

Empfänger E-649

Kurzbeschreibung und Bedienungsanleitung

Récepteur E-649

Description et instructions de service

1972 / GRD / GDA

Empfänger E-649

Kurzbeschreibung und Bedienungsanleitung

Récepteur E-649

Description et instructions de service



1972 / GRD / GDA

Figure 2-1

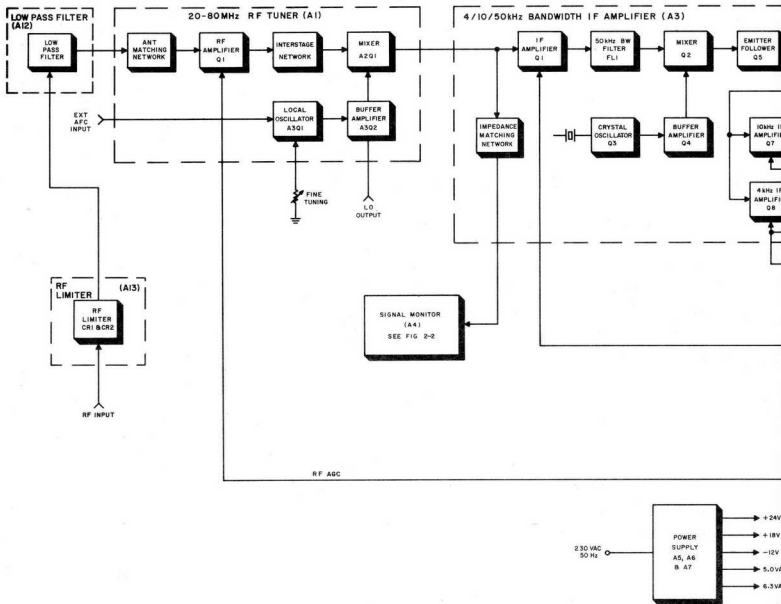
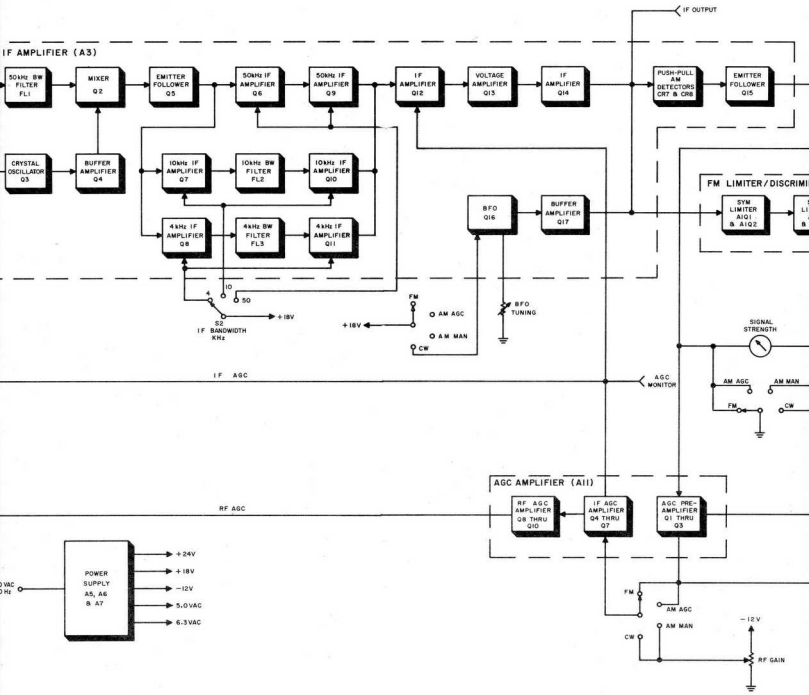


Figure 2-1. Type 521A-3 Receiver, Functional Block Diagram



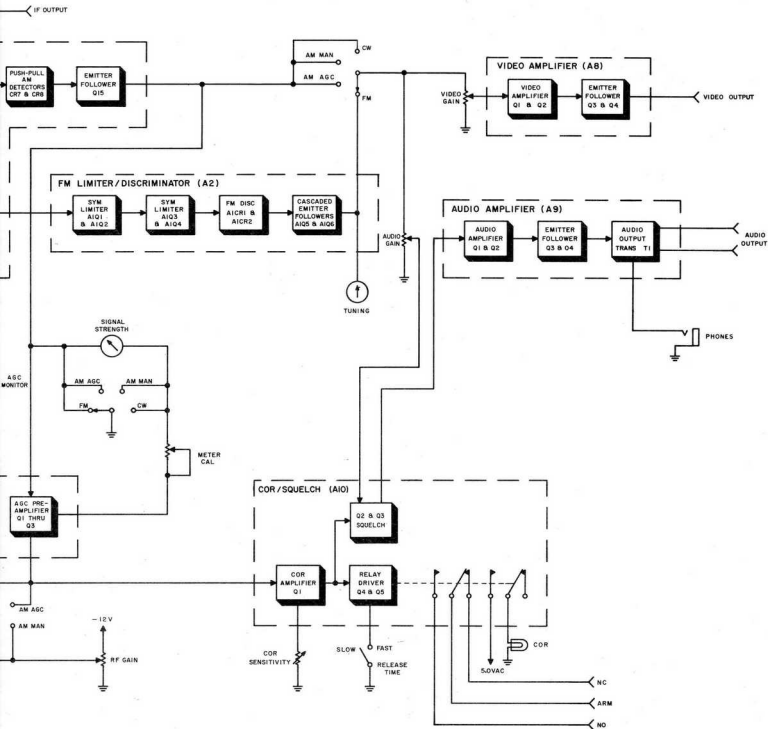


Figure 2-2

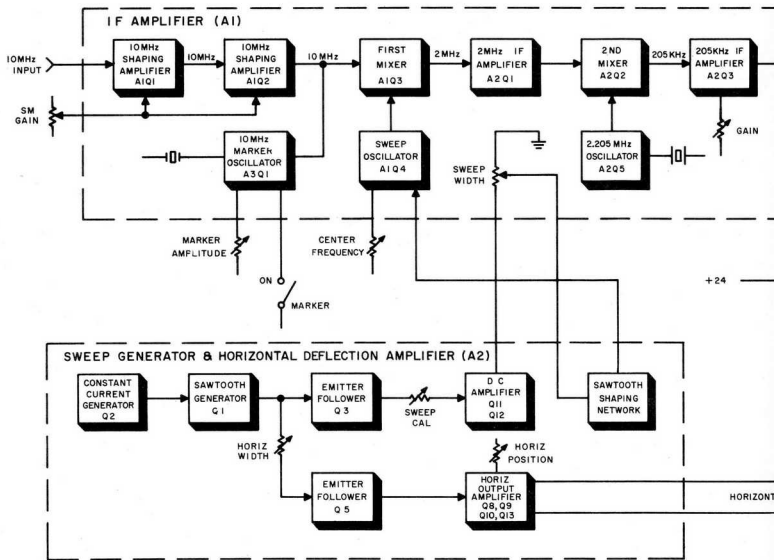


Figure 2-2. Type 79332 Signal Monitor, Functional Block Diagram

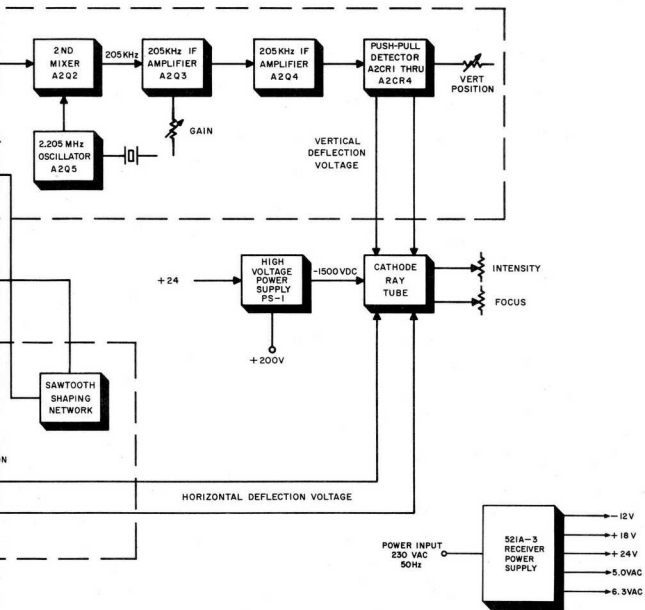


Figure 2-3

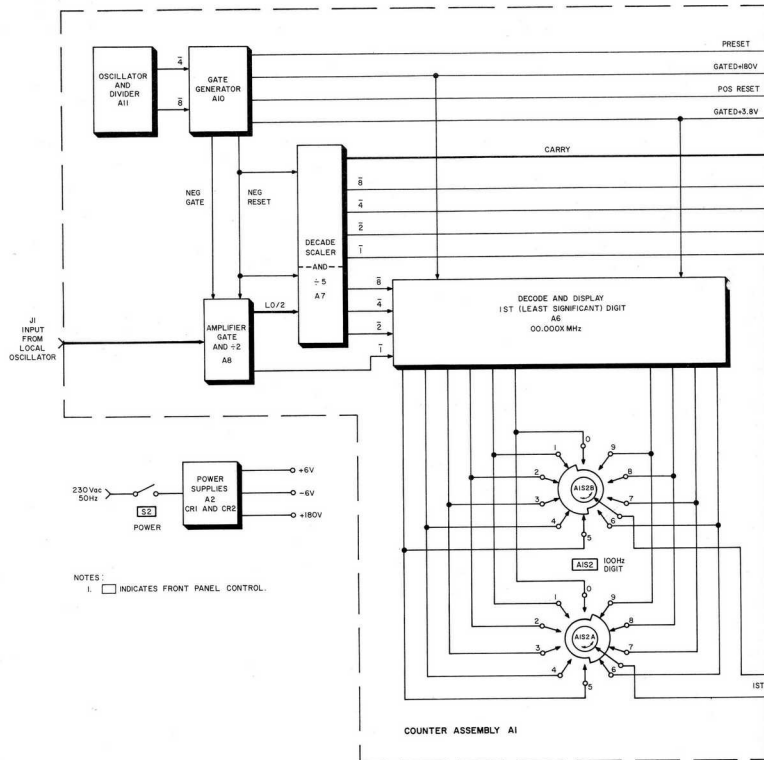
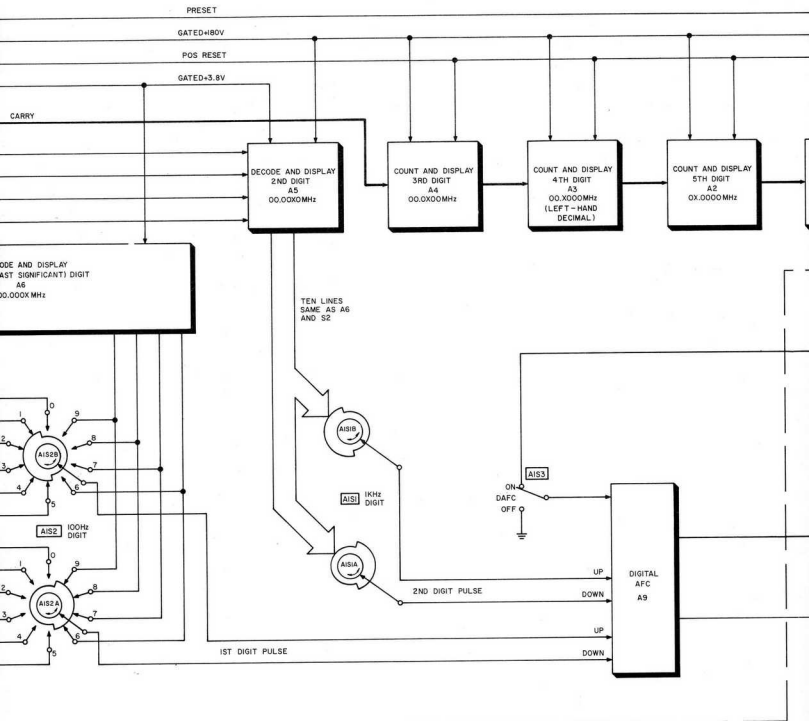
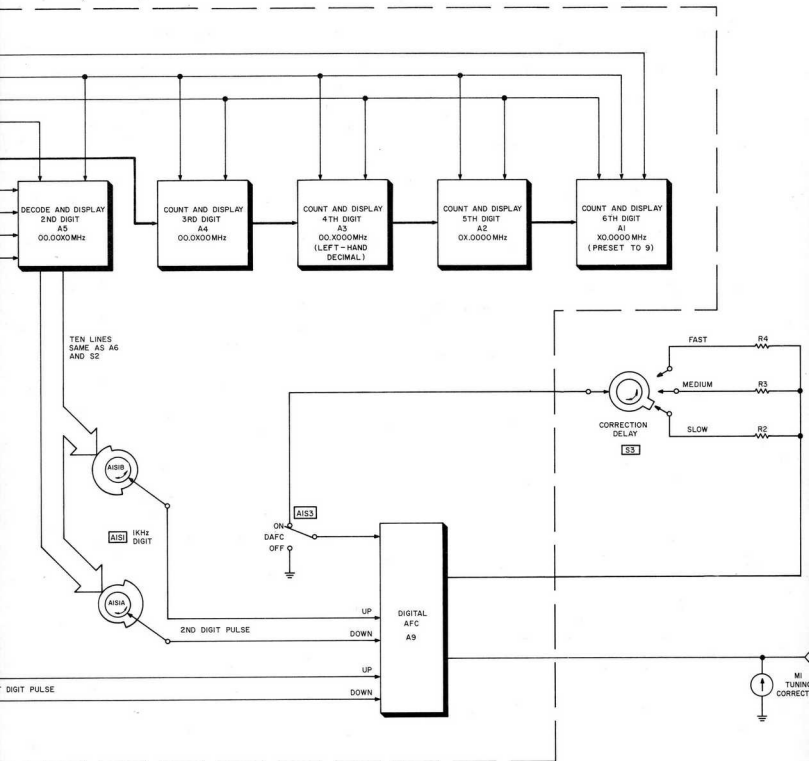


Figure 2-3. Type DRO-290A-1 Counter, Functional Block Diagram





DEUTSCHER TEIL

1.	<u>Inhaltsverzeichnis</u>	
1.	<u>Inhalts- und Beilagenverzeichnis</u>	Seite
1.1	Inhaltsverzeichnis	3
1.2	Beilagenverzeichnis	5
1.3	Bilderverzeichnis	6
2.	<u>Sicherheitsvorschriften</u>	7
3.	<u>Verwendung</u>	7
4.	<u>Technische Daten</u>	8
4.1	Elektrische Daten	8
4.1.1	Empfänger	8
4.1.2	Frequenzzähler	10
4.2	Mechanische Daten	10
4.2.1	Empfänger	10
4.2.2	Frequenzzähler	11
4.2.3	Transportgehäuse mit Inhalt	11
4.3	Klimatische Daten	11
4.3.1	Empfänger und Frequenzzähler	11
5.	<u>Ausführung und Wirkungsweise</u>	12
5.1	Gesamtanlage	12
5.2	Materialverzeichnis der Gesamtanlage	12
5.3	Das Transportgehäuse	15
5.3.1	Ausführung	15
5.4	Der Empfänger	16
5.4.1	Ausführung	16
5.4.2	Wirkungsweise	18
5.5	Der Frequenzzähler	22
5.5.1	Ausführung	22
5.5.2	Wirkungsweise	23
6.	<u>Bedienungsvorschriften</u>	28
6.1	Stationsaufbau	28
6.1.1	Aufstellung und Verkabelung der Anlage	28
6.2	Transportvorschriften	29
6.3	Bedienungsanleitung	30
6.3.1	Einschalten	30
6.3.2	Wahl der Betriebsart	30
6.3.3	Frequenzwahl	30
6.3.4	Signalmonitor	31
6.3.5	DAFC - Betrieb	31
6.3.6	Uebrige Bedienungselemente	32

	Seite
7. <u>Unterhalt durch die Truppe</u>	33
7.1 Funktionskontrolle	33
7.2 Wartung und Unterhaltsarbeiten	34
7.2.1 Wartung der Anlage	34
7.2.2 Parkdienst	34
7.3 Störungsbehebung	34

1.2 Beilagenverzeichnis

Seite

Uebersetzung der englischen Ausdrücke am Gerät	35
Blockschema Empfänger	Einbanddeckel vorn
Blockschema Signal - Monitor (Empfänger)	Einbanddeckel vorn
Schema Hauptchassis Empfänger	Einbanddeckel hinten
Blockschema Frequenzzähler	Einbanddeckel vorn
Schema Hauptchassis Frequenzzähler	Einbanddeckel hinten

1.3 Bilderverzeichnis

Bild	Abschnitt	Titel	Seite
1	Titelblatt	Frontansicht E-649	1
2	5.1	Gesamtanlage mit Zubehör	12
3	5.2	Schublade mit Zubehör	13
4	5.2	Etui mit Zubehör	13
5	5.4.1	Empfänger ohne Deckel	16
6	5.4.1	Empfänger von oben	18
7	5.5.1	Frequenzzähler ohne Deckel	22
8	5.5.1	Frequenzzähler von oben	23
9	5.5.2	Funktionsschema Torgenerator	26
10	6.1.1	Verkabelung von Empfänger und Frequenzzähler	28
11	6.1.1	Verkabelung zur Steuerung von Bandgeräten	29
12	6.2	Lüftungsschrauben	29
13	6.3	Bedienungselemente der Anlage	30

2. Sicherheitsvorschriften

Am Empfänger und Frequenzzähler sind lebensgefährliche Spannungen vorhanden. Vor jedem Ausbau eines Einschubes aus dem Gehäuse sowie vor jedem Sicherungswechsel ist das Netzkabel vom Netz zu trennen.

Bei Gewittern in nächster Umgebung des Empfängers muss das Antennenkabel vom Empfänger getrennt werden.

Bezüglich Handhabung und Aufstellung der Antenne sind die Sicherheitsvorschriften des entsprechenden Antennentyps zu beachten.

3. Verwendung

Der Empfänger E-649 ist ein Ueberwachungsgerät, welches erlaubt AM-, FM- und CW-Emissionen im Frequenzbereich von 20-80 MHz (in einem Band) zu empfangen. Dank dem, über dem Empfänger eingebauten, Frequenzzähler ist eine Treffgenauigkeit von ± 1 kHz und eine Stabilisierung in 100 Hz-Schritten möglich.

Ein eingebautes trägergesteuertes Relais erlaubt eine direkte Steuerung von verschiedenen Bandgeräten.

Der Empfänger muss an 220 V/50 Hz 2P+E angeschlossen werden.

