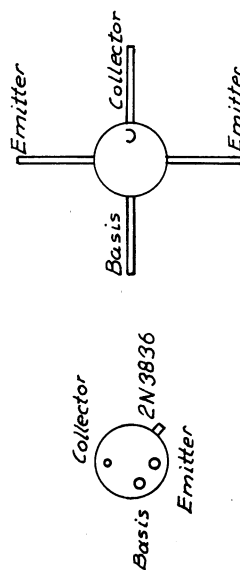


UDG. 1

UDG. 2.

3.3 pF  
5p

2N 4041  
PT 5694  
PT 5692  
PT 2125/C-D-E  
PT 2161/B-C-D



**Tx-PA-Stage**  
(Marine)

Unit 11

TEGNET. 14-10-66 GJ

KONTR. K B

GODK.

8 BLADE

BLAD 6

4000-200-0095

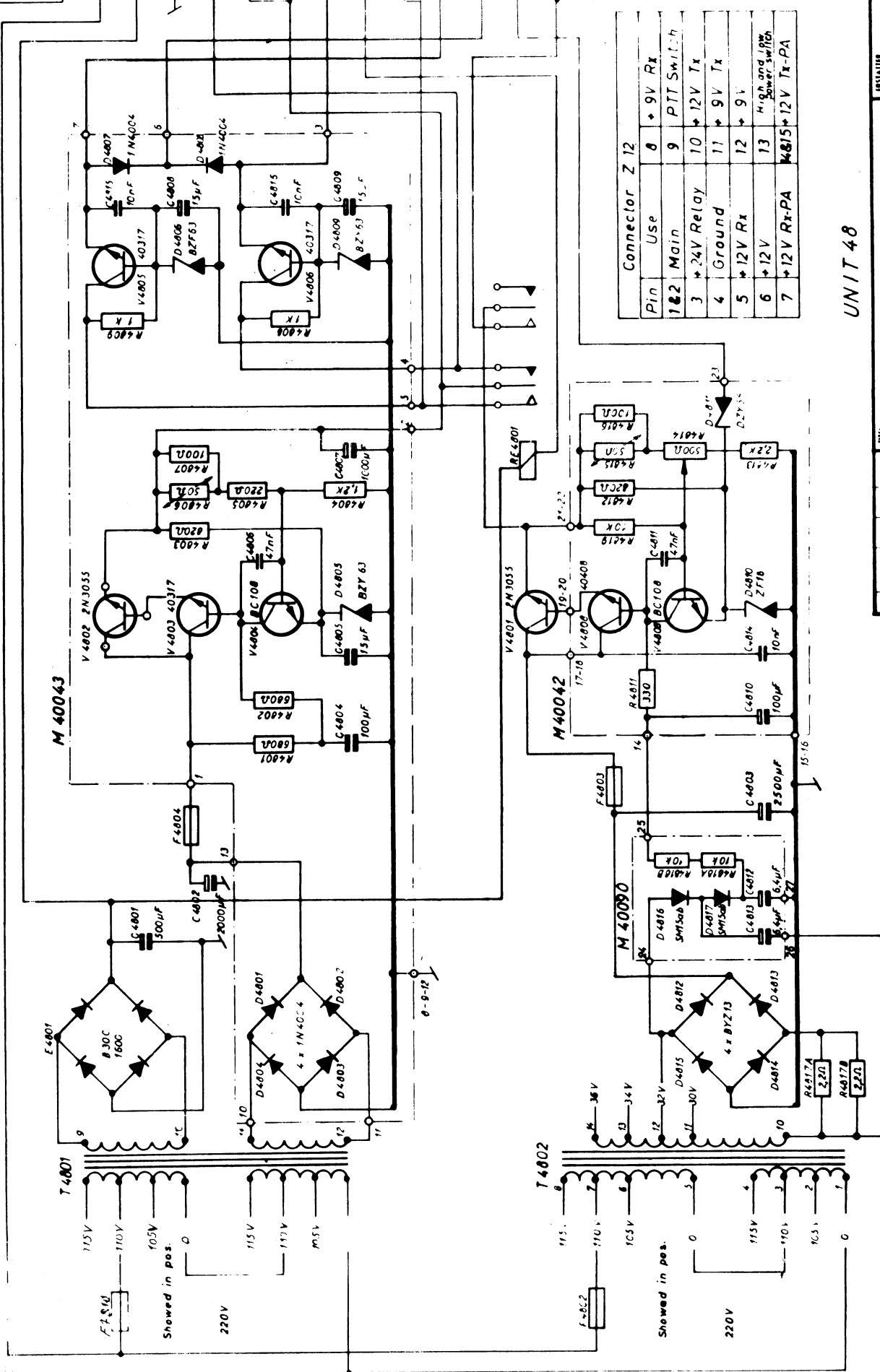


Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
	Heatsink		R-KH 92476		SEA
	Cover & TX-PA		R-KH 92458		"
	Cover for antenna filter		R-KH 92459		"
	Beryllium washer		158-4003		"
	Glass feed through		151-6004		"
	Nut for transistor		R-KH 92478		"
	Spring		R-KH 92304		"
	Teflon washer		R-KH 92302		"
	Isolation-plate		R-KH 92681		"
R1103	Resistor	4,7Ω 1/8 W 5%	205-2147		Beyschlag Type B
R1104	"	4,7Ω 1/8 W 5%	205-2147		"
R1105	"	4,7Ω 1/8 W 5%	205-2147		"
R1102	"	47Ω 1/8 W 5%	200-2247		"
R1101	"	100Ω 1/8 W 5%	200-2310		"
R1112	"	5,6K 1/8 W 5%	200-2456		"
R1106	"	0,22Ω 0,7W 20%	205-2022		Resista RN3
R1107	"	0,22Ω 0,7W 20%	205-2022		"
C1104	Capacitor	2pF <sup>+</sup> <sub>-0</sub> , 2pF 400VNPO	210-1003		Ferroperm 9/0112,9
C1132	"	33pF <sup>+</sup> <sub>-0,2</sub> pF 400VN150	210-1005		" 9/0116,9
C1140	"	33pF <sup>+</sup> <sub>-0,2</sub> pF 400VN150	210-1005		" "
C1110	"	33pF <sup>+</sup> <sub>-0,2</sub> pF 400VN150	210-1005		" "
C1121	"	47nF <sup>+</sup> <sub>-10</sub> % 160V	211-1003		Philips C296 AA
C1118	"	1nF <sup>+</sup> <sub>-20</sub> % 400VN6000	210-1026		Ferroperm 9/0138,9
C1122	"	" " "	210-1026		" "
C1107	"	" " "	210-1026		" "
C1141	"	" " "	210-1026		" "
C1101	"	68pF <sup>+</sup> <sub>-80</sub> % 400VN220	210-1016		" 9/0117,9
C1103	"	1nF <sup>+</sup> <sub>-20</sub> % 400VN6000	210-1026		" 9/0138,9
C1106	Feed thro.Cap.	" " "	213-0200		" "
C1115	"	" " "	213-0200		" "
C1119	"	" " "	213-0200		" "
C1110	Capacitor	33pF10% 500V N150	210-1202		Silcon
C1130	"	15nF <sup>+</sup> <sub>-20</sub> % 400V N3000	210-0108		Ferroperm 9/0133,5
C1112	"	56pF <sup>+</sup> <sub>-0</sub> , 5pF400V NPO	210-0004		" 9/0112,3
C1113	"	" " "	210-0004		" "
C1116	"	" " "	210-0004		" "
C1117	"	" " "	210-0004		" "
C1135	"	10pF 5% 400V NPO	210-0011		" "
C1137	"	" " "	210-0011		" "
C1134	"	15pF 5% 400V NPO	210-0016		" "
C1139	"	" " "	210-0016		" "
C1133	"	25pF 5% 400V NPO	210-0025		" "
C1138	"	" " "	210-0025		" "
		Drawing no.	SPARE PARTS LIST OF		
		4000-200-0095	TX-PA		
			UNIT 11		
			Sheet 1 of 2		
ISS.	DATE	SIGN.	KOMF.		

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
C1136	Capacitor	18pF 5% 400V NPO	210-0018		Ferroperm 9/0112,3
C1123	"	82pF 5% 2000V	210-1039		" 9/0121,9
C1124	"	82pF 5% 2000V	210-1039		" "
C1109	Elect. Cap.	10μF $\pm 20\%$ 35V	214-0150		SEL tantal TAA
C1120	"	10μF $\pm 20\%$ 35V	214-0150		" "
C1102	Trim. Cap.	2-20pF 300V	213-0600		Hopt 223-02-2/20
C1105	"	2-20pF 300V	213-0600		" "
C1108	"	2-20pF 300V	213-0600		" "
C1111	"	2-33pF 300V	213-0601		" 223-04-2/33
C1114	"	2-33pF 300V	213-0601		" "
C1125	"	2-33pF 300V	213-0601		" "
C1126	"	2-33pF 300V	213-0601		" "
V1104	Transistor	2N4128	240-1101		TRW
V1105	"	2N4128	240-1101		TRW
V1103	"	PT5650	240-1102		TRW
V1102	"	2N4041	240-1103		TRW
V1101	"	2N3866	240-0708		RCA
L1101	Coil compl.		M 10151		SFA
L1102	"		KAD75654		"
L1103	"		M 10152		"
L1104	"		M 10153		"
L1105	"		M 10154		"
L1106	"		M 10155		"
L1107	"		M 10157		"
L1108	"		M 10157		"
L1111	"		M 10158		"
L1112	"		M 10158		"
L1113	"		M 10160		"
L1116	"		M 10162		"
L1117	"		M 10163		"
L1122	"		M 10163		"
L1118	"		M 10164		"
L1119	"		M 10165		"
L1120	"		M 10165		"
L1121	"		M 10166		"
L1123	"		M 10167		"
	Wattmeter		M 40061		"

				Drawing no.	SPARE PARTS LIST OF
				4000-200-0095	TX-PA
					UNIT 11
					Sheet 2 of 2
REV.	DATE	SIGN.	ROW.		

Z 12  
Part M



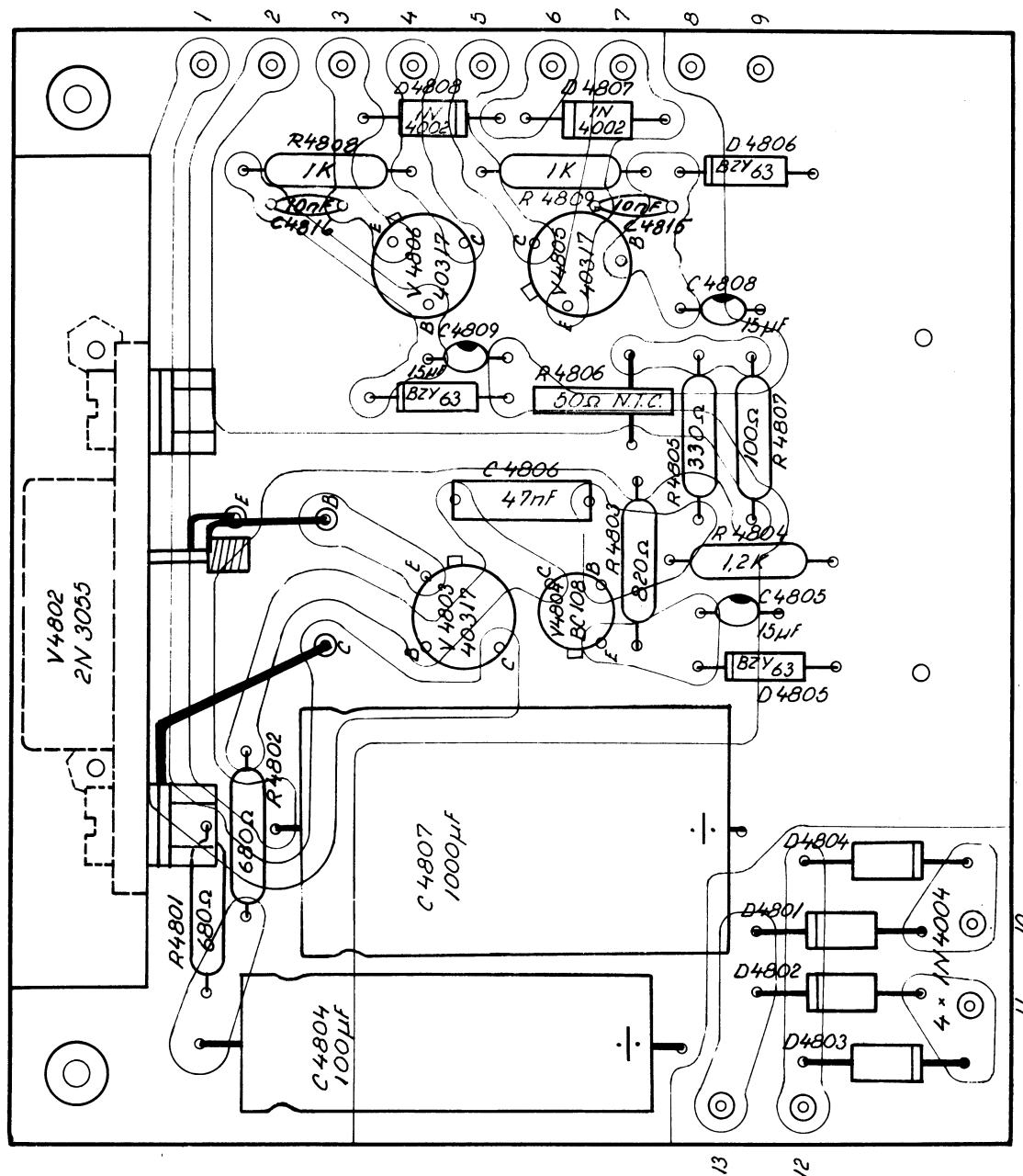
UNIT 48

POWER SUPPLY  
MARINE

4000-200-0094

UDG. 1  
 4d9.2  
 C4815-16  
 10nF tict.  
 10-8-67 PL

4d9.3.  
 R4805 v.v.  
 220Ω  
 18-4-68. PL.



## Voltage Regulator

Unit 48

2:1

TEGNET.  
 3-3-67 GJ.  
 KONTR.

GODK.