4. Technische Daten

4.1 Elektrische Daten

4.1.1 Empfänger

Fabrikat Watkins Johnson CBI Typ 521 A-3

Empfang in den Sendarten AM, FM, CW

Frequenzbereich 20 bis 80 MHz in einem Band

Eingangswiderstand 50 Ohm

Rauschmass 6 dB maximum

Spiegelfrequenzunterdrückung 65 dB minimum

ZF-Unterdrückung 90 dB minimum

ZF-Bandbreiten 4 kHz, 10 kHz, 50 kHz

ZF-Zenterfrequenzen 10 MHz und 455 kHz

Störspannung an den Antennenkl..... 15 μ V maximum

Lokaloszillatorausgangspegel 50 mW minimum, an 50 Ohm Last

Empfindlichkeit:

4 kHz Bandbreite AM: 0,35 μ V am Eingang mit 400 Hz, 50% mod. ergeben 10 dB (s+n)/n, minimum.

10 kHz Bandbreite AM: 0,56 μ V am Eingang mit 400 Hz, 50% mod. ergeben 10 dB (s+n)/n, minimum.
FM: 1,1 μ V am Eingang mit 400 Hz Mod. freq. und 3,5 kHz Hub ergeben 21 dB (s+n)/n, minimum.

50 kHz Bandbreite AM: 1,26 μ V am Eingang mit 400 Hz, 50% mod. ergeben 10 dB (s+n)/n, minimum.
FM: 2,2 μ V am Eingang mit 400 Hz Mod. freq. und 17 kHz Hub ergeben 21 dB (s+n)/n, minimum.

Ausgangsstabilität:

4 kHz Bandbreite AM: Ausgangsschwankungen kleiner 2,5 dB bei Eingangsspannungen von 0,5 μ V bis 100 mV

10 kHz Bandbreite AM: Ausgangsschwankungen kleiner 2 dB bei Eingangsspannungen von 0,75 μ V bis 100 mV

50 kHz Bandbreite AM: Ausgangsschwankungen kleiner 2 dB bei Eingangsspannungen von 1,75 μ V bis 100 mV

FM: Ausgangsschwankungen kleiner
1 dB bei Eingangsspannungen von
1 μ V bis 100 mV

Video-Verstärker:

Ausgangspegel 5,0 V eff. an 10 kOhm unsymm. Last
Frequenzgang 20 Hz bis 20 kHz (3 dB-Punkte)

Niederfrequenzverstärker:

Ausgangspegel 100 mW, min., an 600 Ohm Last

Frequenzgang:

4 kHz Bandbreite	100 Hz bis 2 kHz	} 3 dB-Punkte
10 kHz Bandbreite	100 Hz bis 5 kHz	
50 kHz Bandbreite	100 Hz bis 20 kHz	

Schwebungsoszillator:

Zenterfrequenz 455 kHz

Bereich \pm 5 kHz

ZF (Vordemodulation) Ausgang:

Frequenz 455 kHz

Pegel 10 mV, min., an 50 Ohm Last, für
Eingangssignalpegel über AGC-Schwelle

Trägergesteuertes Relais (COR):

Empfindlichkeit kleiner als 1 μ V

Bereich Abstimbar im Eingangspegelbereich
von 1 μ V bis min. 500 μ V

Abfallzeit Langsam (SLOW) 6 sec \pm 20%
Schnell (FAST) weniger als 0,5 sec.

Ausgang Einpoliger Umschalter

Treffsicherheit (Freq.) \pm 1%

Störleistungssicherheit am Eingang .. Bis +30 dBm ohne Zerstörungen

Signalmonitor:

Eingangswiderstand 50 Ohm

Eingangszenterfrequenz 10 MHz

Bereich der Zenterfreq.kontrolle .. \pm 50 kHz

Auflösung 2,5 kHz

Wobbereich 0-300 kHz kontinuierlich einstellbar

ZF-Frequenzen 2 MHz, 205 kHz

Oszillatorfrequenzen:

Wobbeloszillator	12 MHz \pm 1/2 Wobbelbereich
2. Oszillator	2,205 MHz Kristallkontrolliert
Spiegelfrequenzunterdrückung	60 dB minimum
Empfindlichkeit	10 μ V am Eingang bei 10 MHz ergeben eine vertikale Ablenkung von 25,4 mm auf dem Monitor
Wobbelgeschwindigkeit	22,5 Hz \pm 5 Hz
Verstärkungsregelungsbereich	60 dB minimum
Markerfrequenz	10 MHz
Betriebsspannung	220 V/50 Hz \pm 10%
Leistungsverbrauch	16 W

4.1.2 Frequenzzähler

Fabrikat	Watkins Johnson CEI Type DRO-290 A-1
Eingangsfrequenz	30 MHz bis 100 MHz
Anzeigefrequenzbereich	20 MHz bis 90 MHz
Eingangspegel	25 mV eff. bis 500 mV eff.
Eingangswiderstand	50 Ohm
Auflösung	100 Hz
Genauigkeit	\pm 1 kHz, 0° C bis +50° C
Messfolge	50 Hz
Digitale AFC-Spannung	\pm 4 V Korrektur, 0 V AUS
Betriebsspannung	220 V/50 Hz \pm 10%
Leistungsverbrauch	ca. 10 W

4.2 Mechanische Daten

4.2.1 Empfänger

Höhe ..	ca. 90 mm
Breite	ca. 19" = 483 mm
Tiefe	ca. 478 mm
Gewicht	ca. 8,2 kg

4.2.2 Frequenzzähler

Höhe	ca. 45 mm
Breite	ca. 19" = 483 mm
Tiefe	ca. 460 mm
Gewicht	ca. 4,5 kg

4.2.3 Transportgehäuse mit Inhalt

Höhe	ca. 270 mm
Breite	ca. 534 mm
Tiefe	ca. 682 mm
Gewicht	ca. 36 kg

Einbaumasse in den Schwingrahmen:

Höhe	4 U = 177,8 mm
Breite	19" = 483 mm
Tiefe	ca. 520 mm

Schwingrahmenlagerung	8 Vibrationselemente (Gummi)
Wasserdichtigkeit	nach MIL-STD-202 B
Anstrich	nach GRD-Norm M 40 200-05
Verschlüsse	2 x 4 Schraubverschlüsse M8
Temperaturbereich (Transportgehäuse)	-40° C bis +70° C

4.3 Klimatische Daten

4.3.1 Empfänger und Frequenzzähler

Lagerung:	-30° C bis +85° C bei einer rel. Luftfeuchtigkeit bis 85%
Dauerbetrieb:	0° C bis +50° C bei einer rel. Luftfeuchtigkeit bis 95%
Höhenfest:	bis 4'500 m ü/M

5. Ausführung und Wirkungsweise

5.1 Gesamtanlage

Die Empfangsanlage besteht aus einem tragbaren Leichtmetall-Transportgehäuse mit fest eingebautem Empfänger und Frequenzzähler.

Ferner enthält das Transportgehäuse das notwendige Zubehör wie Kopfhörer, Verbindungskabel etc., sowie Reservelämpchen und Sicherungen.

ACHTUNG Die Anlage enthält kein Antennenmaterial!



Bild 2: Gesamtanlage mit Zubehör

5.2 Materialverzeichnis der Gesamtanlage

(Für genaue Bestückung siehe auch Ausrüstungset)

- 1 Transportgehäuse mit 2 Deckeln
- 1 Empfänger fest in das Gehäuse eingeschraubt (siehe Bild 5)
- 1 Frequenzzähler fest in das Gehäuse eingeschraubt (siehe Bild 7)
- 2 HF-Kabel RG 58/U. Verbindungen des Empfängers mit dem Frequenzzähler (siehe Bild 10).

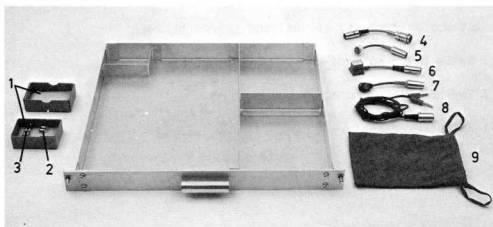


Bild 3: Schublade mit Zubehör

1 Schublade enthaltend (siehe Bild 3)

1 - 1 Stülpschachtel mit Schaumgummieinlage

2 - 2 Lämpchen 6 V; 0,2 A

3 - 2 Sicherungen träge 1/8 A

4 - 1 Adapterkabel zu Ultravox U 1c

5 - 1 Adapterkabel zu Revox A-G 36

6 - 1 Adapterkabel zu Ultravox U 3 Sb

7 - 1 Adapterkabel zu Revox A 77

8 - 1 Verbindungskabel 2 m

9 - 1 1 Stoffsäcklein

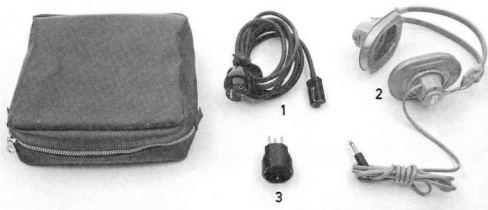


Bild 4: Etui mit Reißverschluss mit Zubehör

1 Etui mit Reissverschluss einhaltend (siehe Bild 4)

1 - 1 Netzkabel 3 adrig 4 m mit Gummistrippe

2 - 1 Kopfhörer 600 Ohm mit Stecker PL 55

3 - 1 Netzsteckeradapter

5.3 Das Transportgehäuse

5.3.1 Ausführung

Das Transportgehäuse besteht aus einer Aluminiumlegierung, welche nach den GRD-Normen mit einer IR-reflektierenden Farbe versehen wurde. Der innere Schwingrahmen ist mit 8 vibrationsdämpfenden Elementen am Aussenrand befestigt um die eingebauten Geräte gegen Schläge und Vibrationen wirksam zu schützen.

Der Schwingrahmen ist zur Aufnahme von Geräten mit einer Frontplattenbreite von 19" gebaut, wobei die nutzbare Einbauhöhe $4 U = 177,8$ mm beträgt. Das Aussengehäuse besitzt seitlich je 1 Entlüftungsschraube die in geschlossenem Zustand Wasserdichtigkeit des Gehäuses ergeben.

Auf dem Schwingrahmen hinten wurde ein Netzverteiler montiert um die Stromversorgung der beiden Einschübe mit einem Netzkabel zu bewerkstelligen. Da die beiden Einschübe nicht die ganze Einbauhöhe beanspruchen, wurde der restliche Platz durch eine Schublade, die mit 2 Druckknöpfen arretiert werden kann, ausgenützt. Ferner befindet sich im Deckel hinten eine Halterung, die das Etui mit Zubehör aufnehmen kann.

5.4 Der Empfänger

5.4.1 Ausführung

Der Empfänger kann AM-, FM- und CW-Signale im Frequenzbereich von 20-80 MHz empfangen, wobei dieser Doppelüberlagerungs-Superhet diesen Bereich in einem Band überstreicht. ZF-Bandbreiten von 4 kHz, 10 kHz und 50 kHz können durch einen Schalter an der Frontplatte gewählt werden. Ein Schwebungsüberlagerungsoszillator (BFO) wird angeschaltet, sobald die Betriebsart CW gewählt wird, wobei der tonfrequente Schwebungston durch ein Potentiometer variiert werden kann. Der eingebaute Signalmonitor erlaubt eine visuelle Darstellung der Signale auf der abgestimmten Frequenz oder in deren Nähe (bis zu ± 150 kHz), dabei ist es möglich, gewisse Eigenschaften der Signale wie Frequenz, Amplitude und Signaltyp zu erkennen.

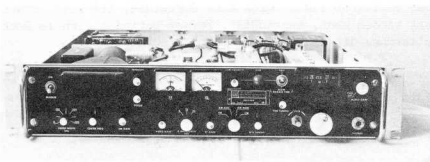


Bild 5: Empfänger ohne Deckel

Der Empfänger wurde so konstruiert, dass er mit einem zusätzlichen Frequenzzähler, der die Empfangsfrequenz 6-stellig anzeigt, arbeiten kann. Damit wird eine Frequenzeinstellgenauigkeit von ± 1 kHz über das ganze Band erreicht. Der zusätzliche Frequenzzähler enthält eine digitale automatische Frequenzkontrolle (DAFC), die es erlaubt, die Abwanderung des Überlagerungsoszillators im Empfänger in einem gewissen Bereich zu korrigieren und somit die Abstimmfrequenz konstant auf dem eingestellten Wert zu halten.

Der Empfänger enthält folgende Signalausgänge:

- Vordemodulierter ZF-Ausgang (IF-Output)
- Überlagerungsoszillatorausgang (LO-Output)
- Video-Ausgang (Video-Output)
- NF-Ausgang 600 Ohm auf der Rückseite an Bananenbuchsen (Audio)
- NF-Ausgang 600 Ohm auf der Frontseite an einer Buchse für PL 55 Stecker (Phones)
- Ausgänge eines Umschaltkontaktes des trägergesteuerten Relais (COR) an Bananenbuchsen.

Auf der Frontplatte gemäss Bild 5 befinden sich folgende Kontrollen und Anzeigen:

- ZF-Bandbreitenschalter (IF-Bandwidth)
- Schalter zur Steuerung der Abfallzeit des trägergesteuerten Relais (COR Fast/Slow Release Time)
- NF-Verstärkungskontrolle und Netzschalter (Audio Gain/Pwr off)
- Videoverstärkungskontrolle (Video Gain)
- HF-Verstärkungskontrolle (RF-Gain)
- Abstimmung des Ueberlagerungsoszillators (BFO Tuning)
- Empfindlichkeit des trägergest. Relais (COR/Squelch Sensitivity)
- Feinabstimmung der Empfangsfrequenz (Fine Tuning)
- Grobabstimmung der Empfangsfrequenz
- Signalstärkeanzeigeelement (Signal Strength)
- Abstimmanzeigeelement (Tuning)
- Wobbelbreitkontrolle (Sweep Width)
- Mittenfrequenzkontrolle (Center Freq)
- Signalmonitorverstärkungskontrolle (SM Gain)
- Intensitätskontrolle (Intensity)
- Schalter für die Mittenmarke (Marker ON)

Auf der Rückseite finden wir:

- HF-Eingang J 1 (RF-Input)
- Ueberlagerungsoszillatorausgang J 2 (LO-Output)
- Eingang der automatischen Frequenzkontrolle J 3 (AFC-Input)
- ZF-Ausgang (IF-Output) J 4
- NF-Ausgang (Bananenbuchsen J 8 und J 9 (Audio))
- Ausgang der automatischen Verstärkungskontrolle des Monitors (Bananenbuchse J 11) (AGC MON)
- Umschaltkontakt des trägergest. Relais (Bananenbuchsen J 12, J 13 und J 14) (COR)
- Sicherung und Reservesicherung (Slow blow F 1 und Spare)
- Erdbuchse J 10 (GND)

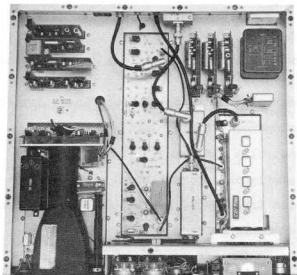


Bild 6: Empfänger von oben ohne Deckel

Das Hauptchassis, die beiden Deckel und die Frontplatte bestehen aus Aluminium, wobei das Hauptchassis mit total 13 Baugruppen bestückt ist. 5 dieser Baugruppen bestehen aus versilberten Messingchassis mit Goldüberzug um ein Beschlagen zu verhindern. 7 Baugruppen bestehen aus steckbaren Prints und die letzte Baugruppe besteht aus einem versilberten Messingchassis. Der Signalmonitor enthält zusätzlich noch 3 steckbare Prints; 2 sind innerhalb des Messingchassis angeordnet und das dritte an dessen Rückseite. Siehe auch Bild 6.

5.4.2 Wirkungsweise

Die nachfolgende Beschreibung des Empfängers mit Signalmonitor bezieht sich auf die Block-Diagramme Fig. 2-1; und 6-19.

Der Typ 521 A-3 ist ein Superhet-Empfänger mit 2 Zwischenfrequenzen von 10 MHz und 455 kHz, der den Bereich von 20-80 MHz in einem Bereich überstreicht. Das ankommende Signal wird verstärkt und auf 10 MHz heruntergemischt, bevor es an den ZF-Verstärker gelangt. Eine zweite Mischstufe im ZF-Verstärker mischt dann das Signal auf 455 kHz hinunter. Der eingebaute Signalmonitor gestattet eine optische Anzeige des abgestimmten Signals.

HF Begrenzer A 13: Um den Empfänger gegen hohe HF-Eingangspegel in der Nähe starker Sender zu schützen, wird der Antenneneingang über einen HF-Begrenzer A 13 geführt. Dieses lässt das Eingangssignal bis ca. 8 dBm (6,3 m W) ungehindert durch. Oberhalb dieses Wertes wird das Signal immer mehr gedämpft und erreicht die Grenze bei einem Eingangssignal von ca. 40 dBm (10 W), was am Ausgang des Begrenzers ca. 20 dBm (100 mW) ergibt. Höhere Eingangspegel als 40 dBm erträgt der Empfänger nicht zer-

störungsfrei.

Tiefpassfilter A 12: Das Tiefpassfilter A 12 dämpft alle HF-Signale oberhalb 95 MHz, was zu einer Verbesserung der Spiegelfrequenzunterdrückung führt. Das Filter besteht nur aus passiven Elementen.

HF Tuner A 1: Die HF-Signale werden im Tuner A 1 über einen kapazitiven Spannungsteiler geführt, der eine Anpassung zwischen der Antenne und dem HF-Verstärker Q 1 ergibt. Die Signale werden im HF-Verstärker Q 1 mit einem Feldeffekttransistor FET mit 2 Eingängen verstärkt. Anschliessend gelangt das Signal über ein abstimmbares Breitbandfilter (750 kHz) und ein Anpassungsglied auf die Mischstufe A 2 Q 1. Der Ueberlagerungszillator A 3 Q 1 des Tuners arbeitet 10 MHz höher als das Eingangssignal, so dass sich nach der Mischstufe A 2 Q 1 eine 1.ZF von 10 MHz ergibt. Diese 1.ZF gelangt einerseits auf den ZF-Verstärker A 3 und andererseits via ein Anpassungsnetzwerk auf den Monitor.

ZF-Verstärker A 3: Die 1.ZF-Verstärkerstufe Q 1 besteht wieder aus einem Feldeffekttransistor FET mit 2 Eingängen, wobei der FET am Eingang 1 durch das Hauptsignal und am Eingang 2 durch die autom. Verstärkungskontrolle (AGC) gesteuert wird. Das Kristallfilter FL 1 begrenzt die Bandbreite des Signals auf 50 kHz. Das Signal gelangt dann auf die Mischstufe Q 2. Der Quarzoszillator Q 3 schwingt auf 10,455 MHz und gelangt via eine Trennstufe Q 4 ebenfalls auf die Mischstufe Q 2. Die Differenzfrequenz von 455 kHz wird als 2.ZF weiterverwendet. Das Signal wird nun via den Ermittlerfolger Q 5 parallel an 3 ZF-Verstärkergruppen geführt. Der Bandbreitenschalter S 2 bestimmt dann durch welche der 3 Verstärkergruppen das Signal läuft. Steht der Schalter auf 4 kHz, werden die Transistoren Q 8/Q 11 aktiviert und die Bandbreite wird durch das Filter FL 3 bestimmt. Steht der Schalter S 2 auf 10 kHz, werden die Transistoren Q 7/Q 10 aktiviert und die Bandbreite bestimmt FL 2. Wählt man hingegen 50 kHz, dann durchläuft das Signal die Transistoren Q 6/Q 9 und nur das Filter der vorderen Stufe hat einen Einfluss auf die Bandbreite. Die nachfolgende Verstärkerstufe Q 12 enthält wieder einen FET mit 2 Eingängen, wobei dieser über Eingang 2 wieder von der autom. Verstärkungskontrolle (AGC) geregelt wird. Ueber weitere Verstärkerstufen Q 13 und Q 14 gelangt das Signal auf den ZF-Ausgang J 4, den AM Demodulator CR7/CR8 und den FM Begrenzer/Diskriminator A 2.