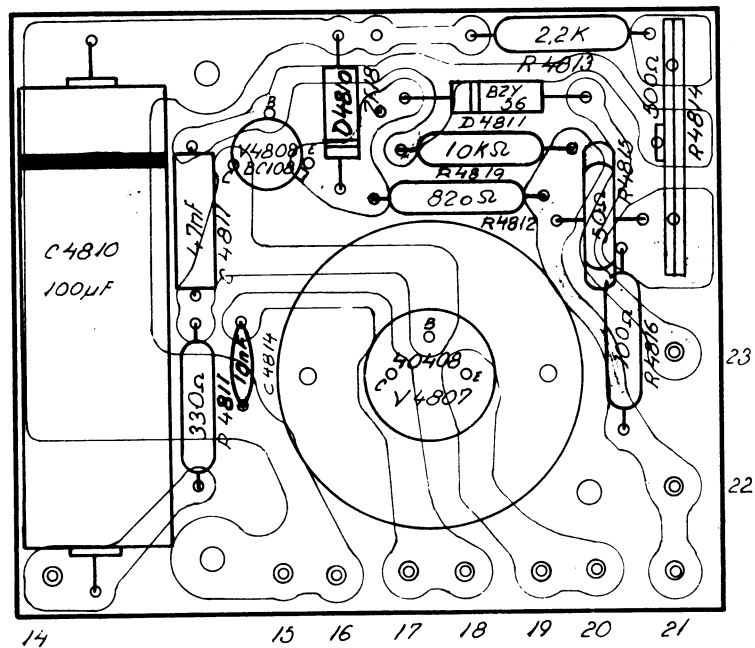
3 BLADE  
 BLAD3

M40043



UDG 1 12

Udg. 2  
R4819 - 10KΩ  
C4814 - 10nF  
7-B-67A



2:1

Voltage Regulator TX-PA

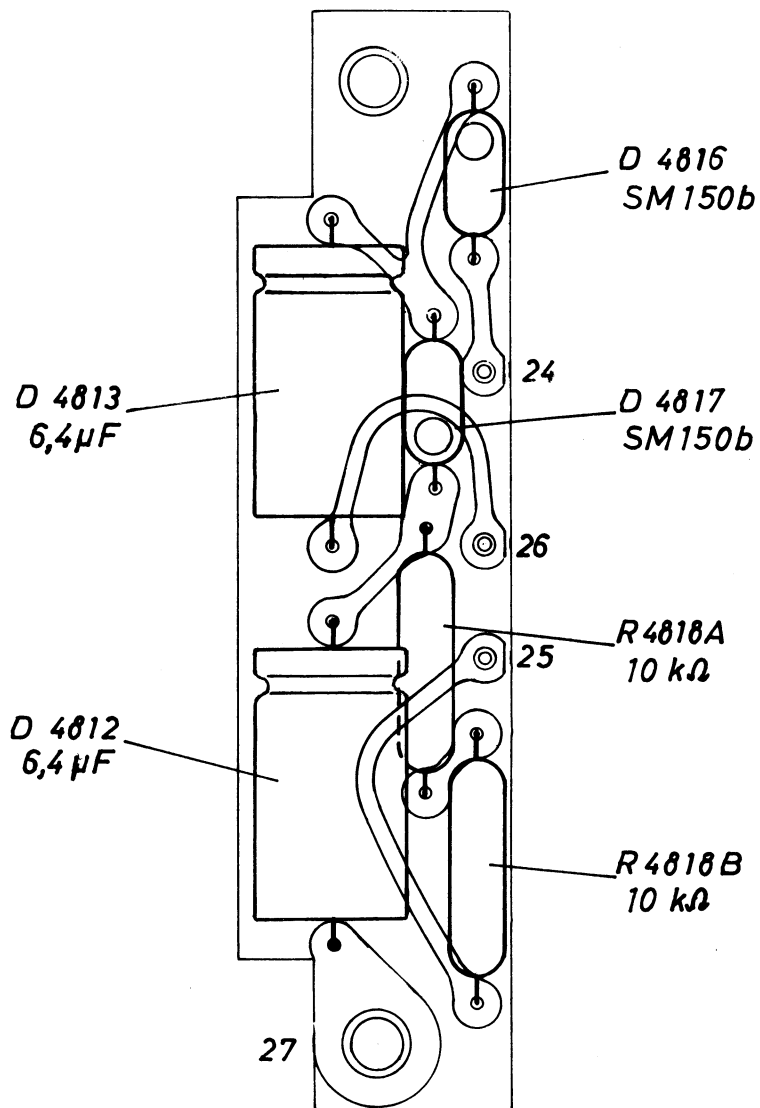
Unit 48

TEGNET. 4/167  
22-3-67  
KONTR.

GODK.

2 BLADE  
BLAD2

M40042



R-KH 52090-2

(Viewed from componentside) Size 2/1 Unit 48

TITEL

VOLTAGE DOUBLER

ERSTATTER

TEGN. NR.

BL 2

AF 3

M 40090

ERSTATTET  
AF

2 9.10.67 AL

1 5.9.67 R

UDG DATO SIGN KONF MTP STA

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
T4802	Transformer		224-3009		Scanelec. SE84AL 10067/2
T4801	"		224-3008		" SE96/24 10049
E4801	Rectifier	30V 1,6A	231-1007		Siemens B 30-C 1600
RE4801	Relay:	700Q	141-3024		ITT 25 GB-2-700
	Relay socket		151-8014		ITT 6813-222
C4802	Elect. Cap.	2000 $\mu$ F $\pm 50\%$ 35V	212-0500		Neuberger ENW 550
C4801	"	500 $\mu$ F $\pm 20\%$ 50V	212-0102		Wicon
C4803	"	2500 $\mu$ F $\pm 50\%$ 70V	212-0600		Frako 1735F
	Stabilizer TX-PA		M 40042		SEA
	"		M 40043		"
	Heatsink for stabilizer		R-KH92477		"
	Cover for stabilizer		R-KH92556		"
	Isolation f. stabilizer		R-KH92558		"
V4801	Transistor	2N3055	240-0700		RCA
	Multiplug	15 pin	151-7468		Cannon DA-15-P
F4801	Fuse	0,63 Amp.			
F4802	"	1,0 Amp.			
F4803	"	4,0 Amp.			
F4804	"	1,0 Amp.			
	Voltage doubler		M 40090		SEA
	Fuse holder		152-7029		Tage Schouboe
	Diode	BYZ 13	232-1025		Philips
	"	BYZ 13	232-1025		"
	"	BYZ 13	232-1025		"
	"	BYZ 13	232-1025		"
	Resistor	2,2 16W $\pm 10\%$	209-0600		Philips type B8 300
	"	2,2 16W $\pm 10\%$	209-0600		" "
	Clamp for elec. capac.		125-0021		T.J. LC 2-6009
	Multiplug		151-7468		Cannon DA-75-P
	Spacer for regulator		R-KH 90620		SEA
	Isolation plate for regulator		R-KH 92558		"
	Guide pin for resistor		R-KH 92774		"
	Feather for resistor		R-KH 92784		"
	Chassis		R-KH 92484		"
		Drawing no.	SPARE PARTS LIST OF Power Supply UNIT 48		
		4000-200-0094			
			Sheet 1 of 1		
REV.	DATE	SIGN.	HOW.		

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
	Printed plate		R-KH 52076		SEA
	Cool plate		R-KH 91423		"
V4802	Transistor	2N3055	240-0700		RCA
V4803	"	40317	240-0709		"
V4804	"	BC 108	240-0521		Philips
V4805	"	40317	240-0709		RCA
V4806	"	40317	240-0709		"
D4801	Diode	1N 4004	232-2000		ITT
D4802	"	" "	232-2000		"
D4803	"	" "	232-2000		"
D4804	"	" "	232-2000		"
D4807	"	" "	232-2000		"
D4808	"	" "	232-2000		"
D4805	Zenerdiode	BZY 63 9,1V	232-1032		Philips
D4806	"	" "	232-1032		"
D4809	"	" "	232-1032		"
R4801	Resistor	680Ω 1/8 W ±5%	200-2368		Beyschlag Type B
R4802	"	" "	200-2368		"
R4803	"	820Ω 1/8 W ±5%	200-2382		"
R4804	"	1,2K 1/8 W ±5%	200-2412		"
R4805	"	330Ω 1/8 W ±5%	200-2333		"
R4807	"	100Ω 1/8 W ±5%	200-2310		"
R4808	"	1K 1/8 W ±5%	200-2410		"
R4809	"	" 1/8 W ±5%	200-2410		"
R4806	" N.T.C.	50Ω -20%	209-5101		Philips tp.B832001/A5CE
C4804	Cap. elect.	100μF ±5% 40V	212-0809		Philips C437AR/G100
C4805	" "	15μF ±5-20% 10V	214-0132		SEL tantal TAG
C4807	" "	1000μF ±5% 16V	212-0814		" C437AR/E1000
C4808	" "	15μF ±20% 10V	214-0132		SEL tantal TAG
C4809	" "	15μF ±20% 10V	214-0132		" "
C4806	Capacitor	47nF ±20% 250V	211-1104		" C280AE/P47K
C4815	"	10nF ±80% 40V	210-1032		Ferroperm 9/0138,8
C4816	"	" " "	210-1032		" "
Drawing no.				SPARE PARTS LIST OF	
M 40043				Voltage regulator	
				UNIT 48	
				Sheet 1 of 1	
ISS.	DATE	SIGN.	KONF.		