Ueber die zwei Dioden CR7/CR8 die das ZF-Signal demodulieren, gelangt das Signal an den Emitterfolger Q 15. Von dort gelangt das AM Video-Signal an den Eingang der autom. Verstärkungskontrolle (AGC), sowie via den Funktionsschalter auf die Audio- und Video-Verstärkerkontrollen.

FM-Begrenzer/Diskriminator A 2: Der FM Begrenzer/Diskriminator A 2 enthält 2 sym. Begrenzerstufen A 1Q1/A1Q2 und A1Q3/A1Q4, welche die Eingangsamplitudenschwankungen unterdrücken, so dass am Ausgang nur Frequenzschwankungen auftreten. Dieses begrenzte Signal gelangt an einen Phasendiskriminator (Dioden A1 CR1/A1CR2) und anschliessend via den Kaskadenemitterfolger A1Q5/A1Q6 einerseits auf das Abstimminstrument und andererseits über den Funktionsschalter an die Video- und Audio-Verstärker.

Video-Verstärker A 8: Das Signal gelangt im Video-Verstärker A 8 über 2 Verstärkerstufen Q 1/Q 2 und 2 Emitterfolger Q 3/Q 4 auf den Video-Ausgang J 5. Mit dem Pot.meter Videoverstärkung kann das Signal auf den richtigen Wert justiert werden.

Trägergesteuertes Relais (COR) A 11: Das trägergesteuerte Relais (COR) A 10 erhält sein Eingangssignal von der autom.Verstärkungskontrolle (AGC) A 11, wobei der Transistor Q 1 als trägergesteuerter Schalter verwendet wird. Die Transistoren Q 4 und Q 5 sind eine Kombination von Relaisverstärker und Abfallzeitverzögerungsnetzwerk. Die Ansprechschwelle der COR wie der Squelch-Funktion wird mit dem Pot.meter COR Sensitivity bestimmt. Die Squelch-Funktion wird durch den Schalth transistor Q 3 erreicht, der durch den Transistor Q 2 gesteuert wird. Q 3 unterbricht oder schaltet dabei die NF-Leitung an den NF-Verstärker A 9.

Das trägergesteuerte Relais besitzt einen Umschaltkontakt, der zu Steuerzwecken gebraucht werden kann. Die Anschlüsse des Umschaltkontaktes sind auf die Bananenbuchsen J 12 bis J 14 geführt.

NF-Verstärker A 9: Das Eingangssignal gelangt durch zwei Verstärkerstufen Q 1 und Q 2 auf die Emitterfolger Q 3/Q 4. Die Auskopplung des NF-Signals geschieht über einen Transformator T 1 einerseits auf die Bananenbuchsen J 8 und J 9, andererseits auf die Kopfhörerbuchse Phones an der Frontplatte. Die Ausgangsimpedanz beträgt 600 Ohm.

Autom.Verstärkungskontrolle (AGC) A11: Das Modul A11 enthält Spannungsverstärker die es erlauben die Verstärkung der HF- und ZF-Stufen zu steuern. Das Eingangssignal ist identisch mit dem Signal am Ausgang des AM-Demodulators des ZF-Verstärkers A 3. Die Transistoren Q 1 bis Q 3 bilden einen AGC-Vorverstärker um den ZF-AGC-Verstärker Q 4 bis Q 7 zu treiben. Dieser liefert die Regelspannung für den ZF-Verstärker A 3 und das Eingangssignal des HF-AGC-Verstärkers, welcher wiederum die Regelspannung für den HF-Tuner A1 liefert.

Stromversorgung A 5 bis A 7: Der Empfänger besitzt für die Stromversorgung drei Printplatten die regulierte Spannungen von -12 V, +24 V und +18 V abgeben.

Signal Monitor: Siehe Schema Fig. 2-2

Der Signal Monitor erhält sein Eingangssignal von einem Anpassungsnetzwerk des ZF-Verstärkers A 3. Das Signal welches identisch ist mit dem 10 MHz ZF-Ausgang des HF-Tuners wird an den Eingang der ersten von zwei Verstärkerstufen A1Q1/A1Q2 gelegt, wobei sich ein Zweikreisfilter dazwischen befindet. Der Ausgang der zweiten Verstärkerstufe gelangt über ein weiteres Zweikreisfilter auf die Mischstufe A1Q3. Die Bandbreite beträgt dabei 30 kHz, das Resultat der beiden Zweikreisfilter und des Mischstufenausgangs des HF-Tuners. Die erste Mischstufe A1Q3 mischt das einfallende Signal mit dem Signal des Sweep-Oszillators A1Q4 was eine Differenzfrequenz und 1.ZF von 2 MHz ergibt.

Sägezahnspannung: Die Sägezahnspannung welche den Sweeposzillator ALQ4 treibt entsteht im Sweepgenerator und Horizontalablenkungsverstärker A 2. Der Sägezahngenerator Q 1 produziert im Zusammenhang mit dem Konstantstromgenerator Q 2 einen Wellenzug mit einer Frequenz von $22,5 \pm 5$ Hz. Vom Generator gelangt das Signal auf einen Emittierfolger Q 3 und über das Pot.meter "SWEEP CAL" auf die Gleichstromverstärker Q 11/Q 12. Die Amplitude der Ausgangsspannung kann mit dem Pot.-Meter "SWEEP WIDTH" justiert werden. Mit diesem Signal ändert man die Schwingfrequenz des Sweep-Oszillators ALQ4 von 0-300 kHz. Bevor jedoch die Sägezahnspannung auf die Varakterdiode (Frequenzverstimung) gelangt, wird ihre Kurvenform der Aussteuerungscharakteristik der Diode angepasst.

Horizontalverstärker A 2: Die Horizontalablenkung wird mit dem Pot.meter HORIZ WIDTH bestimmt. Dieses Sägezahnsignal gelangt über einen Emittierfolger (Q 5) auf den Horizontalausgangsverstärker Q 8/Q 9/Q 10/Q 13. Mit dieser Stufe werden die horizont. Ablenkplatten angesteuert. Die Tatsache, dass mit dem gleichen Sägezahnsignal die Horizontalauslenkung erzeugt und die vertikale Auslenkung gesteuert wird, bewirkt eine kompl. Synchronisation der Abbildung. Ein Pot.-Meter, welches im Verstärkerkreis der Horizontalablenkung liegt, erlaubt ein justieren der Ablenkposition. Der "SWEEP-Oszillator" ALQ4 schwingt auf 12 MHz. Dies liegt 2 MHz höher als das eintretende 10 MHz ZF-Signal. Wählt man die max. Sweep-Breite von 300 kHz (± 150 kHz), und hat man ein einfallendes Signal von 9.850 MHz, dann liegt die unterste Frequenz des SWEEP-Oszillators bei 11.850 Hz und die Differenzfrequenz beträgt wieder 2 MHz. Daraus ist ersichtlich, dass bei voller Auslenkung (SWEEP) ein ZF-Signal von 9,850- bis 11,850 MHz verarbeitet wird.

ZF-Verstärker: Das 2 MHz-Signal der 1. Mischstufe ALQ3 wird durch die Stufe A2Q1 verstärkt und gelangt anschliessend auf die 2. Mischstufe A2Q2. In dieser 2. Mischstufe wird das 2 MHz Signal mit dem Signal des Kristall-Oszillators A2Q5 von 2,205 MHz gemischt. Die Differenzfrequenz von 205 kHz wird durch die ZF-Verstärker A2Q3/A2Q4 verstärkt und dann einer Spannungsverdobplungs- und Gegentaktschaltung A2CR4 zugeführt. Der Ausgang dieser Gegentaktstufe besitzt zwei Signale, die gleiche Amplitude aufweisen, jedoch 180° verschoben sind. Damit werden die Vertikal-Ablenkplatten gespielen.

Einstellungen: Die Verstärkung des Monitors kann mit dem Pot.-Meter SM GAIN eingestellt werden (Eingang des 10 MHz-Verstärkers). Die Vertikalposition kann mit dem Pot.-Meter VERT POSITION im Gegentaktverstärker justiert werden. Mit dem Marker-Schalter wird der Quarzoszillator aktiviert, welcher eine Messmarke auf der Zenterfrequenz liefert. Mit dem Pot.-Meter ZENTER-FREQUENZ wird die Vorspannung der Varakterdiode geschoben. PS1 ist ein DC-DC-Converter welcher die nötige Spannung für die CRT erzeugt.

5.5 Der Frequenzzähler

5.5.1 Ausführung

Der Frequenzzähler ist ein Zusatzgerät zu VHF-Empfängern im Frequenzbereich von 10-80 MHz und einer ZF-Frequenz von 10 MHz, also passend zu dem oben beschriebenen Empfänger. Der Frequenzzähler zeigt die Empfängerabstimmfrequenz sechsstellig und digital an; wobei die letzte Stelle die 100-Hz-Anzeige ergibt. Weiter besitzt der Frequenzzähler eine eingebaute digitale autom.Frequenzkontrolle (DAFC), welche den Ueberlagerungsoszillator des Empfängers gegen Drift stabilisiert.

Der Zähler zeigt die Abstimmfrequenz des Empfängers an, indem die Frequenz des Ueberlagerungsoszillators gezählt wird und die ZF-Freq. automatisch abgezogen wird. Da der Zählvorgang 50 mal pro Sek. durchgeführt wird, ergibt sich eine kontinuierliche Anzeige.

Die DAFC-Eigenschaft steuert den Ueberlagerungsoszillator des Empfängers auf die zwei letzten Stellen der Anzeige am Zähler, wobei dann der Ueberlagerungsoszillator des Empfängers durch den hochstabilen Basisoszillator des Frequenzzählers kontrolliert wird.

Der Zähler ist mit Ausnahme der Nixie-Anzeigeröhren ausschliesslich mit Halbleitern (mehrheitlich IC's) bestückt.

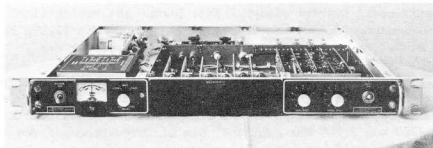


Bild 7: Frequenzzähler ohne Deckel

Gemäss Bild 7 sieht man in der Mitte der Frontplatte die sechs Anzeigeröhren. Links davon befindet sich der Netzschalter, das Abstimmkontrollinstrument und der DAFC-Korrekturverzögerungsschalter. Rechts der Anzeige befinden sich die beiden Drehschalter (1 kHz-Digit und 100 Hz-Digit) zur Einstellung der beiden letzten Stellen im DAFC-Betrieb sowie der DAFC-Schalter.

Auf der Rückseite finden wir:

- Ueberlagerungsoszillatoreingang J1 (LO-Input)
- Digitale autom.Frequenzkontrolle (DAFC)-Ausgang J 2 (DAFC-Output)
- Sicherung und Reservesicherung (Slow Blow F 1 und Spare)

Das Hauptchassis, der Deckel, sowie die Frontplatte bestehen aus Aluminium, wobei das Hauptchassis ein Unterchassis- den eigentlichen Frequenzzähler-, die 180 V- und ± 6 V-Stromversorgung enthält. Das Unterchassis besteht aus einem versilberten Messinggehäuse mit Goldüberzug um ein Beschlagen zu verhindern, und enthält eine horizontal montierte Grundprintplatte mit 11 weiteren steckbaren Printplatten. (Siehe Bild 8)

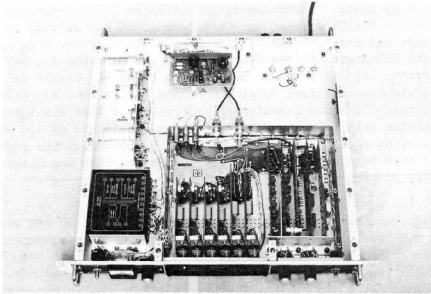


Bild 8: Frequenzzähler von oben ohne Deckel

5.5.2 Wirkungsweise

Nachfolgende Beschreibung des Frequenzzählers bezieht sich auf die Schemas Fig. 2-3 und 6-9.

Allgemeines: Der Frequenzzähler akzeptiert Eingangssignale von 30 MHz - 100 MHz, zählt das Signal in einem genau definierten Intervall, subtrahiert 10 MHz und zeigt das Zählresultat 6-stellig an. Die Eingangsquelle ist der Ueberlagerungsoszillator des Empfängers mit einer ZF von 10 MHz. Der Frequenzzähler zeigt dann die Abstimmfrequenz des Empfängers im Bereich von 20 MHz - 90 MHz und einer Auflösung von 100 Hz an.

Signalpfad: Die Eingangssignale des Zählers werden an eine Serie von sechs Zähldekaden angelegt, wobei die 1. Zähldekade die letzte Anzeigestelle ($\times 100$ Hz) und die letzte Zähldekade der Serie die 1. Anzeigestelle ($\times 10$ MHz) liefert. Jede Zähldekade liefert einen 4-Bit BCD-Ausgang der anzeigt, wie mancher Zyklus des Eingangssignals gezählt wurde und einen Uebertragsausgang der nach jedem zehnten Eingangsimpuls einen Puls an die nächste Dekade liefert. Die BCD-Ausgänge der Zähldekaden sind mit einem Decodierer/ Treiber-IC verbunden, welcher den BCD-Wert in eine Information umwandelt, die eine von 10 Kathoden der Anzeigeröhre aktiviert. Das Eingangssignal

gelangt zuerst auf den Print A8 der einen Verstärker, eine Torschaltung und eine dividiert durch 2-Schaltung enthält. Dieser Print (A8) wandelt das sinusförmige Eingangssignal in Pulse um, wobei gleichzeitig eine Frequenzdivision durch zwei stattfindet. Der Print A8 besitzt einen BCD 1-Ausgang zum Dekodier- und Anzeigeprint A 6 und einen Uebertrags-Ausgang zum Zehner-teiler und dividiert durch 5-Print A7. Die dividiert durch 5-Schaltung von A7 zusammen mit der dividiert durch 2-Funktion von A8 ergeben zusammen die 1. Zähldekade (Ausgangsfreq. = $f_B / 10$). Diese 2 Prints (A7 und A8) liefern ein BCD-Signal auf den Print A6 zum Dekodieren und zum Anzeigen. Print A7 enthält neben dem dividiert durch 5-Teil noch eine Zähldekade, welche die Ueberträge der Dividiert durch 5-Schaltung erhält. Diese Zähldekade ist die 2. Dekade des Zählers (Ausgangsfreq. = $f_B / 100$) und liefert ein BCD-Signal an den Dekodier- und Anzeigeprint A5. Der Uebertrag dieses Prints (A5) geht an den Eingang von Print A4. Dieser Zähl- und Anzeigeprint, wie auch die drei folgenden Prints (A3, A2 und A1) enthalten je eine Zähldekade-IC, einen Dekodierer/Treiber-IC und eine Anzeigeröhre auf einem einzigen Print. Da der Uebertrag jeder Zähldekade an die nächste weitergegeben wird, resultiert dabei immer eine Frequenzdivision durch 10 bis an der letzten Dekade bei Print A1 die 10 MHz-Schritte der Eingangsfrequenz angezeigt werden.

Voreinstellung: Der Frequenzzähler subtrahiert automatisch 10 MHz bevor er das Resultat anzeigt. Dies ist notwendig, weil der Ueberlagerungsoszillator des Empfängers 10 MHz höher schwingt als das Eingangssignal des Empfängers, auf das er abgestimmt ist. Um diese Subtraktion zu erhalten beginnt der Zähler nicht von Null an zu zählen. Es gelangt vor jedem Zählintervall ein Voreinstellimpuls vom Taktgenerator A10 zum Print A1. Dieser negative Puls bewirkt, dass die vorderste Anzeigestelle ($\times 10$ MHz) auf neun voreingestellt wird. Um nun den Zähler auf Null zu bringen müssen zuerst eine Anzahl Pulse äquivalent 10 MHz gezählt werden. Nachstehende Darstellung erklärt diesen Vorgang:

Voreinstellung	90.0000 MHz
Zählvorgang	+ 10.0000
	<hr/>
	100.0000

— erscheint an der Anzeige
— wird nicht angezeigt, da die Anzeige praktisch nur bis 99.9999 geht.

Eine Eingangsfrequenz von 10 MHz ergibt also eine Anzeige von Null, da die 1. Anzeigestelle ($\times 10$ MHz) von 9 auf 10 gebracht wird und die Eins der Zehner mangels einer Anzeigeröhre verloren geht. Der Zähler zeigt also immer ein Resultat an, das 10 MHz tiefer ist als das Eingangssignal. Z.B. der Empfänger wird auf 60 MHz abgestimmt, dabei wird die Ueberlagerungsoszillatorfrequenz die Abstimmfrequenz plus die ZF-Frequenz oder 60 MHz plus 10 MHz = 70 MHz. Die Anzeige des Zählers ist dann die Voreinstellung plus die Ueberlagerungsoszillatorfrequenz oder 90.0000 plus 70.0000 = 160.0000, da aber die vorderste Eins nicht angezeigt wird erscheint an den 6 Anzeigeröhren 60.0000 MHz also die Abstimmfrequenz des Empfängers.

Zählvorgang: Der Zählvorgang läuft 50 Mal/Sec ab und ist unterteilt in 4 Stufen. Diese 4 Stufen werden durch entsprechende Wellenformen vom Taktgenerator A10 geliefert, siehe Bild 9. Jeder Zählvorgang beginnt, wenn der Taktgenerator einen negativen und einen positiven Rückstellimpuls von 2 ms produziert. Diese Rückstellimpulse gelangen an alle Zähldekaden und setzen diese auf Null. Als nächster produziert der Taktgenerator A10 einen Voreinstellimpuls welcher der Zähldekade des Prints A1 ($\times 10$ MHz) zugeführt wird. Dies bewirkt, dass diese Dekade jetzt auf 9 steht. Nun beginnt die Zählperiode. Der negative Impuls auf der Leitung die vom Taktgenerator A10 zum Verstärker und Dividiert durch 2-Print A8 führt öffnet dessen Torschaltung und während 10 ms wird die Eingangsfrequenz gezählt. Die schnellste Dekade zählt von 1 bis 9 worauf sie einen Uebertrag an die nächste Dekade der Serie abgibt. Jede Dekade zählt ihre Eingangsimpulse und gibt einen Uebertrag an die nächst folgende Dekade ab. Ist z.B. die Eingangsfrequenz 70 MHz, so ist die Anzahl gezählter Impulse $70 \cdot 10^6$ pro sec mal 10^{-2} sec oder 700.000 Impulse. Addiert man dazu die Nummer der Voreinstellung 90.0000 resultiert daraus 160.0000. Da jedoch nur die letzten 6 Stellen angezeigt werden erscheint ein Resultat von 60.0000 was der korrekten Abstimmfrequenz bei einer ZF von 10 MHz entspricht. Am Ende der Zählperiode von 10 ms ist diese Zahl in den Dekaden gespeichert. Der anschliessende 4 ms dauernde Puls von +180 V aktiviert die entspr. Kathoden der Anzeigeröhren, welche die gespeicherten Zahlen zur Anzeige bringen.

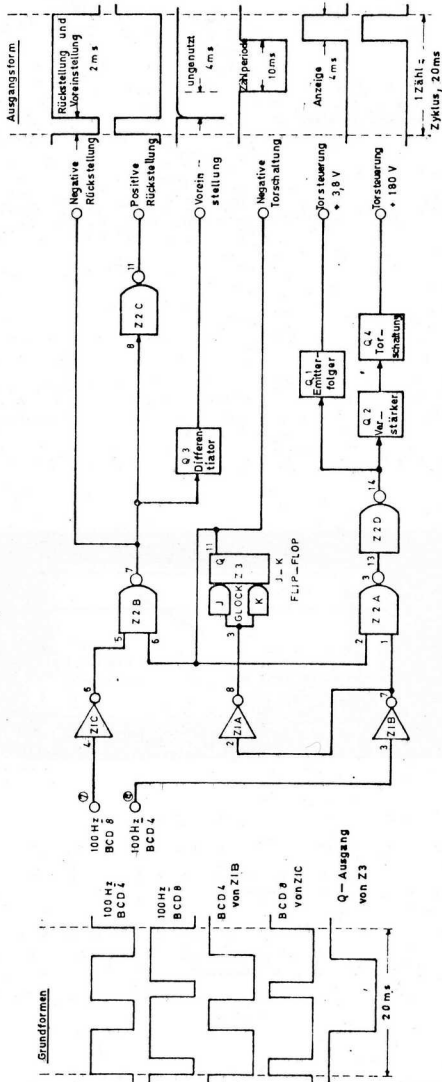
DAFC (Digitale automatische Frequenzkontrolle): Die DAFC wird gebraucht, um den Ueberlagerungsoszillator des Empfängers gegen Langzeitdrift zu stabilisieren. Wandert die Ueberlagerungsoszillatorfrequenz des Empf. von einem eingestellten Wert ab, bewirkt eine analoge Spannung vom Zähler zum Empfänger eine Rückkehr dessen auf den eingestellten Wert. Dies wird erreicht, indem die analoge Spannung des Zählers eine Varakterdiode im Resonanzkreis des Ueberlagerungsoszillators steuert. Der DAFC-Betrieb erlaubt die Abstimmfrequenz in 100 Hz-Schritten über den ganzen Frequenzbereich zu stabilisieren.

Figur 2-1, das Funktionsblockdiagramm, zeigt die prinzipiellen Komponenten der DAFC-Schaltung. Mit den Schaltern S1 und S2 können die 2 letzten Stellen (1 kHz und 100 Hz) der gewünschten Frequenz eingestellt werden. Die Impulse der Kontaktarme der Schalter gelangen zum DAFC-Print A9, welcher die analoge Spannung bildet. Am Instrument M1 ersieht man die Grösse und Richtung der Korrekturspannung. Mit dem Schalter S3 kann die Rate der Frequenzkorrektur beeinflusst werden.

Arbeitsweise: Die 10 Leitungen, die auf die 10 Kathoden der Anzeigeröhre führen sind auch mit den entsprechenden 10 Kontakten beider Sektionen des Schalters S2 verbunden. In Fig. 2-1 im Anhang steht der Schalter in der Nullposition. Solang nun die gewünschte Frequenz (in diesem Fall Null) angezeigt wird, wird die Kathode "Null" der Anzeigeröhre aktiviert. Während jeder Anzeigeperiode d.h. wenn die +180 V-Spannung angelegt wird gelangt auch ein Impuls an die Null-Kontakte des Schalters S2. Da in diesem Fall weder Sektion A noch Sektion B mit dem Null-Kontakt verbunden ist, kann dieser Impuls nicht weitergeleitet werden. Beginnt der Ueberlagerungsoszillator des Empfängers jedoch nach oben zu driften wird die Anzeigeröhre nicht mehr Null sondern Eins anzeigen. Der Impuls gelangt

nun an die beiden Eins-Kontakten von S2. Der Kontaktarm von S2 B leitet nun diesen Impuls an den Print A9 weiter wo er in ein analoges Signal umgewandelt wird und damit den Empfänger wieder auf die eingestellte Frequenz zieht. Geht die Empfangsdrift frequenzmässig nach unten, wird der Korrekturimpuls via S2 A weitergeleitet. Der Schalter S1 (1 kHz-Stelle) arbeitet ähnlich wie der Schalter S2, nur dass dieser Korrekturimpuls in Print A9 priorität gegenüber dem Impuls von S2 (100 Hz-Stelle) hat. Im Print A9 wird zudem verhindert, dass Auf- und Ab-Korrekturen in entgegengesetzten Richtungen vorkommen.

Bild 9



6. Bedienungsvorschriften

6.1. Stationsaufbau

Die Empfangsanlage E-649 ist ein mobiles Gerät das überall wo eine 220 V-Stromversorgung besteht in Betrieb genommen werden kann. Da die Anlage in betriebsbereitem Zustand jedoch nicht wasserdicht ist, sollte mindestens ein überdachter Aufstellungsort gewählt werden. Die Antenne soll möglichst frei stehen. Aus Sicherheitsgründen ist auf vorhandene Freileitungen (Hochspannungen) zu achten. Die Nähe von Bahnleitungen ist ebenfalls zu meiden, da diese zu starken Empfangsstörungen führen können.

6.1.1. Aufstellung und Verkabelung der Anlage

Vor dem Verbinden der Anlage mit der Stromquelle müssen beide Netzschalter (Empfänger und Frequenzzähler) in der OFF-Position stehen. Es ist darauf zu achten, dass die Anlage geerdet wird, ansonsten ein genaues Arbeiten des Frequenzzählers nicht gewährleistet ist.

Die Verkabelung zwischen Empfänger und Frequenzzähler ist gemäss Bild 10 zu überprüfen.

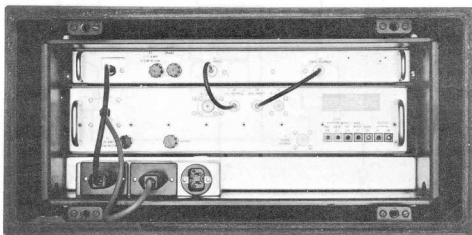


Bild 10: Verkabelung von Empfänger und Frequenzzähler

Die Antenne wird an der Buchse A13 J1 RF INPUT angeschlossen.

Der Kopfhörer wird an der Frontseite in die Buchse PHONES gesteckt.
Eine eventuelle NF-Leitung wird an den Bananenbuchsen AUDIO J8 und J9 angeschlossen.

Wird das eingebaute trügergesteuerte Relais zur Steuerung von Bandgeräten benutzt, erfolgt die Verkabelung gemäss Bild 11. Das dazu benötigte Material befindet sich in der Schublade.

Steuerfunktionen: Ist das trägergesteuerte Relais aktiviert (blaue Lampe brennt) läuft das Bandgerät. Ist das trägergesteuerte Relais nicht aktiviert (blaue Lampe brennt nicht) stoppt das Bandgerät.

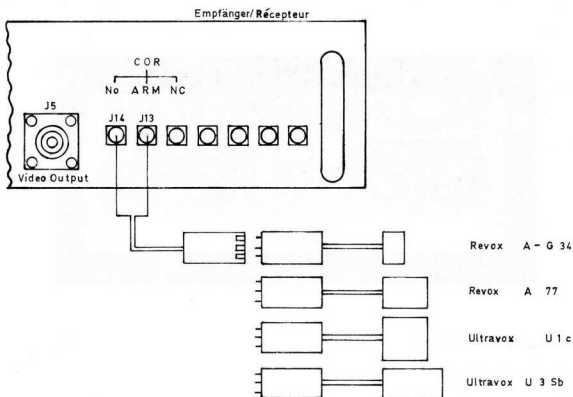


Bild 11: Verkabelung zur Steuerung von Bandgeräten

6.2. Transportvorschriften

Da es sich bei der Anlage E-649 um sehr genaue und nicht äusserst robuste Geräte handelt, muss die Anlage dementsprechend sorgfältig behandelt und transportiert werden.

Muss die Anlage zum Transport wasserdicht gemacht werden, sind die beiden Lüftungsschrauben im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag hineinzuschrauben. (Siehe auch Bild 12). Bei normalem Gebrauch sollen die Lüftungsschrauben immer offen sein, um Kondenswasserbildung zu vermeiden.



Bild 12a: Lüftungsschraube zu



Bild 12b: Lüftungsschraube offen

6.3. Bedienungsanleitung

Zur Illustration nachfolgender Beschreibung dienen die Bilder 1, 5, 7 und 13.

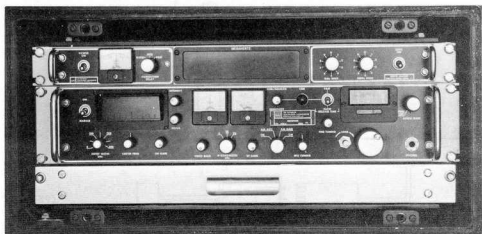


Bild 13: Bedienelemente

6.3.1. Einschalten

Eingeschaltet wird die Anlage indem am Frequenzzähler der Kippschalter links in die Power On-Position gekippt wird und am Empfänger der Drehschalter Audio Gain/Pwr OFF im Uhrzeigersinn gedreht wird.

Am Zähler leuchtet sofort die Anzeige auf, beim Empfänger die Frequenzskalenbeleuchtung. Zudem erscheint nach ca. 20 sec das Monitorbild.

Der Knopf COR/Squelch Sensitivity ist im Uhrzeigersinn zu drehen, bis die blaue Lampe (COR) aufleuchtet.

6.3.2. Wahl der Betriebsart

Am Funktionsschalter ist die gewünschte Betriebsart einzustellen. Bei AM MAN und CW wird die HF-Verstärkung des Empfängers durch das Potentiometer RF-Gain kontrolliert. Wählt man AM AGC oder FM wird die HF-Verstärkung automatisch geregelt. Am Bandbreitenschalter (IF-Bandwidth) ist die gewünschte Bandbreite (4,10 oder. 50 kHz) einzustellen. Zur Aenderung der Tonhöhe des CW-Signals dient die BFO-Tuning-Kontrolle. Beim Abstimmen ist die Kontrolle in die Mitte zu setzen; ist dann das gewünschte Signal lokalisiert, kann die Tonhöhe mit dem Knopf BFO-Tuning justiert werden.

6.3.3. Frequenzwahl

Die gewünschte Frequenz zwischen 20 MHz und 80 MHz wird mit dem Kurbelrad an der Skala eingestellt und kann sofort am Zähler abgelesen werden. Für kleine Frequenzänderungen dient das Potentiometer Fine Tuning. Die angezeigte Frequenz am Zähler besitzt eine Genauigkeit von ± 1 kHz. Die Kurbel zur Frequenzeinstellung kann mittels einer Schraube (Lock) mechanisch arretiert werden. Die beiden Instrumente "Tuning" und "Signal Strength" dienen als Hilfen bei der Frequenzabstimmung auf ein bekanntes Signal.

6.3.4. Signalmonitor

Zur Bedienung des Signalmonitors sind folgende Kontrollen vorhanden:

- Die "Sweep Width"-Kontrolle (Wobbelbreite) variiert die Breite des Frequenzspektrums, das am Monitor erscheint.
- Die "Center Freq."-Kontrolle schiebt die Horizontalposition der Signalspitzen auf dem Monitor. Beim normalen Gebrauch wird diese Kontrolle benützt, um das Frequenzspektrum das angezeigt wird auf die Mittenmarke des Monitors zu zentrieren.
- Die "SM Gain"-Kontrolle (Signalmonitor-Verstärkung) variiert die Höhe der Spitzen die am Monitor erscheinen.
- Mit der "Focus"-Kontrolle kann der Strahl des Monitors scharf eingestellt werden.
- Die "Intensity"-Kontrolle dient zur Intensitätseinstellung des Strahles.
- Wird der "Marker Switch" eingeschaltet (ON-Position) erscheint auf dem Monitor bei 10 MHz eine Marke. Diese Marke gibt das Zentrum des Frequenzbereiches des Monitors an, wie auch das Zentrum des ZF-Bandpasses.

Signalinterpretation

- a) Ein unmodulierter Träger ohne Rauschen oder Randstörungen wird als Ausschlag mit konstanter Höhe erscheinen.
- b) Ein AM-Träger wird als Ausschlag mit variabler Höhe erscheinen. Ist die Modulationsrate hoch, erscheinen Seitenbänder.
- c) Ein eintonmoduliertes FM-Signal wird als Gruppe von Impulsen erscheinen, die mit der Zenterfrequenz und den Seitenbändern korrespondieren.
- d) Rauschen erscheint als variable Irregularitäten entlang der Basislinie. Sie können eliminiert werden durch Reduktion der SM Gain-Kontrolle.

6.3.5. DAFC-Betrieb (Digitale autm. Frequenzkontrolle)

Die DAFC des Frequenzzählers kann verwendet werden um den Ueberlagerungsoszillator des Empfängers auf ein bekanntes Signal oder auf eine beliebige Freq. innerhalb des ganzen Bereichs von 20 MHz bis 80 MHz zu arretieren.

a) Arretierung auf ein Signal:

- DAFC-Schalter in die OFF-Position (AUS)
 - Abstimmen (so genau wie möglich) auf das gewünschte Signal mit Hilfe des "Tuning"-Meters am Empfänger
 - Ablesen der 2 letzten Stellen der Anzeige und die beiden Stellenschalter (1 kHz Digit und 100 Hz Digit) auf diesen Wert einstellen.
 - Schalter "Correction Delay" (Korrekturverzögerung) in die Fast (Schnell)-Position.
 - DAFC-Schalter in die ON-Position (EIN)
- Der Empfänger ist nun auf die Frequenz des gewählten Signals stabilisiert.
- Bei CW oder F1/F6 modulierten Signalen den Schalter "Correction Delay" in die MED- oder SLOW-Position stellen.

b) Arretierung auf eine beliebige Frequenz

- DAFC-Schalter in die OFF-Position (AUS)
- "Correction Delay" Schalter in die FAST-Position (Schnell)
- Abstimmen des Empfängers bis die Anzeige am Zähler ± 4 kHz der gewünschten Frequenz ist
- Die beiden Stellenschalter (1 kHz Digit und 100 Hz Digit) entsprechend den letzten 2 Stellen der gewünschten Frequenz einstellen.
- DAFC-Schalter in die On-Position (EIN)
- Wenn die gewünschte Frequenz erscheint, kann der "Correction Delay"-Schalter in die Position MED (Mittel) oder SLOW (langsam) gedreht werden.

c) Neuabstimmung:

Wenn auf eine andere Frequenz gewechselt wird, oder wenn das "Tuning Error"-Meter (Abstimmfehler) das Ende des Bereichs anzeigt, muss neu abgestimmt werden. Das "Tuning-Error"-Meter zeigt den Betrag und die Richtung der DAFC-Korrekturspannung vom Zähler zum Empfänger. Wenn der Zeiger des Instruments das Skalende einer Richtung erreicht, liefert die DAFC-Schaltung die maximale Korrekturspannung.

Zum Neuabstimmen wird der DAFC-Schalter in die OFF-Position gestellt und gemäss a) oder b) neu abgestimmt.

6.3.6. Uebrigere Bedienungselemente

- Mit der "Audio-Gain"-Kontrolle (NF-Verstärkung) wird die Amplitude der NF-Signale an der Kopfhörerbuchse ("Phone" und an den Bananenbuchsen JB/J9) variiert.
- Die "Video-Gain"-Kontrolle (Videoverstärkung) variiert die Amplitude des Video-Signals an der rückseitigen Buchse J5.
- Mit der "COR/Squelch Sensitivity"-Kontrolle (Ansprechschwelle des trägergesteuerten Relais und des Squelchs) kann die Ansprechschwelle auf den gewünschten Signalpegel eingestellt werden, wobei der gleiche Pegel für die COR- wie für die Squelch-Funktion gilt.
- Der COR "Release Time" Schalter steuert die Abfallzeit des trägergesteuerten Relais nachdem das Signal unter die Ansprechschwelle gesunken ist. In der Fast-Position (schnell) beträgt die Abfallzeit ca. 0,5 sec. und in der Slow-Position (langsam) ca. 6 sec. Die blaue COR-Lampe leuchtet auf solange das Relais aktiviert ist.

7. Unterhalt durch die Truppe

7.1. Funktionskontrolle

Die Funktionskontrolle ist während dem Betrieb laufend, sowie nach jedem Parkdienst auszuführen.

1. Aufstellung und Verkabelung der Anlage nach Vorschrift, mit Kopfhörer, jedoch ohne Antenne.
2. Bedienungsknöpfe in folgende Positionen:

Zähler: Power: OFF
Correction Delay: Fast
1 kHz- und 100 Hz Digit: 0
DAFC: OFF

Empfänger: Power: OFF
Cor/Squelch Sensitivity: Uhrzeigersinn bis Anschlag
Betriebsart: AM MAN
RF Gain: Uhrzeigersinn bis Anschlag
Focus, SM Gain und Center Freq.: auf Mittelstellung
Marker: OFF
Sweep Width: 300 kHz

3. Einschalten des Zählers: Auf der Anzeige soll sofort 90.0000 erscheinen.
4. Einschalten des Empfängers:
 - Auf der Anzeige soll die abgestimmte Freq. erscheinen
 - Im Kopfhörer ist ein Rauschen hörbar. Das Rauschen lässt sich mit den Reglern Audio Gain und RF Gain beeinflussen.
5. Ueberprüfen der Regler am Monitor:
 - Marker in ON-Position
 - Durch drehen der Regler Intensity, Focus, SM Gain und Center Freq. deren Funktion überprüfen.
6. Ueberprüfen der Cor/Squelch-Funktion:
 - Release Time-Schalter auf Slow.
 - Rasches drehen des Reglers Sensitivity im Gegenuhrzeigersinn: die blaue Lampe soll nach ca. 6 sec erlöschen.
 - Release Time-Schalter auf Fast
 - Drehen des Reglers Sensitivity, im Uhrzeigersinn bis die Lampe aufleuchtet; dann rasches zurückdrehen: Lampe soll nach ca. 0,5 sec erlöschen.
7. DAFC-Kontrolle
 - Schalter DAFC in ON-Position
 - Die 2 letzten Stellen der Anzeige sollen 0 sein
 - Drehen des 100 Hz Digit-Schalters von 0-9. Nach kurzer Zeit soll der entsprechende Wert in der Anzeige erscheinen.
 - Das gleiche mit dem 1 kHz Digit-Schalter, wobei bis zum Erscheinen an der Anzeige etwas mehr Zeit verstreicht.