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
	Print plate		R-KH 52075		SEA
	Spacer		R-KH 92367		"
	Thread insert		R-KH 91629		"
	Cool plate		R-KH 91628		"
V4807	Transistor	40408	240-0710		RCA
V4808	"	BC 108	240-0521		Philips
D4810	Zenerdiode	ZF 18 18V	232-0710		Intermetall
D4871	"	BZY 88/C5V1 5V	232-1026		Philips
R4811	Resistor	330 $\Omega$ 1/8W $\pm 5\%$	200-2333		Beyschlag type B
R4812	"	820 $\Omega$ 1/8W $\pm 5\%$	200-2382		"
R4813	"	2,2 K " "	200-2422		"
R4814	"	500 $\Omega$ " "	209-3310		"
R4815	" N.T.C.	50 $\Omega$ $\pm 20\%$	209-5101		Philips B832001/A 50 E
R4816	"	100 $\Omega$ 1/8W $\pm 5\%$	200-2310		Beyschlag type B
R4819	"	10 $\Omega$ " "	200-2510		"
R4814	Potentiometer	500 $\Omega$	209-3310		Philips E 097 AC
C4810	Capac.elect.	100 $\mu$ F $\pm 50\%$ 40V	212-0809		Philips C437 AR/G 100
C4811	Capacitor	47 $\mu$ F $\pm 20\%$ 250V	211-1104		Philips C280 AE/P 47 K
C4814	"	10nF $\pm 20\%$ 40V	210-1032		Ferroperm 9/0138,8

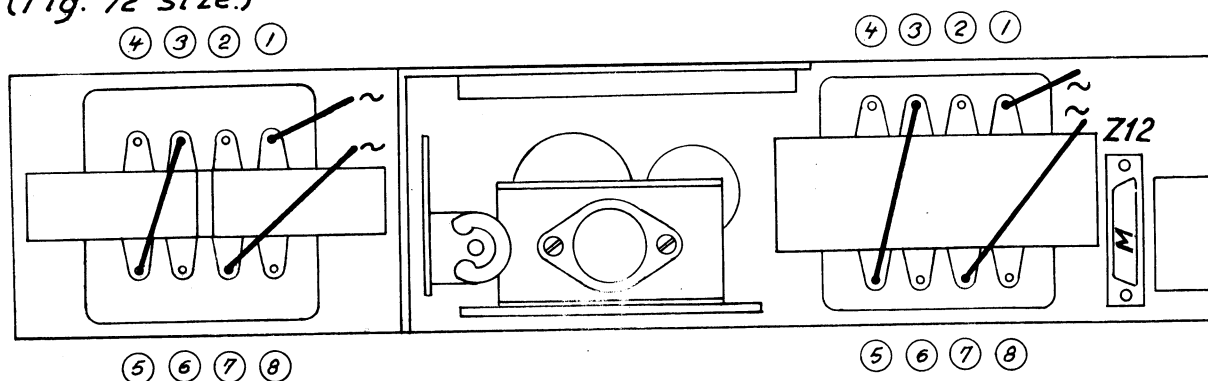
				Drawing no.		SPARE PARTS LIST OF	
				M 40042		Voltage Regulator TX-PA	
						UNIT 48	
						Sheet 1 of 1	
ISS.	DATE	SIGN.	KONF.				

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
	Print plate		R-KH 92773		SEA
R4818A	Resistor	10K 1/3 W $\pm 5\%$	200-5510		Beyschlag type B
R4818B	"	10K 1/3 W $\pm 5\%$	200-5510		"
C4812	Capac. elect	6,4 $\mu$ F $\pm 50\%$ 150V	212-0802		Philips C436 AR/K6,4
C4813	" "	6,4 $\mu$ F " "	212-0802		"
D4816	Diode	SM 150 b	232-2013		Origin
D4817	"	SM 150 b	232-2013		"

Drawing no. M 40090				SPARE PARTS LIST OF Voltage doubler UNIT 48	
ISS.    DATE    SIGN.    KONF.				Sheet 1 of 1	

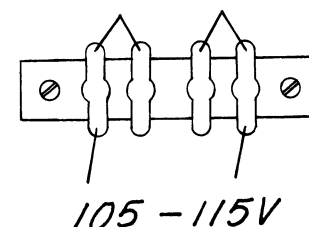
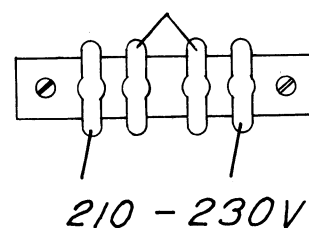
# Power supply. (Showed in pos. 220V)

(Fig. 1/2 size.)

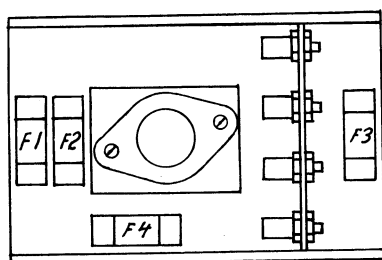


V	~		~
105	1/5		2/6
110	1/5		3/7
115	1/5		4/8
210	1	2/5	6
220	1	3/5	7
230	1	4/5	8

## Fan Motor.



## Fuse box. (Fig. 1/2 size.)



	F1	F2	F3	F4
110V	1A slow	2A slow	4A quick	1A quick
220V	Q63A slow	1A slow	4A quick	1A quick

Fuse dimensions: 5 x 20 mm

**Marine**

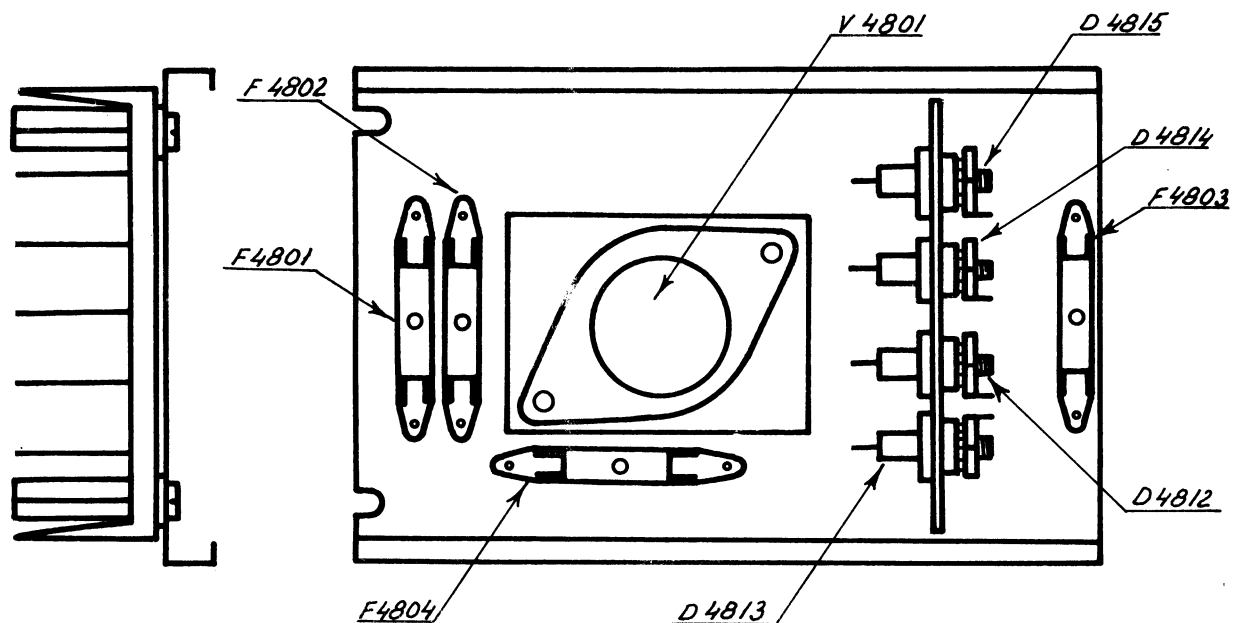
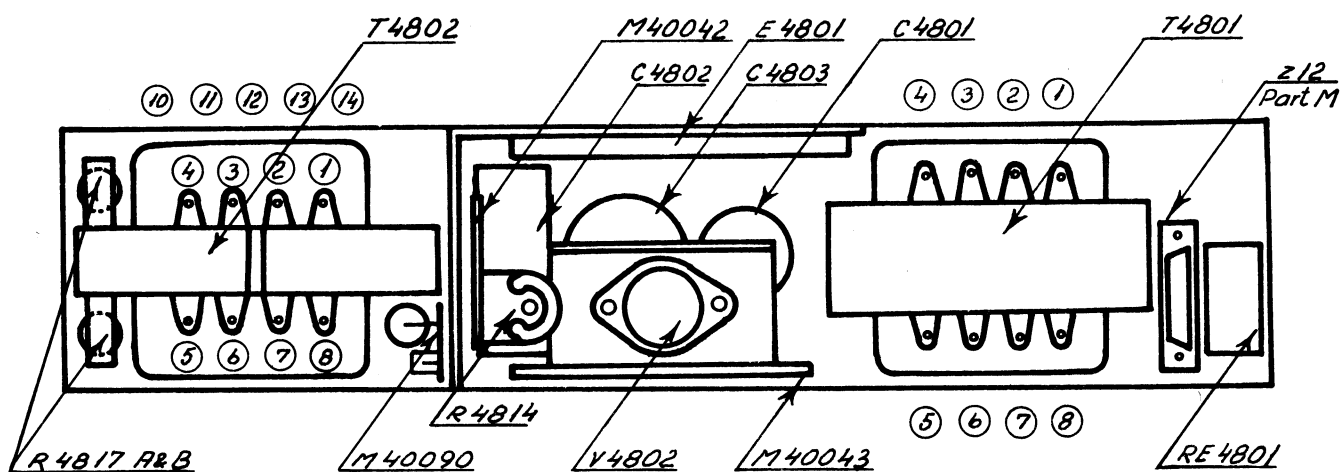
2 15-1-68 LA. 1. 28-12-66 UL. UDG. DATO SIGN. KONF. MTP STA	MÅLFORMHOLD	MATERIALE	FINISH
		DIMENSION	LAGER NR.
	TITEL		ERSTATTER
	Installation of supply vol- tage and fuses.		TEGN. NR. BL. AF <b>R-MS 395</b>
		ERSTATTET AF	

1

2

3

4

Fuse box (Fig 1/1 Size)Power Supply (Fig 1/2 Size)

Unit 48

Marine

TITEL

Major Component Layout  
Power Supply and Fuse Box

ERSTATTER

TEGN NR

BL

AF

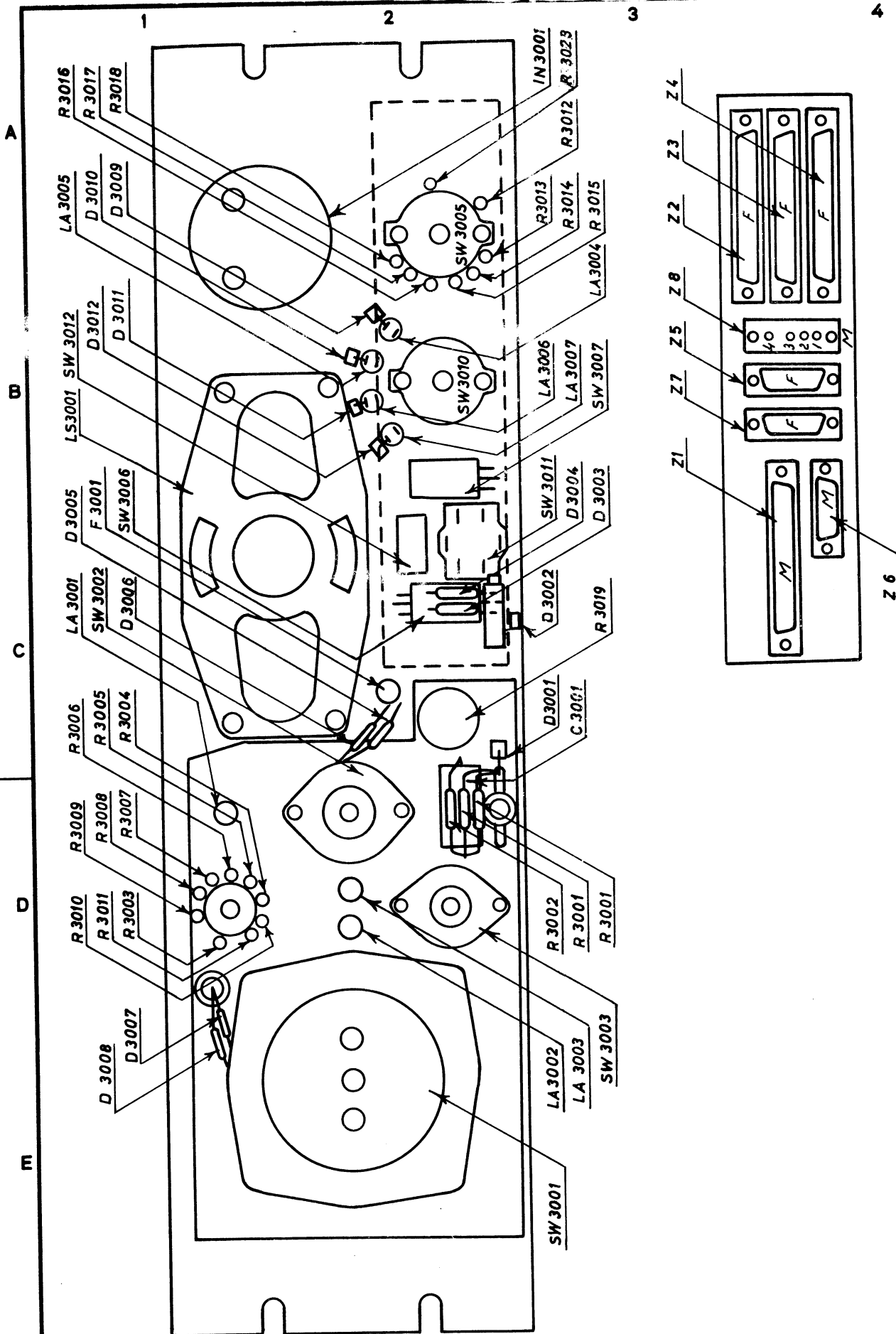
R-KS 459

ERSTATTET

AF

UDG DATO SIGN KONF MTP STA





(FIG 1/2 SIZE)

UNIT 30

MARINE

TITEL  
MAJOR COMPONENT LAYOUT  
REAR VIEW MAIN CONTROL UNIT

ERSTATTER

TEGN. NR

BL

AF

R-KS 466

ERSTATTET  
AF

2 31/68 AL.  
1 5-10-67 Mf.