- DAFC-Schalter in OFF-Position
- Ablesen der 2 letzten Stellen der Anzeige und einstellen derselben mit dem 100 Hz- und 1 kHz-Digit.
- DAFC-Schalter in ON-Position
- Durch drehen des 1 kHz-Digit-Schalters im Uhrzeigersinn soll die Nadel des "Tuning Error" Meter nach Low ausschlagen und durch drehen im Gegenuhrzeigersinn nach High.

7.2. Wartung und Unterhaltsarbeiten

Sorgfältige und sachgemässe Behandlung, eingehender Parkdienst und ständiger Unterhalt sind die Voraussetzungen für die dauernde Marschbereitschaft und den störungsfreien Betrieb.

7.2.1. Wartung der Anlage

Alle Mängel sind sofort zu beheben. Der Parkdienst enthebt nicht von der Pflicht laufend die Anlage zu überwachen und zu unterhalten.

Wird die Anlage unvermittelt aus kalten in warme Räume gebracht, so bildet sich Kondenswasser. Ist die Station feucht, so ist sie sobald als möglich in einem warmen, gut durchlüfteten Raum zu trocknen. Die Trocknung des Zubehörs erfolgt in nicht eingepacktem Zustande. Beim Kopfhörer werden die Hörerkapseln abgenommen.

7.2.2. Parkdienst

Für den Parkdienst ist die Anlage ausser Betrieb zu setzen und das Netzanschlusskabel herauszuziehen.

Unter Parkdienst ist zu verstehen:

- a) Kontrolle des Materials in Bezug auf Vollständigkeit und Zustand.
- b) Reinigung: Diese erfolgt mit trockenem oder feuchtem Putzlappen.
(Die Verwendung von Putzöl, Petrol oder Benzin ist verboten).
- c) Ersatz von verbrauchtem und defektem Material.

Der Parkdienst wird in der Regel einmal wöchentlich, jedoch immer nach Gebrauch der Anlage im Regen oder Schmutz durchgeführt. Die abwaschbaren Teile sind vor dem Einpacken zu trocknen. Nach dem Parkdienst ist die Funktionskontrolle durchzuführen.

7.3. Störungsbehebung

Ausser dem Ersetzen von Sicherungen und Signalglühlämpchen sind sämtliche Reparaturen durch den ausgebildeten Uem Gtm, dem eine ausführliche Revisionsanleitung zur Verfügung steht, auszuführen. Es ist darauf zu achten, dass beim Sicherungswechsel das Netzkabel herausgezogen wird.

Uebersetzung der englischen Ausdrücke am Gerät

Frontplatte Empfänger

Marker ON	Mittenmarke des Signal Monitors EIN
Sweep Width	Wobbelbreite
Center Freq	Mittenfrequenz
SM Gain	Signal Monitor Verstärkungsfaktor
Focus	Schärfe
Intensity	Intensität
Tuning Low/High	Abstimmung Tief/Hoch
Video Gain	Video-Verstärkung
IF Bandwidth	ZF-Bandbreite
Signal Strength	Signalstärke
RF Gain	HF-Verstärkung
COR/Squelch	Trägergesteuertes Relais/Geräuschsperre
AM AGC	AM Aut. Verstärkungskontrolle
AM Man	AM Manuell
CW	Trägertastung
EFO Tuning	Telegraphierüberlagerer Abstimmung
Release Time Fast/Slow	Abfallzeit schnell/langsam
Fine Tuning	Feinabstimmung (Frequenz)
Lock	Arretierung
PWR OFF	Netz ausgeschaltet
Audio Gain	NF-Verstärkung
Phones	Kopfhörer

Frontplatte Frequenzzähler

Power ON	Netz Ein
Tuning Error	Abstimmfehler
Correction Delay SLOW/MED/FAST	Korrektur-Verzögerung langsam/mittel/schnell
Digit	Ziffer
DAFC ON	Aut. digitale Frequenzkontrolle

Rückseite Empfänger

Slow Blow	Träge (Sicherung)
Spare	Ersatz (Sicherung)
RF Input	HF-Eingang, Antennenanschluss
LO Output	Ueberlagerungsoszillator - Ausgang
AFC Input	Aut. Frequenzkontrolle Eingang
IF Output	ZF-Ausgang
Video Output	Video-Ausgang
COR NO/ARM/NC	Trägergest. Relais Arbeitskontakt/ Umschaltk./Ruhekontakt
AGC MON	Aut. ZF-Verstärkungskontrolle (Monitor)
GND	Erde
Audio	NF

Rückseite Frequenzzähler

Slow Blow	Träge (Sicherung)
Spare	Ersatz (Sicherung)
LO Input	Ueberlagerungsoszillator - Eingang
DAFC Output	Aut. digitale Frequenzkontrolle Ausgang

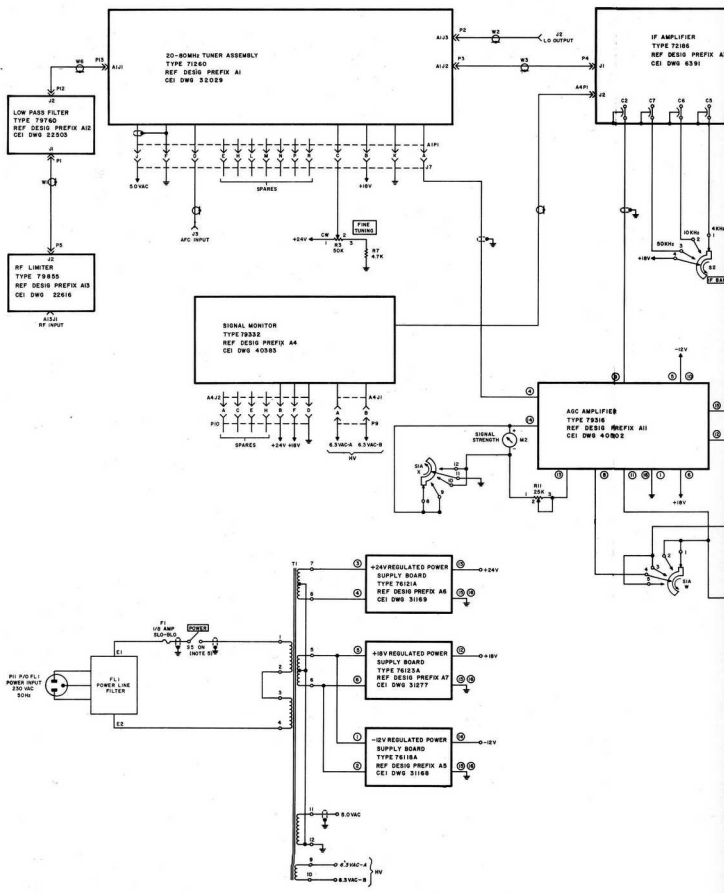
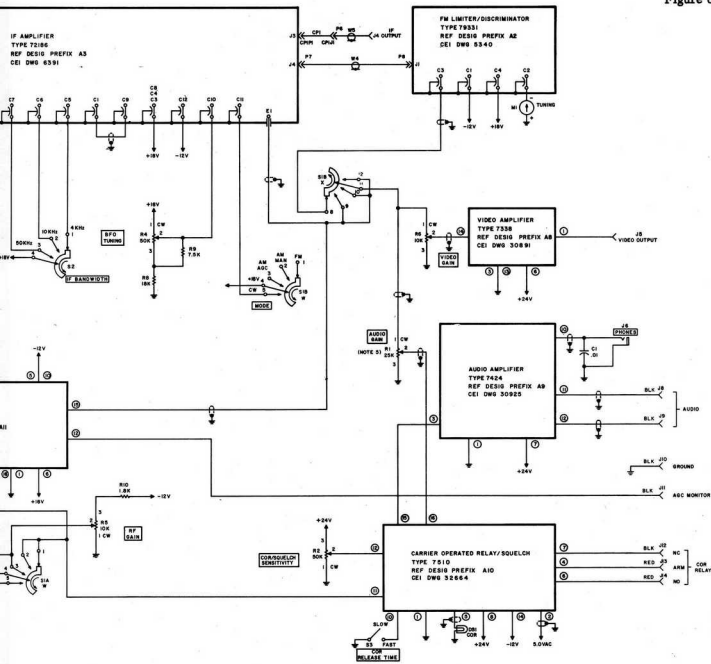


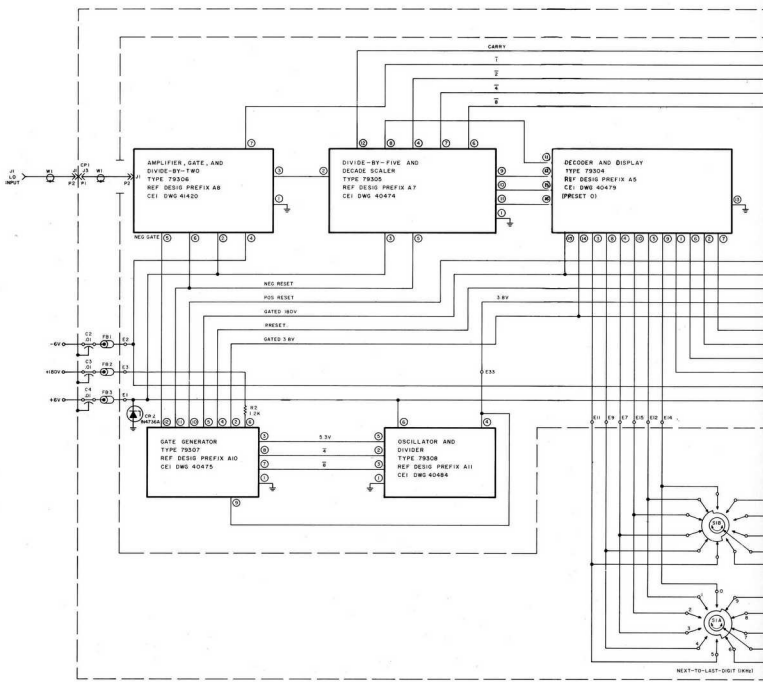
Figure 6-19

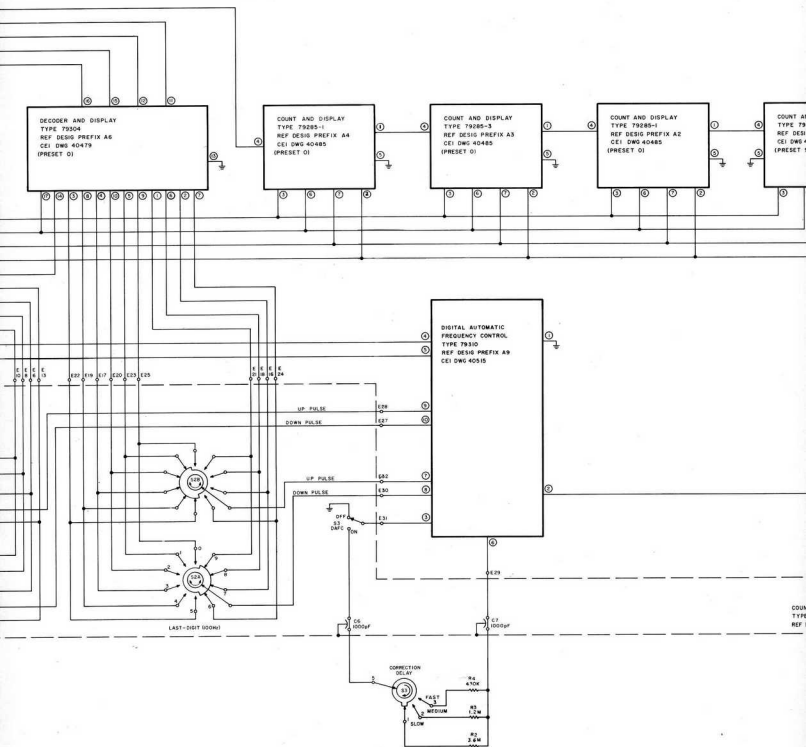


NOTES:

1. UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: RESISTANCE IS MEASURED IN OHMS, $\pm 5\%$, $1/4W$ CAPACITANCE IS MEASURED IN μF
2. CW ON POTENTIOMETERS INDICATES CLOCKWISE ROTATION OF ACTUATOR.
3. [] INDICATES FRONT PANEL CONTROL.
4. ENCLOSED NUMBERS ARE MODULE PIN NUMBERS
5. R1 & R2 ARE SARGED TOGETHER
6. SWITCHES S1 & S2 SHOWN IN EXTREME COUNTERCLOCKWISE POSITION. SWITCH SECTIONS ARE VIEWED FROM END OPPOSITE CONTROL ENDS.
- ARMER INDICATES CLOCKWISE ROTATION
- WAFER NEAREST CONTROL, K808 IS SECTION A.
- SEGMENTS OF WAFERS ARE IDENTIFIED BY LETTERS W & X.

Figure 6-19. Type 521A-3 Receiver, Main Chassis Schematic Diagram





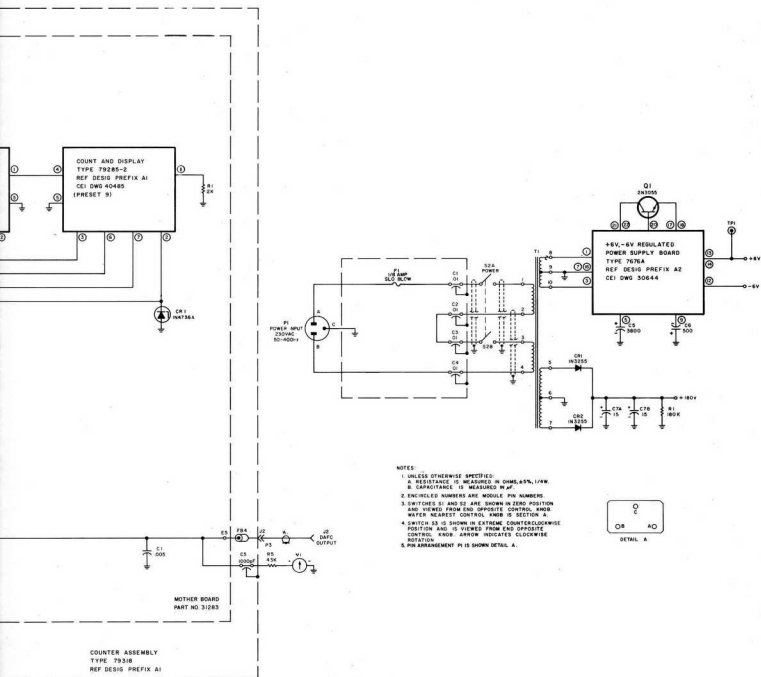


Figure 6-9. Type DRO-290A-1 Counter, Main Chassis Schematic Diagram

PARTIE FRANCAISE

1. Table des matières

<u>1. Table des matières et liste des annexes</u>	Page
1.1 Table des matières	2
1.2 Liste des annexes	4
1.3 Liste des figures	5
2. <u>Prescriptions de sécurité</u>	6
3. <u>Utilisation</u>	6
4. <u>Caractéristiques Techniques Principales</u>	7
4.1 Caractéristiques électriques	7
4.1.1 Récepteur	7
4.1.2 Compteur	10
4.2 Encombrement et Poids	11
4.3 Caractéristiques d'environnement	12
4.3.1 Récepteur et Compteur	12
5. <u>Réalisation et Fonctionnement</u>	13
5.1 Équipement complet	13
5.2 Liste de matériel de l'équipement complet	13
5.3 Coffret de transport	15
5.3.1 Réalisation	15
5.4 Récepteur	16
5.4.1 Réalisation	16
5.4.2 Fonctionnement	19
5.5 Le compteur de fréquence	25
5.5.1 Réalisation	25
5.5.2 Fonctionnement	27
6. <u>Prescriptions de service</u>	33

./.

	Page
6.1 Montage de la station	33
6.1.1 Montage et câblage de l'installation	33
6.2 Prescriptions de transport	35
6.3 Instructions de service	35
6.3.1 Enclenchement	36
6.3.2 Choix du mode de fonctionnement	36
6.3.3 Choix de la fréquence	36
6.3.4 Moniteur de signal	37
6.3.5 Fonctionnement avec DAFC (Contrôle automatique dig de la fréquence)	37
6.3.6 Autres éléments de commande	39
7. <u>Entretien par la troupe</u>	39
7.1 Contrôle de fonctionnement	39
7.2 Service et Travaux d'entretien	40
7.2.1 Service de l'installation	41
7.2.2 Service de parc	41
7.3 Eliminations des pannes	41

./.

1.2 Liste des annexes

Page

Traduction des termes anglais sur l'appareil	42 - 43
Schéma bloc du récepteur	couverture avant
Schéma bloc du moniteur de signal	couverture avant
Schéma du châssis principal du récepteur	couverture arrière
Schéma bloc du compteur de fréquence	couverture avant
Schéma du châssis principal du compteur de fréquence	couverture arrière

1.3 Liste des figures

Figure	Section	Titre	Page
1		frontispice Vue frontale	
2	5.1	Equipement complet avec accessoires	13
3	5.2	Tiroir avec accessoires	14
4	5.2	Etui à fermeture éclair avec accessoires	14
5	5.4.1	Récepteur sans couvercle	16
6	5.4.1	Récepteur sans couvercle, vu de dessus	19
7	5.5.1	Compteur de fréquence sans couvercle	26
8	5.5.1	Compteur de fréquence vu de dessus sans couvercle	27
9	5.5.2	Schéma de fonction du générateur d'impulsions	32
10	6.1.1	Câblage du récepteur et du compteur de fréquence	33
11	6.1.1	Câblage pour commande d'enregistreurs sur bande	34
12a	6.2	Vis d'aération fermée	35
12b	6.2	Vis d'aération ouverte	35
13	6.3	Eléments de commande	35

./.

2. Préscriptions de sécurité

Le récepteur et le compteur de fréquence mettent en jeu des tensions élevées pouvant présenter un danger d'électrocution. Avant de démonter un sous-ensemble ou de procéder au remplacement d'un fusible, les appareils sont à déconnecter du secteur.

En cas d'orage dans les environs immédiats, le câble d'antenne doit être déconnecté du récepteur. En ce qui concerne la manutention et le montage de l'antenne, les prescriptions de sécurité correspondantes sont à consulter.

3. Utilisation

Le récepteur E-649 est un appareil de contrôle de réception des émissions en AM, FM et CW dans la gamme de fréquence de 20 à 80 MHz couverte en une seule bande de fréquence. Grâce à l'utilisation d'un compteur de fréquence combiné avec le récepteur, la fréquence choisie peut être mesurée en unités de 100 Hz sur toute la gamme.