UDG. DATO SIGN KONF MTP STA

A

B

C

D

E

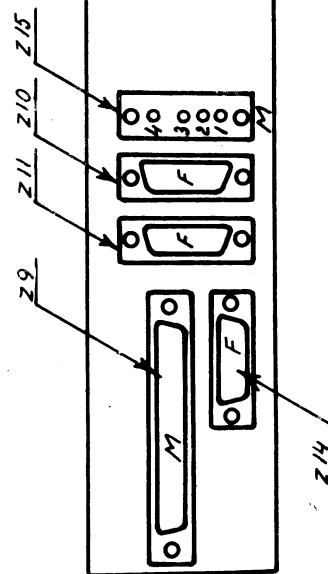
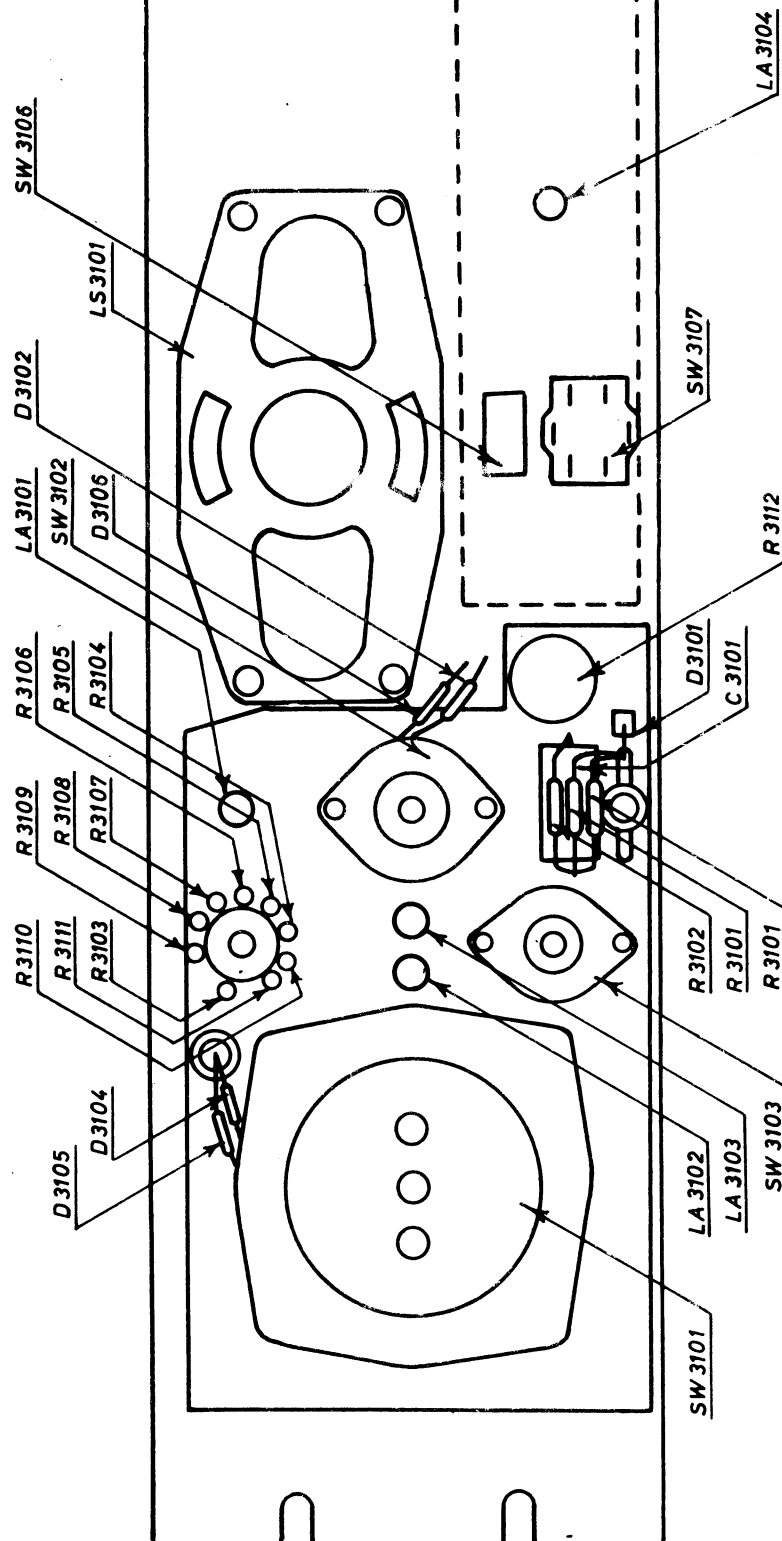
F

1

2

3

4



(FIG' 1/2 SIZE)

UNIT 31

MARINE

TITEL

MAJOR COMPONENT LAYOUT  
REAR VIEW SUB CONTROL UNIT

ERSTATTER

TEGM. NR.

BL.

AF

R-KS 476

ERSTATTET

AF

1 21-11-67 M.J.

UDG.

DATO

SIGN.

KONF.

MTP

STA

Circ. ref.	Description	Data	Stock no.	Remarks	Manufacturers type no.
	Frontplate		R-KH 37719		SEA
	Chassis plate right		R-KH 92411		"
	Chassis plate left		R-KH 92412		"
	Plate for channel selec- tor		R-KH 92454		"
	Plate for multiplugs		R-KH 92453		"
	Plate for lamps		R-KH 92507		"
	Plate for switch		R-KH 92455		"
	Angle for switch		R-KH 92444		"
	Handle with screws		132-0006		TS 9144
	Knob	Black (22x6)	132-2004		Miniwatt F 112 AD
	"	" (30x6)	132-2005		" F 112 AB
	"	" (22x6)	132-2006		" F 112 AB
	"	" (13x4)	132-2007		" F 112 AA
	"	" (40x6)	132-2009		" F 111 CA
	"	" (40x6)	132-2010		" F 111 AA
	Loudspeaker	20Ω	153-9011		C 53-spec. 8365
	Ammeter, test	10-0-50 μA	153-0005		Sifam R 10909
	Switch, 1 pole (on-off)		155-1011		Bulgin S 259 PD
	Press switch 1 pole (on-off)		155-1018		Bulgin SM 365
	Multi plug		151-7426		Mac Murdo P4
	Multi plug, 15 pol (f)		151-7469		Cannon DA-15 S
	Multi plug, 15 pol (m)		151-7468		Cannon DA-15 P
	Switch, 2 pol		155-3050		Bulgin S 270 PD
	Switch, 30 pol		155-3043		MEC O-30-197
	Switch, 8 pol		155-3045		Suflex/Karmak 608 Z
	Multi plug		151-7424		Cannon DC-37

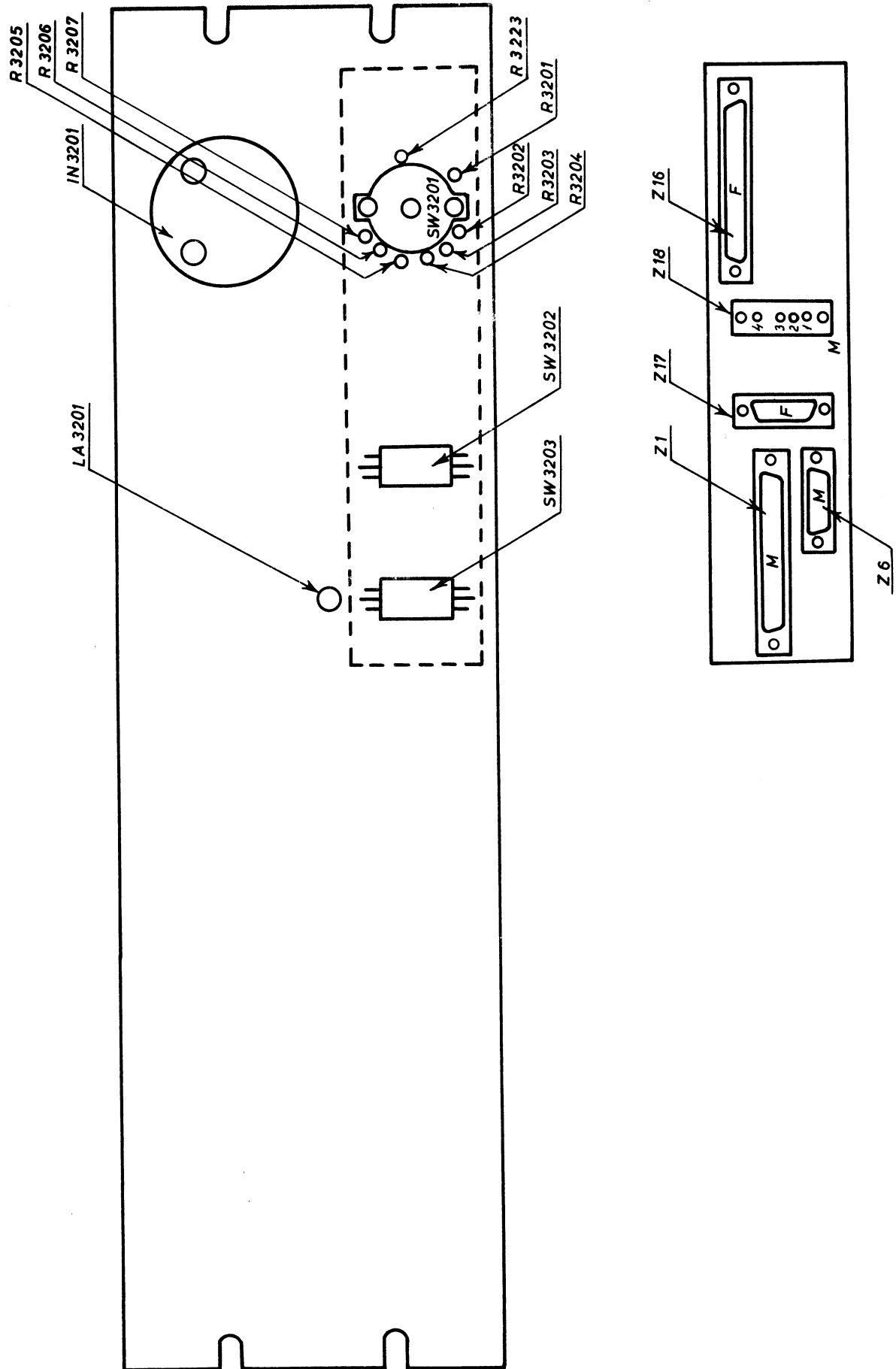
				Drawing no.	SPARE PARTS LIST OF
				4000-000-3002	Main Control Unit
					UNIT 30
ISS.	DATE	SIGN.	ROW.		Sheet 1 of 2







A  
B  
C  
D  
E  
F



(FIG 1/2 SIZE)

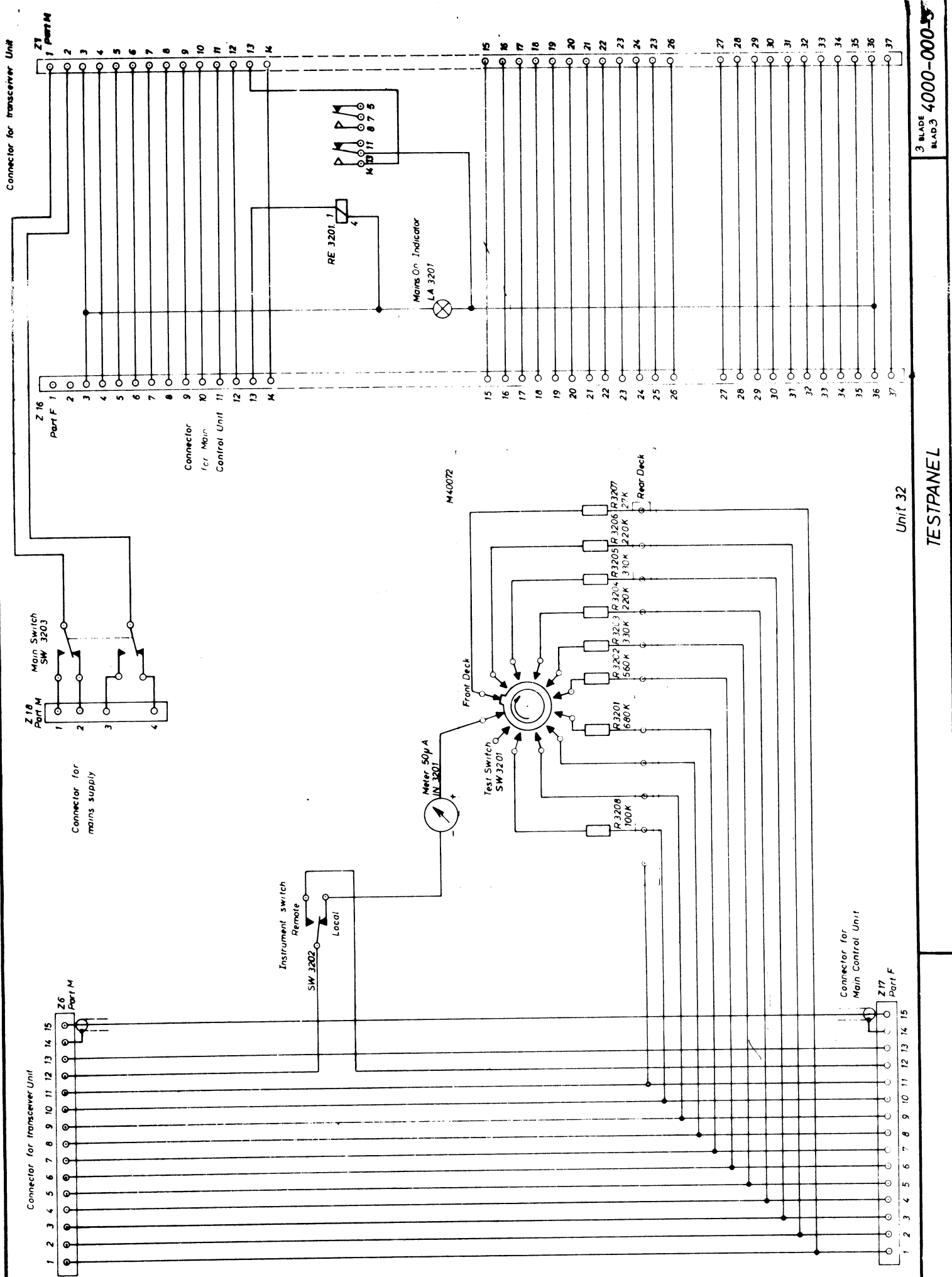
UNIT 32

MARINE

UDG.	DATO	SIGN.	KONF.	MTP	STA
2	31/1/68	AL			
1	21-11-67	M.J.			