Un relais incorporé commandé par la porteuse permet le raccordement de plusieurs magnétophones.

Le récepteur doit être raccordé à 220 V/50 Hz 2 P+E.

./.

4. Caractéristiques Techniques Principales

4.1 Caractéristiques électriques

4.1.1 Récepteur

Produit : Watkins-Johnson Company,
CEI Division, Type 521A-3

Réception des émissions
en AM, FM, CW

Gamme de fréquence de
réception 20 à 80 MHz (en une seule
bande)

Impédance d'entrée 50 Ohm

Facteur de bruit 6 dB min.

Suppression des fréquences
images (MF) 65 dB min.

Suppression de la moyenne
fréquence 90 dB min.

Largeurs de bande HF 4 kHz, 10 kHz, 50 kHz

Moyennes Fréquences 10 kHz et 455 kHz

Tension perturbatrice de
l'oscillateur aux bornes
de l'antenne 15 μ V max.

Niveau de sortie de l'
oscillateur local 50 mW min sur charge de
50 Ohm

Sensibilité

Largeur de bande 4 kHz AM : Pour un signal d'entrée
de 0,35 μ V (fréquence
de mod. 400 Hz, taux
de mod. 50 %) le rapport
(S+B)/B est 10 dB min.

Largeur de bande 10 kHz AM : Pour un signal d'entrée
de 0,56 μ V (fréquence
de mod. 400 Hz, taux
de mod. 50 %) le rapport
(S+B)/B est 10 dB min.

./.

FM : Pour un signal d'entrée de 1,1 μV (fréquence de mod. 400 Hz, excursion de fréquence 3,5 kHz) le rapport (S+B)/B est 21 dB min.

Largeur de bande 50 kHz AM : Pour un signal d'entrée de 1,26 μV (fréquence de mod. 400 Hz, taux de mod. 50 %) le rapport (S+B)/B est 10 dB min.

FM : Pour un signal d'entrée de 2,2 μV (fréquence de mod. 400 Hz, excursion de fréquence 17kHz) le rapport (S+B)/B est 21 dB min.

Stabilité de sortie

Largeur de bande 4 kHz AM : Pour des variations de la tension d'entrée de 0,5 μV à 100 mV, la variation à la sortie est $\leq 2,5$ dB

Largeur de bande 10 kHz AM : Pour des variations de la tension d'entrée de 0,75 μV à 100 mV, la variation à la sortie est $\leq 2,0$ dB

Largeur de bande 50 kHz AM : Pour des variations de la tension d'entrée de 1,75 μV à 100 mV, la variation à la sortie est $\leq 2,0$ dB

FM : Pour des variations de la tension d'entrée de 1,0 μV à 100 mV, la sortie est $\leq 2,0$ dB

Amplificateur vidéo

Niveau de sortie

5 Veff aux bornes d'une charge de 10 kOhm (asymétrique)

./.

Réponse en fréquence 20 Hz à 20 kHz à 3 dB

Amplificateur basse fréquence

Puissance de sortie \geq 100 mW aux bornes d'une charge de 600 Ohm

Réponse en fréquence

Largeur de bande 4 kHz 100 Hz à 2 kHz)
Largeur de bande 10 kHz 100 Hz à 5 kHz) aux points
Largeur de bande 50 kHz 100 Hz à 20 kHz) 3 dB

Oszillateur hétérodyne

Fréquence centrale 455 kHz

Plage de réglage \pm 5 kHz

Sortie MF (prédétection)

Fréquence 455 kHz

Niveau 10 mV min aux bornes d'une charge de 50 Ohm pour un niveau du signal d'entrée au dessus du seuil du CAG

Relais commandé par la porteuse (COR)

Sensibilité Moins de 1 μ V

Plage de Réglage Ajustable pour un niveau d'entrée de 1 μ V à 500 μ V au moins

Temps de retombée Lent (SLOW) 6 sec \pm 20 %
Rapide (FAST) moins de 0,5 sec.

Sortie Commutateur unipolaire

Précision d'accord (fréq.) \pm 1 %

Moniteur de signal

Impédance d'entrée 50 Ohm

./.

Fréquence centrale d'entrée	10 MHz
Plage de contrôle de la Fréquence centrale	± 50 kHz
Pouvoir séparateur	2,5 kHz
Gamme de wobulation (excursion de fréquence)	0 à 300 kHz (continu)
Moyennes fréquences	2 MHz, 205 kHz

Fréquences des oscillateurs :

Oscillateur de wobulation	12 MHz \pm 1/2 gamme de wobulation
Deuxième oscillateur	2,205 MHz commandé par quartz
Suppression des fréquences images	60 dB min.
Sensibilité	Pour un signal d'entrée de 10 μ V à 10 MHz, la déflection verticale sur l'écran de l'oscilloscope est de 25,4 mm
Vitesse de balayage	22,5 Hz \pm 5 Hz
Facteur d'amplification	60 dB min.
Fréquence de la marque	10 MHz
Tension nominale d'alimentation	220 V/50 Hz \pm 10 %
Consommation de puissance	16 W

4.1.2 Compteur

Produit	Watkins-Johnson Company, CEI Division Type DRD - 290 A-1
Fréquence d'entrée	30 MHz à 100 MHz ./.

Gamme de lecture	20 MHz à 90 MHz
Niveau d'entrée	25 mV eff. à 500 mV eff.
Impedance d'entrée	50 Ohm
Pouvoir séparateur	100 Hz
Précision	± 1 kHz, 0° C à + 50° C
Cadence de mesure	50 Hz
Contrôle automatique de fréquence : tension (signal digital)	± 4 V (signal de correction)
Tension nominale d'alimentation	220 V/50 Hz ± 10 %
Consommation de puissance	Env. 10 W

4.2 Encombrement et Poids

Objet	Hauteur mm	Largeur mm	Profondeur mm	Poids kg
Récepteur	90	483	478	8,2
Compteur	45	483	460	4,5
Coffre de transport complètement équipé	270	534	682	36

Mesures d'installation dans le cadre amortisseur :

Hauteur = 177,8 mm (4 unités)

Largeur = 483,0 mm (19")

Profondeur = 520 mm

Suspension du cadre amortisseur 8 amortisseurs en caoutchouc

Imperméabilité à l'eau Selon norme MIL-STD-202 B

Peinture de protection Selon norme GDA M 40200-05

Fermeture 2 fois 4 verrous à vis M8

Plage de température (coffret
de transport) - 40° C à + 70° C

4.3 Caractéristiques d'environnement

4.3.1 Récepteur et Compteur

Stockage - 30° C à + 80° C pour une
humidité de l'air rel.
jusqu'à 85 %

Régime continu 0° C à + 50° C pour une humi-
dité de l'air relative
jusqu'à 95 %

Altitude de service Jusqu'à 4500 m/mer

./.

5. Réalisation et Fonctionnement

5.1 Equipement complet

L'équipement complet consiste en un coffret de transport en métal léger avec récepteur et compteur de fréquence intégrés.

Le coffret de transport contient en outre les accessoires nécessaires tels que écouteurs, câbles de raccordement, etc., ainsi que des lampes de réserve et des fusibles.

Important : Le matériel d'antenne ne fait pas partie intégrante de l'équipement.

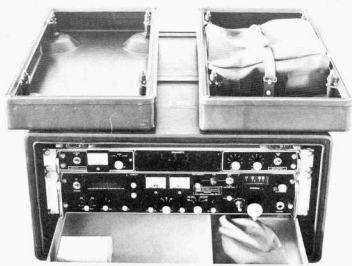


Figure 2 : Equipement complet avec accessoires

5.2 Liste de matériel de l'équipement complet

(pour les détails voir l'état d'équipement)

- 1 coffret de transport avec 2 couvercles
- 1 récepteur fixé par vis dans le coffret (voir fig 5)
- 1 Compteur fixé par vis dans le coffret (voir fig 7)
- 2 Câbles-HF, type RG 58/U, pour le raccordement du compteur au récepteur

./.

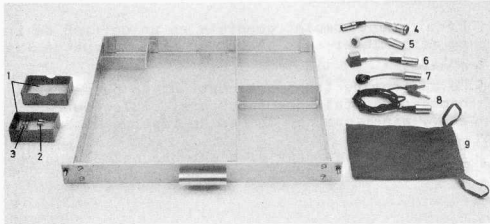


Figure 3 : Tiroir avec accessoires

1 Tiroir contenant (voir fig 3)

1 - 1 boîte rembourrée de caoutchouc mousse

2 - 2 lampes, 6 V/0,2 A

3 - 2 Fusibles retardés, 1/8 A

4 - 1 câble d'adaption pour Ultravox U 1c

5 - 1 câble d'adaption pour Revox AG 36

6 - 1 câble d'adaption pour Ultravox U 3Sb

7 - 1 câble d'adaption pour Revox A77

8 - 1 sac en étoffe



Fig 4 : Etui à fermeture éclair avec accessoires

./.

1 étui à fermeture éclair contenant (voir fig 4)

1 - 1 Câble de réseau 3 fils 4 m, avec cordon en caoutchouc

2 - 1 écouteur 600 Ohm avec fiche PL-55

3 - 1 Adaptateur pour fiche de réseau

5.3 Coffret de transport

5.3.1 Réalisation

Le coffret est en alliage d'aluminium recouvert d'une peinture réfléchissant le rayonnement infra-rouge (selon les normes GDA). Le cadre amortisseur est fixé à l'intérieur du coffret au moyen de 8 amortisseurs pour protéger le récepteur et le compteur contre les sollicitations mécaniques. Les dimensions du cadre amortisseur permettent le montage d'appareils dont la largeur du panneau frontal est de 19 pouces. La hauteur de montage disponible est de 177,8 mm. Une vis de chaque côté du coffret assure (en position fermée) l'étanchéité (à l'eau).

A l'arrière du cadre amortisseur est monté un distributeur de réseau permettant d'alimenter le récepteur et le compteur par un seul câble secteur. Comme la superposition de ces deux appareils n'occupe pas toute la hauteur disponible du coffret, la place restante est utilisée pour y placer un tiroir pouvant être bloqué par deux boutons poussoirs.

L'étui contenant les accessoires est fixé dans le couvercle arrière.

./.

5.4 Récepteur

5.4.1 Réalisation

Le récepteur superhétérodyne à double conversion permet la réception des émissions en AM, FM et CW dans la gamme de 20 à 80 MHz en une seule bande. Les 3 largeurs de bande MF 4 kHz, 10 kHz et 50 kHz peuvent être choisies par un commutateur monté sur le panneau frontal. Lorsque on choisit le mode d'opération en CW, l'oscillateur hétérodyne est enclenché alors que le son de battement audio peut être ajusté par un potentiomètre. Le moniteur permet la représentation visuelle du signal, soit sur la fréquence alignée, soit à proximité de celle-ci, à ± 150 Hz près, le qui permet de reconnaître certaines caractéristiques du signal telles que fréquence, amplitude et type.



Fig 5 : Récepteur sans couvercle

Le récepteur est combiné avec un compteur qui indique la fréquence de trafic choisie. La visualisation se fait par un indicateur numérique digital à 6 chiffres. La précision de la sélection de fréquence est ainsi de ± 1 kHz sur toute la gamme couverte. Le compteur dispose d'un contrôle automatique de fréquence digital (DAFC) dont le but est de corriger, dans certaines limites, une dérive de fréquence de l'oscillateur hétérodyne du récepteur. De ce fait la fréquence de trafic est ramenée automatiquement à la valeur désirée.

./.

Le récepteur présente les sorties de signal suivantes:

- Sortie de la fréquence MF prédémoulée (IF-Output)
- Sortie de l'oscillateur hétérodyne (LO-Output)
- Sortie vidéo (Video-Output)
- Sortie basse fréquence, 600 Ohm, sur le panneau arrière, douilles bananes (Audio)
- Sortie basse fréquence, 600 Ohm, sur le panneau frontale, douilles pour fiche PL-55 (Phones)
- Sortie des contacts de commutation du relais commandé par la porteuse, douilles bananes (COR).
- Le panneau frontal présente les organes de service, de réglage et de surveillance suivants (voir Fig. 5):
- Commutateur sélecteur de la largeur de bande MF (IF-Bandwith)
- Commutateur sélecteur de temps de retombée du relais commandé par la porteuse (COR Fast/Slow Release Time)
- Contrôle amplificateur basse fréquence et interrupteur (Audio Gain/Pwr off)
- Contrôle amplificateur vidéo (Video Gain)
- Contrôle amplificateur HF (RF-Gain)
- Accord de l'oscillateur de battement (BFO-Tuning)
- Réglage de la sensibilité du relais commandé par la porteuse (COR-Squelch Sensitivity)
- Accord approximatif de la fréquence de trafic (Coarse-Tuning)
- Accord par vernier de la fréquence de trafic (Fine-Tuning)
- Instrument indicateur de l'intensité de signal (Signal Strength)
- Indicateur de l'accord (Tuning)

./.

- Contrôle de la gamme de wobulation (Sweep width)
- Contrôle de la fréquence centrale (Center Freq)
- Contrôle d'amplification du moniteur de signal (SM Gain)
- Contrôle d'intensité (intensity)
- Commutateur pour le repère central (Marker ON)

Le panneau arrière présente :

- Entrée HF, JI (RF-Input)
- Sortie oscillateur hétérodyne J2, (LO-Output)
- Entrée contrôle automatique de fréquence, J3 (AFC-Input)
- Sortie moyenne fréquence (IF-Output) J4
- Sortie basse fréquence, douilles bananes J 8 et J 9 (Audio)
- Sortie contrôle automatique de gain du moniteur, douille banane J 11 (AGC Mon)
- Contact commutateur de relais commandé par la porteuse, douilles bananes J 12, J 13 et J 14 (CDR)
- Fusible et fusible de rechange (Slow blow F1 et Spare)
- Borne de mise à terre J 10 (GND)

./.

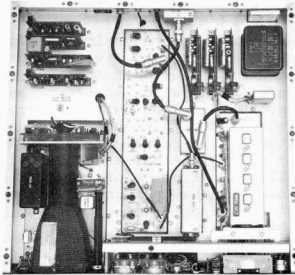


fig 6 : Récepteur sans couvercle, vu de dessus

Le châssis principal, les deux couvercles et le panneau avant sont en aluminium. Le châssis est équipé de 13 sous-ensembles. 5 d'entre eux présentent un châssis en laiton galvanoplqué d'argent et d'or pour empêcher la buée. 7 sous-ensembles consistent en circuits imprimés enfichables. Le châssis du dernier sous-ensemble est argenté. Le moniteur de signal contient en plus 3 circuits imprimés dont deux à l'intérieur du châssis en laiton et le troisième sur la face arrière de celui-ci. (voir fig 6)

5.4.2 Fonctionnement

La description du récepteur avec moniteur qui suit se base sur le schéma synoptique fig 2 - 1 et le schéma de câblage fig 6 - 19 en annexe. Le récepteur 521 A-3 est du type superhétérodyne à double changement de fréquence. Il couvre la gamme de fréquence de 20 à 80 MHz en une seule bande.

Le signal HF incident est amplifié et appliqué à l'étage mélangeur A2Q1 de première conversion où il est converti à 10 MHz avant d'être injecté à l'amplificateur-MF. A l'étage mélangeur Q2 de

./.

deuxième conversion, dans l'amplificateur-MF, le signal de 10 MHz est converti à 455 kHz. Le moniteur assure une indication visuelle de la fréquence de trafic accordée.

Limiteur HF (A13)

Ce limiteur assure la protection du récepteur contre des signaux incidents d'un niveau excessif à proximité d'un émetteur. Des signaux d'entrée jusqu'à 8 dBm (6,3 mW) ne subissent aucune atténuation. Au-dessus de cette valeur, les signaux d'entrée sont atténués. Cependant le niveau max admissible du signal d'entrée est de + 40 dBm (10 W), le niveau du signal à la sortie du limiteur étant alors de + 20 dBm (100 mW). Des niveaux du signal incident > + 40 dBm risquent d'endommager le récepteur.

Filtre passe-bas (A 12)

Ce filtre atténue tous les signaux-HF au-dessus de 95 MHz, permettant de ce fait une meilleure suppression des fréquences images. Le filtre ne comporte que des éléments passifs.

Syntonisateur-HF (A1)

Les signaux HF à destination du syntonisateur sont d'abord introduits au diviseur de tension capacitif qui effectue en même temps l'adaptation des impédances de l'antenne et de l'amplificateur HF Q 1. L'amplification dans ce dernier est effectuée par un transistor à effet de champ à deux entrées. Par la suite, les signaux HF sont introduits au mélangeur A 2 Q 1 au travers d'un filtre large bande accordable, qui limite la largeur de bande du signal HF à 750 kHz, et d'un adaptateur.

La fréquence de travail de l'oscillateur local (A 3 Q 1) est de 10 MHz plus élevée que celle du signal incident; il en résulte ainsi une première MF de 10 MHz à la sortie du mélangeur A 2 Q 1. Cette première MF est appliquée d'une part à l'amplificateur MF et d'autre part, au travers d'un adaptateur d'impédance, au moniteur.

Amplificateur MF (A 3)

Le premier étage de l'amplificateur-MF Q 1 est un transistor à effet de champ à deux entrées. Le signal MF de 10 MHz est appliqué à l'entrée 1, et son amplification est réglée par une tension CAG à l'entrée 2. Le filtre à quartz FL 1 limite la largeur de bande du signal à 50 kHz. Ensuite, ce signal est introduit au mélangeur Q 2. L'oscillateur à quartz Q 3 oscille à la fréquence de 10'455 kHz. Son signal de sortie attaque le mélangeur au travers d'un amplificateur séparateur Q 4. La fréquence différentielle de 455 kHz est utilisée comme deuxième moyenne fréquence. Le signal est ensuite introduit via l'émetteur cathodyne Q 5, en parallèle à trois groupes d'étages amplificateurs MF. La position du commutateur de largeur de bande S 2 permet d'activer un de ces trois groupes. Si le commutateur est sur 4 kHz, les transistors Q 8/Q 11 sont activés et la largeur de bande est déterminée par le filtre FL 3. Si le commutateur S 2 se trouve sur 10 kHz, les transistors Q 7/Q 10 sont activés et FL 2 détermine la largeur de bande. Si l'on choisit 50 kHz, le signal passe par les transistors Q 6/Q 9 et seul le filtre de l'étage précédent influence la largeur de bande.

L'étage amplificateur Q 12 suivant est réalisé par un transistor à effet de champ à deux entrées l'amplification étant réglée par une tension CAG appliquée à l'entrée 2. Le signal parvient, par deux autres étages amplificateurs Q 13 et Q 14, à la sortie MF J 4, au démodulateur AM CR 7/CR 8 et au limiteur/discriminateur FM A 2. Les diodes CR 7 et CR 8 démodulent le signal MF qui est ensuite appliqué à l'étage émetteur cathodyne Q 15.

Cet étage alimente en parallèle l'entrée du module CAG et, via une section du Commutateur de mode d'opération, l'amplificateur vidéo et l'amplificateur basse fréquence.

Limiteur FM/Discriminateur (A 2)

Celui-ci comprend deux limiteurs symétriques A 1 Q 1/A 1 Q 2 et A 1 Q 3/A 1 Q 4. Son but est de supprimer les variations en amplitude, provenant de l'entrée vidéo, afin que le signal de sortie ne varie qu'en fréquence. Ce signal

./.

limité est démodulé par un circuit discriminateur qui se compose de deux diodes (A1CR1 et A1CR2). De là, le signal attaque simultanément l'instrument indicateur d'accord à travers 2 étages émetteurs cathodynes en cascade (A1Q5/A1Q6) et les amplificateurs vidéo et basse fréquence en passant par le commutateur de mode d'opération.

Amplificateur Vidéo (A 8)

Ce module se compose de deux étages amplificateurs (Q1 et Q2) et de deux étages émetteurs cathodynes Q3 et Q4. Le signal d'entrée est réglé à la valeur désirée à l'aide du potentiomètre amplification vidéo.

Le signal de sortie de l'amplificateur est appliqué au jack J 5, vidéo output, sur le panneau arrière.

Relais Commandé par la Porteuse (COR) (A10)

Ce relais est actionné par le signal provenant de l'amplificateur CAG A 11, le transistor Q 1 fonctionnant comme commutateur commandé par la porteuse. Les transistors Q4 - Q5 combinent les fonctions d'étage d'attaque du relais de commutation et de circuit de temporisation. Le seuil de la fonction COR et squelch (suppression du bruit) est réglé par le potentiomètre "COR Sensitivity". Le fonctionnement du squelch est assuré par le transistor commutateur Q 3, commandé par le transistor Q 2. Q 3 coupe ou connecte le conducteur BF à l'amplificateur BF A9. Le relais dispose d'un contact de commutation dont la fonction de commutation est accessible aux douilles bananes J 12 à J 14 sur le panneau arrière.

Amplificateur Basse Fréquence (A 9)

Le signal incident est amplifié par les étages amplificateurs Q 1 et Q 2. De là, il attaque l'étage émetteur cathodyne Q 3 et Q 4. L'accouplement du signal BF se fait par l'intermédiaire d'un transformateur T 1 d'une part sur les douilles bananes J 8 et J 9 fixées au panneau arrière, et d'autre part au jack pour écouteurs (Phones) fixé au panneau avant. L'impédance de sortie est de 600 Ohm.

./.

Contrôle Automatique de Gain CAG (A 11)

Le module CAG comporte des étages amplificateurs de tension dont le signal de sortie règle le gain des étages HF et MF du récepteur. Le signal d'entrée est identique au signal à la sortie du démodulateur AM de l'amplificateur MF A 3. Les transistors Q 1 à Q 3 forment un circuit préamplificateur pour actionner l'amplificateur CAG MF Q 1 à Q 7. Celui-ci livre la tension de réglage pour l'amplificateur MF A 3 et le signal d'entrée de l'amplificateur CAG HF qui à son tour livre la tension de réglage pour le syntonisateur HF A 1.

Alimentation (A5/A6/A7)

L'alimentation du récepteur consiste en trois cartes à circuit imprimé, fournissant les tensions stabilisées suivantes :

- 12 Volts, + 24 Volts et + 18 Volts.

Moniteur de signal

(voir fig 2 - 2 en annexe)

Le moniteur reçoit le signal d'entrée au travers d'un circuit adapteur d'impédance, inséré dans l'amplificateur MF A 3. Le signal, qui est le signal de sortie MF 10 MHz provenant du syntonisateur HF, est appliqué à l'entrée de deux étages amplificateurs A 1 Q 1/A 1 Q 2. Ces deux étages amplificateurs sont accouplés par un filtre à double circuit. Le signal de sortie du deuxième étage amplificateur attaque l'étage mélangeur A 1 Q 3 à travers un deuxième filtre à double circuit. Le résultat de la combinaison des courbes de réponse des deux filtres et de celle du signal de sortie du mélangeur incorporé dans le syntonisateur HF est un signal dont la largeur de bande est de 30 kHz. Le mélangeur A 1 Q 3 produit la première MF de 2 MHz par mélange du signal incident de 10 MHz avec celui de l'oscillateur de balayage A 1 Q 4.

Tension en dents de scie

La tension en dents de scie qui actionne l'oscillateur de balayage A 1 Q 4 est produite dans le générateur de balayage et dans l'amplificateur de déflexion horizontale A 2. Le générateur de tension en dents de scie Q 1, conjointement avec

./.

la source à courant constant Q 2 produisent une série d'ondes dont la fréquence est de $22,5 \pm 5$ Hz.

Le signal alimente l'étage émetteur cathodyne Q 3 dont la sortie est raccordée, via le potentiomètre "SWEEP CAL", à l'amplificateur à courant continu Q 11/Q 12. L'amplitude de cette tension est réglée à l'aide du potentiomètre "SWEEP WIDTH". Ainsi, ce signal permet de varier l'excursion de fréquence de l'oscillateur de balayage A 1 Q 4 entre les limites de 0 à 300 kHz. Avant que la tension en dents de scie ne soit injectée dans la diode varactor se trouvant dans l'oscillateur de balayage, sa forme est adaptée à la caractéristique de réglage de la diode.

Amplificateur de déflexion horizontale A 2

Le taux de déflexion horizontale peut être réglé à l'aide du potentiomètre "HORIZ WIDTH". Après avoir traversé l'étage émetteur cathodyne Q 5, le signal en dents de scie attaque l'amplificateur de déflexion horizontale de sortie Q 8/Q 9/Q 10/Q 13. Son signal de sortie contrôle les plaques de déflexion horizontale du tube cathodique.

Grâce au fait que le même signal en dents de scie est utilisé pour générer le signal de déflexion horizontale et commander la déflexion verticale, on obtient une synchronisation complète de l'image. Un potentiomètre "Horiz Position" intercalé, permet le centrage du signal sur l'écran du tube.

La fréquence de travail de l'oscillateur de balayage A 1 Q 4 est de 12 MHz, donc 2 MHz au-dessus de la fréquence du signal MF incident qui est de 10 MHz.

En choisissant l'excursion de fréquence maximum (± 150 kHz) et si la fréquence du signal incident est de 9,850 MHz, la fréquence la plus basse de l'oscillateur de balayage est de 11,850 MHz, et la fréquence différentielle de 2 MHz.

Il en résulte que, pour un balayage maximum, un signal MF de 9,850 à 11,350 MHz est traité.

Amplificateur de Fréquence Intermédiaire

Le signal 2 MHz du premier étage mélangeur est appliqué au deuxième étage mélangeur après avoir été amplifié par l'amplificateur MF A 2 Q 1. Dans le deuxième étage mélangeur, le signal 2 MHz est

./.

mélangé au signal 2,205 MHz provenant de l'oscillateur à quartz A2 Q5.

La fréquence différentielle de 205 kHz est amplifiée par l'amplificateur MF A 2 Q 3/A 2 Q 4 et amenée à un circuit doubleur de tension push-pull A 2' CR 4. A la sortie de ce circuit apparaissent deux signaux de même amplitude, mais de phases opposées. Ils sont appliqués aux plaques de déflexion verticale du tube cathodique.

Réglage du Moniteur

l'amplification est réglée par le potentiomètre "SM GAIN" fixé au panneau avant (entrée de l'amplificateur 10 MHz). La position verticale du signal est ajustée à l'aide du potentiomètre "VERT POSITION" qui agit sur le circuit détecteur push-pull. Le Commutateur "MARKER" active l'oscillateur à quartz dont le signal de sortie produit un repère électrique sur la fréquence centrale. Le potentiomètre "CENTER FREQUENCY" varie le niveau de polarisation de la diode varactor. L'alimentation en haute tension du tube cathodique est assurée par un convertisseur courant continu PS-1.

5.5 Le Compteur de Fréquence

5.5.1 Réalisation

Le compteur de fréquence est un appareil auxiliaire des récepteurs VHF pour une gamme de fréquence de 10 - 80 MHz et une fréquence MF de 10 MHz; il est ainsi adapté au récepteur décrit ci-dessus. Le compteur de fréquence indique la fréquence d'accord du récepteur à 6 chiffres et en digital, le dernier chiffre indiquant les centaines de Hz. En plus, le compteur de fréquence comprend un contrôle automatique digital de fréquence (DAFC) incorporé qui stabilise l'oscillateur de battement du récepteur contre les effets de la dérivation.

Le compteur indique la fréquence d'accord du récepteur par comptage de la fréquence de l'oscillateur de battement et soustraction automatique de la fréquence MF. Le comptage ayant lieu 50 fois par seconde, il en résulte une indication continue.

Le DAFC a pour effet de commander l'oscillateur de battement sur les deux derniers chiffres de l'

./.

indicateur du compteur, l'oscillateur de battement du récepteur étant alors contrôlé par l'oscillateur de base de temps à haute stabilité du compteur de fréquence.

Le compteur utilise uniquement des semi-conducteurs, (en grande partie des circuits intégrés) à l'exception des tubes indicateurs Nixie.

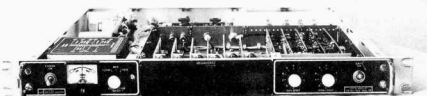


Fig 7 : Compteur de fréquence sans couvercle

Sur la fig 7 on voit au milieu de la plaque frontale les six tubes indicateurs. A gauche de ceux-ci se trouvent l'interrupteur de réseau, l'instrument de contrôle d'accord et le commutateur tournant de retard de correction DAFC. A la droite de l'indicateur se trouvent les deux commutateurs rotatifs (Digit 1 kHz et Digit 100 Hz) pour l'ajustage des deux derniers chiffres en fonctionnement DAFC ainsi que l'interrupteur DAFC.

Sur le panneau arrière se trouvent :

- L'entrée de l'oscillateur de battement J1 (LO-Input)
- La sortie de contrôle automatique digitale de fréquence (DAFC) J 2 (DAFC-Output)
- Le fusible et le fusible de réserve (Slow Blow F1 et Spare)

Le châssis principal, le couvercle ainsi que la plaque frontale sont en aluminium, le châssis principal comprenant un sous-châssis, le compteur de fréquence proprement dit ainsi que l'alimentation 180 V - et + 6 V. Le sous-châssis comprend un boîtier en laiton argenté avec

./.

revêtement d'or pour empêcher la formation de buée et contient une plaque de base en circuit imprimé avec 11 autres plaques de circuit imprimé enfichables. (V. Fig 8)

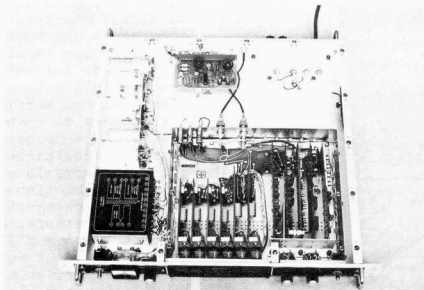


Fig. 8 : Compteur de fréquence vu de dessus sans couvercle

5.5.2 Fonctionnement

La description du compteur de fréquence ci-dessous se réfère aux schémas fig. 2 - 3 et 6 - 9.

Généralités : Le compteur de fréquence reçoit des signaux d'entrée de 30 MHz - 100 MHz, compte le signal dans un intervalle bien défini, soustrait 10 MHz et indique le résultat à 6 chiffres. La source d'entrée est l'oscillateur de battement du récepteur avec une MF de 10 MHz. Le compteur de fréquence indique alors la fréquence d'accord du récepteur dans la gamme de 20 MHz - 90 MHz avec une définition de 100 Hz.

./.

Parcours du signal : Les signaux d'entrée du compteur sont appliqués à une série de six décades de comptage, la première décade de comptage livrant le dernier chiffre ($\times 100$ Hz) et la dernière décade de comptage de la série le premier chiffre ($\times 10$ MHz). Chaque décade de comptage livre une sortie BCD à 4 bits qui indique combien de cycles du signal d'entrée ont été comptés et une sortie de report qui livre une impulsion à la décade suivante après chaque dixième impulsion d'entrée. Les sorties BCD des décades de comptage sont reliées à un décodeur/excitateur en circuits intégrés qui transforme la valeur BCD en une information qui active une des 10 cathodes des tubes indicateurs. Le signal d'entrée arrive d'abord sur le print A 8 qui comprend un amplificateur, un circuit-porte et un circuit-diviseur par 2.

Ce print (A 8) transforme le signal d'entrée sinusoïdal en impulsions, une division de la fréquence par 2 ayant simultanément lieu. Le print A 8 a une sortie BCD 1 allant au print de décodage et d'indication A 6 et une sortie de report au print de report des dizaines et diviseur par 5 A 7. Le circuit diviseur par 5 de A 7 avec la fonction diviseur par 2 de A 8 produisent ensemble la première décade de comptage (Fréquence de sortie = $f_E/10$). Ces deux prints (A 7 et A 8) livrent un signal BCD au print A 6 pour le décodage et pour l'indication. Le print A 7 comprend, outre la partie diviseur par 5, une décade de comptage qui reçoit les reports du circuit diviseur par 5. Cette décade de comptage est la deuxième décade du compteur (fréquence de sortie $f_E/100$) et livre un signal BCD au print de décodage et d'indication A 5. Le report de ce print (A 5) est amené à l'entrée du print A 4. Ce print de comptage et d'indication, tout comme les trois prints suivants (A 3, A 2, A 1) comprennent chacun une décade de comptage IC, un décodeur/excitateur IC et un tube

./.

indicateur sur un seul print. Comme le report de chaque décade de comptage est transmis à la suivante, il en résulte toujours une division par 10 de la fréquence jusqu'à ce que les pas de 10 MHz de la fréquence d'entrée soient indiqués à la dernière décade au print A 1.

Pré-ajustage :

Le compteur de fréquence soustrait automatiquement 10 MHz avant d'indiquer le résultat. Cela est nécessaire, l'oscillateur de battement du récepteur oscillant à 10 MHz de plus que le signal d'entrée du récepteur auquel il est accordé. Afin d'effectuer cette soustraction, le compteur ne commence pas à compter à partir de zéro. Une impulsion de pré-ajustage parvient avant chaque intervalle de comptage du générateur d'impulsions A 10 au print A 1. Cette impulsion négative a pour effet d'ajuster le premier chiffre (x 10 MHz) à neuf. Pour mettre alors le compteur à zéro, un nombre d'impulsions équivalent à 10 MHz doit d'abord être compté. La représentation ci-dessous explique ce processus :

Pré-ajustage 90 0000 MHz
Comptage + 10 0000

100 0000

indiqués

non-indiqué, l'indication n'allant que jusqu'à 99 9999

Une fréquence d'entrée de 10 MHz produit ainsi une indication zéro, car le premier chiffre (x10 MHz) est porté de 9 à 10 et le un du dix disparaît faute d'un tube indicateur. Le compteur indique ainsi toujours un résultat de 10 MHz inférieur au signal d'entrée. Par exemple, le récepteur étant accordé à 60 MHz, la fréquence de l'oscillateur de battement sera la fréquence d'accord plus la fréquence MF ou 60 MHz plus 10 MHz = 70 MHz. L'indication du compteur est alors le préajustage plus la fréquence de l'oscillateur de battement ou 90.0000 plus 70.0000 = 160.0000; le premier un n'étant pas indiqué, 60.0000 MHz, c.à-d. la fréquence d'accord du récepteur, apparaît aux 6 tubes indicateurs.

./.

Processus de comptage :

Le processus de comptage a lieu 50 fois/sec et est divisé en 4 échelons. Ces 4 échelons sont donnés par les formes d'onde correspondantes du générateur d'impulsions A 10 (v. fig. 9). Chaque processus de comptage commence lorsque le générateur d'impulsion produit une impulsion de rappel négative et une positive de 2 ms. Ces impulsions de rappel sont transmises à toutes les décades de comptage et les mettent à zéro. Ensuite, le générateur d'impulsions A 10 produit une impulsion de pré-ajustage qui est transmise à la décade de comptage du print A 1 ($\times 10$ MHz). Cela a pour effet de mettre cette décade à 9. La période de comptage commence alors. L'impulsion négative sur le conducteur reliant le générateur d'impulsion A 10 au print amplificateur et diviseur par 2 A 3 ouvre son circuit-porte et la fréquence d'entrée est comptée pendant 10 ms. La décade la plus rapide de 1 à 9, livrant ensuite un report à la décade suivante de la série. Chaque décade compte ses impulsions d'entrée et livre un report à la décade suivante. Si la fréquence d'entrée est par exemple 70 MHz, le nombre des impulsions comptées est de $70 \cdot 10^6$ par sec fois 10^{-2} sec ou 700.000 impulsions. Si on y ajoute le nombre 90.0000 du préajustage, il en résulte 160.0000. Comme cependant seuls les 6 derniers chiffres sont indiqués, le résultat 60.0000 apparaît, ce qui correspond à la fréquence d'accord correcte avec une MF de 10 MHz. A la fin de la période de comptage de 10 ms, ce nombre est mis en mémoire dans les décades. L'impulsion de +180 V durant 4 ms qui suit active les cathodes correspondantes des tubes indicateurs qui font apparaître les nombres mis en mémoire.

DAFC (Contrôle automatique digital de la fréquence) :

Le DAFC a pour rôle de stabiliser l'oscillateur de battement du récepteur contre les effets de la dérivation à long terme. Si la fréquence de l'oscillateur de battement du récepteur s'écarte d'une valeur fixée, une tension analogue du compteur au récepteur ramène celui-ci à la valeur fixée. A cet effet la tension analogue du compteur commande une diode varactor dans le circuit de résonance de l'oscillateur de battement. Le DAFC permet de stabiliser la fréquence d'accord en pas de 100 Hz sur toute la gamme de fréquence.

./.

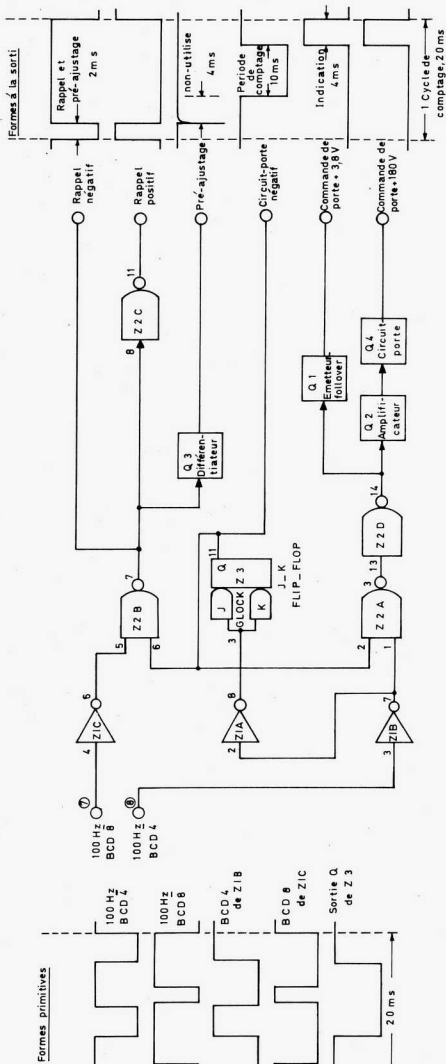
La fig 2-1 (schéma fonctionnel) montre les éléments du circuit DAFC. Les 2 derniers chiffres (1 kHz et 100 Hz) de la fréquence désirée peuvent être ajustés au moyen des commutateurs S1 et S2. Les impulsions des bras de contact des commutateurs parviennent au print DAFC A 9, qui produit la tension analogue. La valeur et le sens de la tension de correction sont visibles à l'instrument M1. Le taux de la correction de fréquence peut être influencé au moyen du commutateur S3.