TITEL
MAJOR COMPONENT LAYOUT TESTPANEL REAR VIEW

ERSTATTER
75GM. NR. BL. AF
R-KS 487
ERSTATTET AF



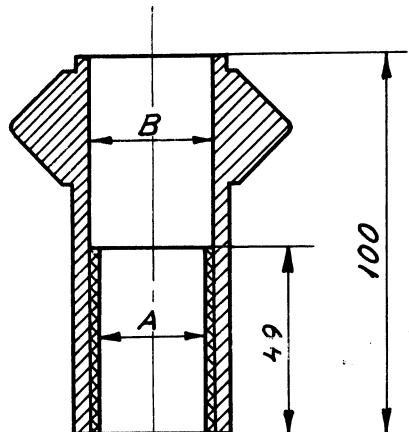
Unit 32

TESTPANEL

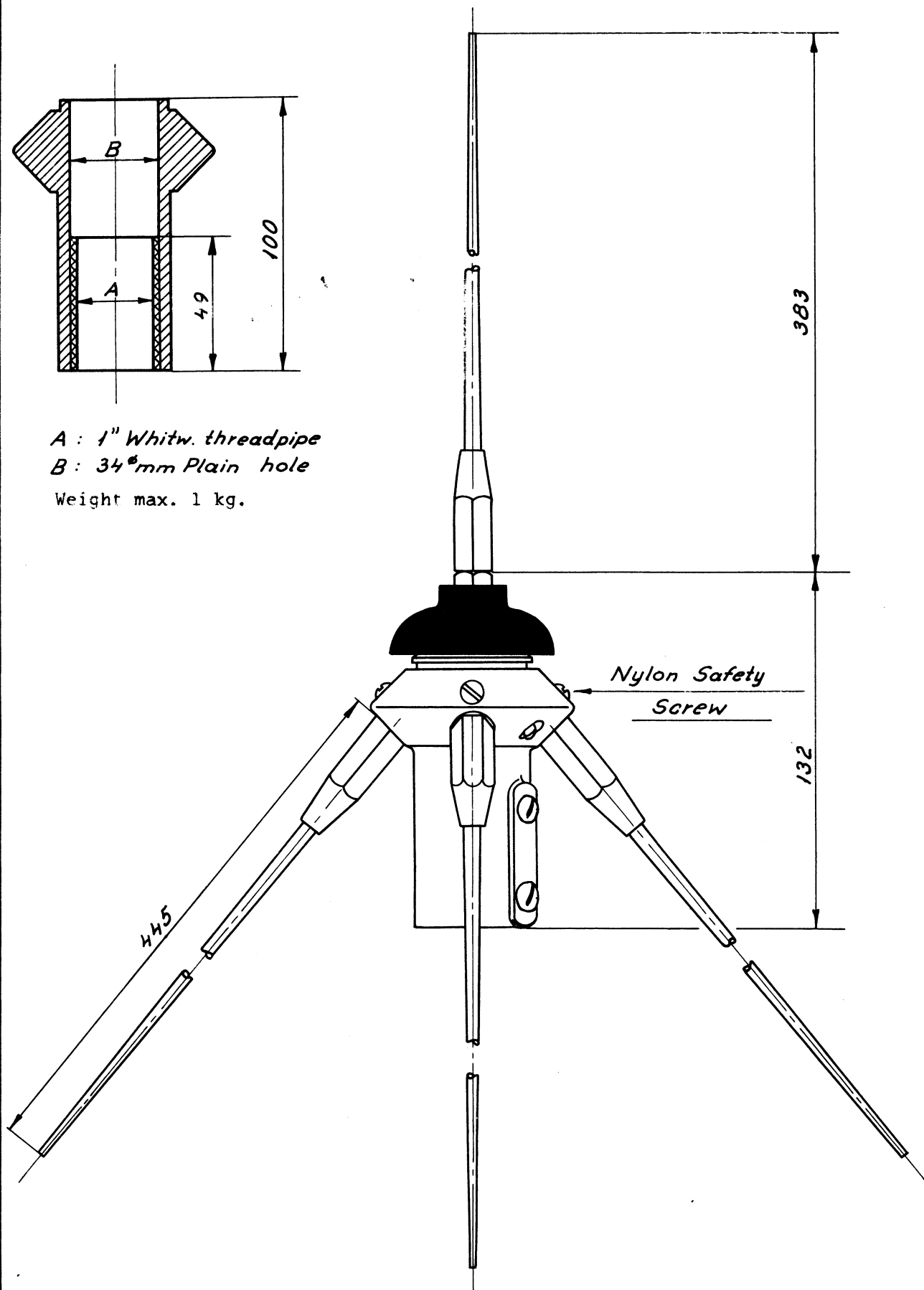
3 BLADE  
BLAD 3 4000-000-35



UDG. 1  
15.2.63  
KR.



A : 1" Whitw. threadpipe  
B : 34<sup>mm</sup> Plain hole  
Weight max. 1 kg.



*"Maritime"*  
*Antenna*

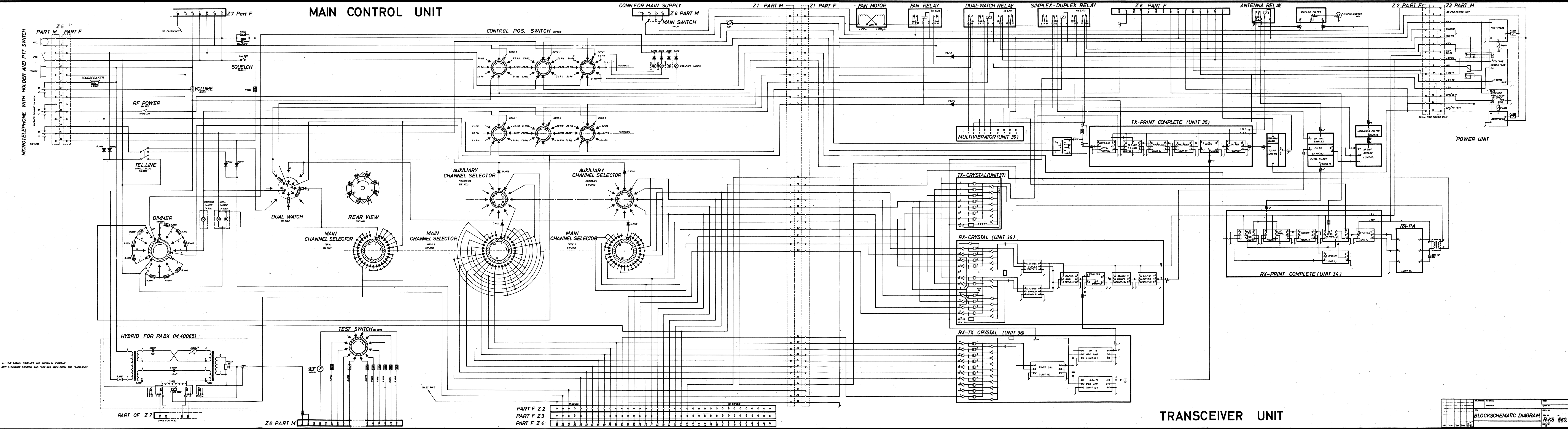
STR-60

REGNET.  
15.2.63 KR.

ONTR.  
15.2.63 SH

ODK.

BLADE  
BLAD R-KH55234



TRANSCEIVER UNIT