Fonctionnement : Les 10 conducteurs qui aboutissent aux 10 cathodes des tubes indicateurs sont aussi reliés aux 10 contacts correspondants des deux sections du commutateur S2. Sur la fig 2-1 en annexe, le commutateur se trouve en position zéro. Aussi longtemps que la fréquence désirée (dans ce cas zéro) est indiquée, la cathode "zéro" des tubes indicateurs est activée.

Pendant chaque période d'indication, c-à-d. lorsque la tension ± 180 V est appliquée, une impulsion parvient aussi aux contacts zéro du commutateur S2.

Comme dans ce cas ni la section A ni la section B n'est reliée au contact zéro, cette impulsion ne peut être transmise plus loin. Si cependant l'oscillateur de battement de récepteur commence à dériver vers le haut, le tube indicateur n'indiquera alors pas zéro, mais un. L'impulsion parvient alors aux deux contacts "un" de S2. Le bras de contact de S2 B transmet alors cette impulsion au print A9 où il est transformé en signal analogue ramenant ainsi le récepteur à la fréquence fixée. Si la dérivation de réception en fréquence a lieu vers le bas, l'impulsion de correction est transmise par S2. Le commutateur S1 (chiffre 1 kHz) travaille de façon analogue au commutateur S2, sauf que cette impulsion de correction au print A 9 a priorité par rapport à l'impulsion de S2 (chiffre 100 Hz). Le print A 9 évite en outre que des corrections vers le haut et vers le bas aient lieu en sens opposés.

Fig. 9



- 32 -
Fig. 9

6. Prescriptions de service

6.1 Montage de la station

L'installation de réception E-649 est un appareil mobile qui peut être mis en service partout où une alimentation 220 V existe. Comme l'installation prête au service n'est cependant pas étanche à l'eau, un endroit pour le moins couvert doit être choisi pour son montage. L'antenne doit être placée dans un endroit le plus dégagé possible. Pour des raisons de sécurité, on fera attention aux lignes aériennes (haute-tension). La proximité de lignes aériennes de chemin de fer est aussi à éviter, car elles peuvent causer d'importants parasites de réception.

6.1.1 Montage et câblage de l'installation

Avant le raccordement de l'installation à la source de courant, les deux interrupteurs de réseau (récepteur et compteur de fréquence) doivent être en position OFF. On s'assurera que l'installation est mise à terre, sinon un fonctionnement précis du compteur de fréquence n'est pas garanti.

Le câblage entre récepteur et compteur de fréquence doit être contrôlé d'après la fig 10.

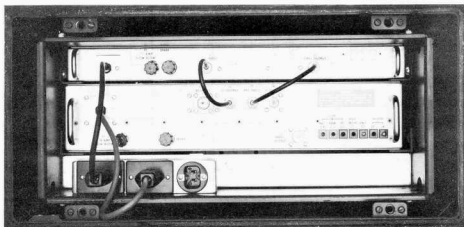


Fig 10 Câblage du récepteur et du compteur de fréquence

./.

L'antenne est raccordée à la douille A 13 J 1 RF INPUT.

Les écouteurs sont enfilés sur le panneau frontal à la douille PHONES. Un conducteur basse fréquence éventuel est raccordé aux douilles bananes AUDIO J 8 et J 9.

Si le relais commandé par la porteuse incorporé est utilisé pour la commande d'enregistreurs sur bande, le câblage s'effectuera selon la fig 11. Le matériel nécessaire se trouve dans le tiroir.

Fonctions de commande : Si le relais commandé par la porteuse est activé (lampe bleue allumée), l'enregistreur fonctionne. Si le relais commandé par la porteuse n'est pas activé (lampe bleue éteinte), l'enregistreur s'arrête.

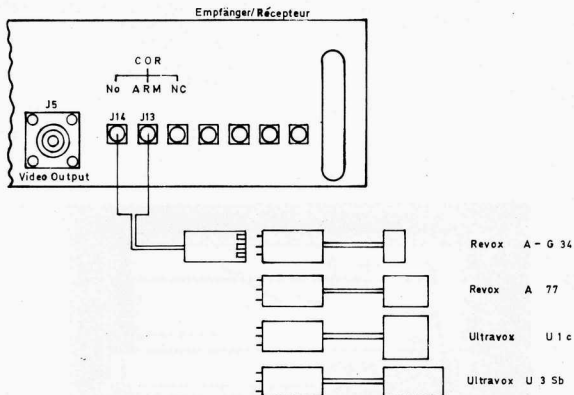


Fig 11 Câblage pour commande d'enregistreurs sur bande

6.2 Prescriptions de transport

Comme l'installation E-649 se compose d'appareils très précis et pas particulièrement robustes, l'installation doit de ce fait être traitée et transportée avec soin.

Si l'installation doit être rendue étanche pour le transport, les deux vis d'aération doivent être tournées dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la butée (v. aussi fig 12). En utilisation normale, les vis d'aération doivent être ouvertes afin d'éviter la formation d'eau de condensation.

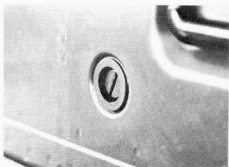


Fig 12a vis d'aération fermée Fig 12b vis d'aération ouverte

6.3 Instructions de service

Les fig 1,5,7, et 13 servent d'illustration à la description qui suit.

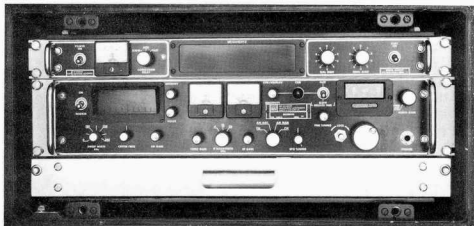


Fig 13 Eléments de commande

6.3.1 Enclenchement

On enclenche l'installation en basculant l'interrupteur de gauche au compteur de fréquence dans la position "Power on" et en tournant le commutateur rotatif Audio Gain/Pwr OFF du récepteur dans le sens des aiguilles d'une montre.

Les indicateurs du compteur et l'éclairage du cadran de fréquence s'allument aussitôt. Après env 20 sec apparaît en outre l'image du moniteur.

Le bouton COR/Squelch Sensitivity doit être tourné dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la lampe bleue (COR) s'allume.

6.3.2 Choix du mode de fonctionnement

Le commutateur de fonctionnement permet de choisir le mode de fonctionnement voulu. Sur les positions AM MAN ou CW, l'amplification HF du récepteur est contrôlée par le potentiomètre RF-Gain. Si l'on choisit AM AGC ou FM, l'amplification HF est réglée automatiquement. La largeur de bande voulue (4, 10 ou 50 kHz) est ajustée au moyen du commutateur de largeur de bande (IF-Bandwidth). La commande BFO-Tuning sert à changer la hauteur du son du signal CW. Lors de l'accord, elle doit se trouver en position médiane; lorsque le signal voulu est localisé, la hauteur de son peut être ajustée au moyen du bouton BFO-Tuning.

6.3.3 Choix de la fréquence

La fréquence voulue entre 20 MHz et 80 MHz est ajustée au cadran au moyen de la roue à manivelle et peut être aussitôt lue au compteur. Le potentiomètre Fine Tuning est utilisé pour les petites variations de fréquence. La fréquence indiquée au compteur a une précision de ± 1 kHz. Le manivelle pour l'ajustage de la fréquence peut être bloquée mécaniquement au moyen d'une vis (Lock). Les deux instruments "Tuning" et "Signal Strength" sont des aides supplémentaires pour l'accord de la fréquence sur un signal connu.

./.

6.3.4 Moniteur de signal

Les commandes suivantes agissent sur le moniteur de signal :

- La commande "Sweep Width" (Largeur de wobulation) varie la largeur du spectre de fréquence qui apparaît au moniteur.
- La commande "Centre Freq." déplace la position horizontale des pointes du signal sur le moniteur. En utilisation normale, cette commande sert à centrer le spectre de fréquence sur la marque médiane du moniteur.
- La commande "SM-Gain" (Amplification du moniteur) de signal varie la hauteur des pointes apparaissant au moniteur.
- La commande "Focus" permet d'ajuster la netteté du rayon du moniteur.
- La commande "Intensity" sert à régler l'Intensité du rayon.
- Si l'interrupteur "Marker Switch" est enclenché, (ON-Position) une marque apparaît sur le moniteur à 10 MHz. Cette marque indique le centre du domaine de fréquence du moniteur, ainsi que le centre du passe-bande MF.

Interprétation du signal

- a) Une porteuse non-modulée sans bruit ou parasites erratiques apparaît comme déflexion à hauteur constante.
- b) Une porteuse AM apparaît comme déflexion à hauteur variable. Si le rapport de modulation est élevé, des bandes latérales apparaissent.
- c) Un signal FM modulé à fréquence unique apparaît comme groupe d'impulsions qui correspondent à la fréquence centrale et aux bandes latérales.
- d) Le bruit apparaît comme des irrégularités variables le long de la ligne de base. Elles peuvent être éliminées par réduction de la commande SM Gain.

6.3.5 Fonctionnement avec DAFC (Contrôle automatique dig de la fréquence)

Le DAFC du compteur de fréquence peut être utilisé pour bloquer l'oscillateur de battement du récepteur sur un signal connu ou sur une fréquence quelconque à l'intérieur de la gamme complète de 20 MHz à 80 MHz.

./.

a) Blocage sur un signal :

- Interrupteur DAFC en position OFF (HORS)
 - Accorder (le plus exactement possible) sur le signal voulu au moyen de l'instrument "Tuning" du récepteur
 - Lire les deux derniers chiffres de l'indicateur et tourner les deux commutateurs de chiffre (Digit 1 kHz et digit 100 Hz) sur ces valeurs
 - Commutateur "Correction Delay" (Retard de correction) en position Fast (Rapide)
 - Interrupteur DAFC en position ON (EN)
- Le récepteur est maintenant stabilisé sur la fréquence du signal choisi :
- Pour des signaux modulés CW ou F 1/F 6, placer le commutateur "Correction Delay" en position MED ou SLOW

b) Blocage sur une fréquence quelconque

- Interrupteur DAFC en position OFF (HORS)
- Commutateur "Correction Delay" en position FAST (Rapide)
- Accorder le récepteur jusqu'à ce que l'indicateur montre la fréquence voulue + 4 kHz
- Ajuster les deux commutateurs de chiffre (digit 1 kHz et digit 100 Hz) sur les valeurs correspondantes aux deux derniers chiffres de la fréquence voulue
- Interrupteur DAFC en position ON (EN)
- Lorsque la fréquence voulue apparaît, le commutateur "Correction Delay" peut être tourné en position MED (Moyen) ou SLOW (Lent)

c) Nouvel accord

Si l'on change de fréquence ou si l'instrument Tuning-Error (erreur d'accord) est à bout de course, un nouvel accord est nécessaire. L'instrument "Tuning-Error" indique la valeur et le sens de la tension de correction DAFC du compteur au récepteur. Lorsque l'aiguille de l'instrument atteint la fin de l'échelle dans une direction, le circuit DAFC livre la tension de correction maximale.

Pour un nouvel accord, l'interrupteur DAFC est placé en position OFF et un nouvel accord selon a) ou b) est effectué.

./.

6.3.6 Autres éléments de commande

- Au moyen de la commande "Audio-Gain" (Amplification basse fréquence) l'amplitude des signaux basse fréquence à la douille des écouteurs ("Phone" et aux douilles bananes J 8/J 9) est variée.
- La commande "Video-Gain" (Amplification Vidéo) varie l'amplitude du signal vidéo à la douille J 5 de la face postérieure.
- Au moyen de la commande "COR/Squelch Sensitivity" (Seuil de fonctionnement du relais commandé par la porteuse) le seuil de fonctionnement peut être ajusté au niveau de signal voulu, le même niveau valent pour la fonction COR et Squelch.
- L'interrupteur COR "Release Time" commande le temps de retombée du relais commandé par la porteuse après que le signal est tombé au-dessous du seuil de fonctionnement. Sur la position Fast (Rapide) le temps de retombée est d'env 0,5 sec sur la position Slow (Lent) env 6 sec. La lampe bleue COR est allumée aussi longtemps que le relais est activé.

7. Entretien par la troupe

7.1 Contrôle de fonctionnement

Le contrôle de fonctionnement doit se faire continuellement pendant le service, ainsi qu'après chaque service de parc.

1. Montage et câblage de l'installation d'après les prescriptions, avec écouteurs, mais cependant sans antenne.
2. Boutons de commande dans les positions suivantes :

Compteur : Power : OFF
Correction Delay : Fast
Digit : 1 kHz et 100 Hz : 0
DAFC : OFF

Récepteur: Power : OFF
Cor/Squelch Sensitivity : dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la butée
Mode de fonctionnement : AM MAN
RF Gain : dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la butée
Focus, SM Gain et Center Freq : en position médiane
Marker : OFF
Sweep Width : 300 kHz

./.

3. Enclenchement du compteur : 90.0000 doit aussitôt apparaître à l'indicateur.
4. Enclenchement du récepteur :
 - La fréquence accordée doit apparaître à l'indicateur.
 - Un bruit de fond s'entend dans les écouteurs. Le bruit de fond peut être influencé au moyen des réglages Audio Gain et RF Gain.
5. Contrôle des réglages du moniteur :
 - Marker en position ON
 - Contrôler le fonctionnement des réglages Intensity, Focus, SM Gain et Centre Freq en les tournant
6. Contrôle de la fonction Cor/Squelch :
 - Interrupteur Release Time sur Slow
 - Tourner le réglage Sensitivity dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la lampe s'allume; tourner ensuite rapidement dans le sens contraire : la lampe doit d'éteindre après env 0,5 sec.
7. Contrôle du DAFC :
 - Interrupteur DAFC en position ON
 - Les deux derniers chiffres de l'indicateur doivent être 0
 - Tourner le commutateur digit 100 Hz de 0 - 9. Après un court instant, la valeur correspondante doit apparaître à l'indicateur
 - Même contrôle avec le commutateur digit 1 kHz, le temps jusqu'à l'apparition de l'indicateur étant un peu plus long
 - Interrupteur DAFC en position OFF
 - Lire les deux derniers chiffres de l'indicateur et les sélectionner avec le digit 100 Hz et 1 kHz
 - Si l'on tourne le commutateur digit 1 kHz dans le sens des aiguilles d'une montre, l'aiguille de l'instrument "Tuning Error" doit se déplacer vers Low et vers High pour une rotation en sens inverse.

7.2 Service et Travaux d'entretien

Un traitement soigneux et approprié, un service de parc complet et un entretien constant sont les conditions pour une disponibilité continue et un fonctionnement sans panne.

./.

7.2.1 Service de l'installation

Les défauts doivent être immédiatement corrigés. Le service de parc ne dispense pas de la nécessité de contrôler et d'entretenir l'installation de façon continue.

Si l'installation est amenée sans transition de locaux froids en des locaux chauds, de la condensation se forme. Si la station est humide, on la séchera le plus tôt possible dans un local chaud et bien aéré. Le séchage des accessoires s'effectue en état déballé. Les capsules des écouteurs doivent être démontées.

7.2.2 Service de parc

Pour effectuer le service de parc, on arrête l'installation et l'on déconnecte le câble de réseau

Le service de parc comprend :

- a) Contrôle de l'état du matériel et si rien ne manque
- b) Nettoyage : celui-ci s'effectue avec un chiffon sec ou humide (l'emploi d'huile de nettoyage, de pétrole ou de benzine est interdit)
- c) Remplacement du matériel usé ou défectueux

Le service de parc se fait en règle générale une fois par semaine, mais cependant après chaque emploi de l'installation sous la pluie ou dans la saleté. Les parties pouvant être lavées seront séchées avant de paqueter. Le contrôle du fonctionnement se fera après le service de parc.

7.3 Eliminations des pannes

Le remplacement des fusibles et des lampes-témoins mis à part, tous les travaux de réparation doivent être effectués par les mec app instruits qui disposent d'instructions de réparation détaillées. On veillera à ce que le câble de réseau soit déconnecté lors des changements de fusibles.

./.

Traduction des termes anglais sur l'appareil

Plaque frontale du récepteur

Marker ON	Marque médiane du moniteur de signal EN
Sweep Width	Largeur de wobulation
Centre Freq	Fréquence médiane
SM Gain	Facteur d'amplification du moniteur de signal
Focus	Netteté
Intensity	Intensité
Tuning Low/High	Accord Haut/Bas
Video Gain	Amplification Vidéo
IF Bandwidth	Largeur de bande MF
Signal Strength	Intensité du signal
RF Gain	Amplification HF
COR/Squelch	Relais commandé par la porteuse/blocage du bruit de fond
AM AGC	AM Contrôle automatique de l'amplification
AM MAN	AM manuel
CW	Onde entretenue
BFO Tuning	Accord de l'oscillateur de battement
Release Time Fast/Slow	Temps de retombée rapide/lent
Fine Tuning	Accord fin (fréquence)
Lock	Blocage
PWR OFF	Réseau déclenché
Audio Gain	Amplification BF
Phones	Ecouteurs

./.

Plaque frontale du compteur de fréquence

Power ON	Réseau EN
Tuning Error	Erreur d'accord
Correction Delay SLOW/MED/ FAST	Retard de correction lent/ moyen/rapide
Digit	Chiffre
DAFC ON	Contrôle aut. digital de la fréquence EN

Face postérieure du récepteur

Slow Blow	Lent (fusible)
Spare	Rechange (fusible)
RF Input	Entrée HF, Raccord d'antenne
LO Output	Sortie de l'oscillateur de battement
AFC Input	Entrée du contrôle autom. de la fréquence
IF Output	Sortie MF
Video Output	Sortie Vidéo
CDR NO/ARM/NC	Relais commandé par la porteuse Contact de travail/ Contact de commutation/ Contact de repos
AGC MON	Contrôle autom. de l'amplifica- teur MF (Moniteur)
GND	Terre
Audio	BF

Face postérieure du compteur de fréquence

Slow Blow	Lent (fusible)
Spare	Rechange (fusible)
LO Input	Entrée de l'oscillateur de battement
DAFC Output	Sortie du contrôle autom. digital de la fréquence