

# Bedienungsanleitung und Handbuch

**JRC**

# NRD-515







# NRD-515, Nachrichtenempfänger mit PLL-Synthesizer



## VORWORT

Der Nachrichtenempfänger Modell NRD-515 ist ein Allband-Empfänger der Spitzenklasse, der unter Verwendung modernster Halbleiterbauelemente und der letzten Erkenntnisse der digitalen Schaltungstechnik konstruiert wurde. Er basiert auf den langjährigen technischen Erfahrungen und Errungenschaften von JRC.

Wir empfehlen Ihnen, diese Betriebsanleitung zunächst insgesamt durchzulesen, bevor Sie den Empfänger in Betrieb nehmen, um seine enormen Möglichkeiten voll ausschöpfen zu können. Dieser Allbereichs-Empfänger wurde unter sehr strenger werksseitiger Qualitätskontrolle hergestellt, falls Sie jedoch trotzdem einen Kritikpunkt oder einen Defekt am Empfänger feststellen sollten, informieren Sie bitte umgehend den Vertragshändler, von dem Sie Ihren NRD-515 bezogen haben.

## INHALTSVERZEICHNIS

| Abschnitt  | Seite      |
|--|------------|
| <b>1. Spezifikationen</b> .....  | 2          |
| <b>2. Technische Eigenschaften</b> .....   | 3          |
| <b>3. Vor der Inbetriebnahme zu beachten</b>                                       |            |
| 3.1 Mitgeliefertes Zubehör .....   | 4          |
| 3.2 Ort der Aufstellung .....  | 4          |
| 3.3 Vorgehen bei der Aufstellung .....   | 4          |
| 3.3.1 Anschluß der Antenne .....   | 4          |
| 3.3.2 Anschluß der Masseverbindung (Erdung) .....                                  | 4          |
| 3.3.3 Anschluß des externen Lautsprechers .....                                    | 4          |
| 3.3.4 Anschluß ans Stromnetz .....   | 4          |
| 3.4 Vorbereitung zum Betrieb .....   | 5          |
| 3.5 Zur Beachtung vor dem Betrieb .....  | 5          |
| <b>4. Bedienungselemente</b>   |            |
| 4.1 Bedienungselemente auf der Frontplatte .....                                   | 6          |
| 4.2 Anschlüsse auf der Rückseite .....   | 8          |
| <b>5. Betrieb</b>  |            |
| 5.1 Ablesung und Einstellung der Frequenz .....                                    | 9          |
| 5.2 Bedienung der Regler und Schalter .....  | 9          |
| 5.3 Empfangsbetrieb .....  | 10         |
| 5.3.1 SSB-Empfang .....  | 11         |
| 5.3.2 CW-Empfang .....   | 11         |
| 5.3.3 AM-Empfang .....   | 11         |
| 5.3.4 RTTY-Empfang .....   | 11         |
| 5.4 Empfangsbetrieb mit der als Zubehör erhältlichen Speichereinheit NDH-515 ..... | 11         |
| 5.5 Betrieb zusammen mit dem JRC-Sender NSD-505 .....                              | 12         |
| 5.5.1 Kabelverbindungen .....  | 14         |
| 5.6 Weitere Betriebsmöglichkeiten .....  | 15         |
| <b>6. Schaltungsbeschreibung</b>   |            |
| 6.1 Funktionsschaltbild (Blockschaltbild und Einzelschaltbild) .....               | 16         |
| 6.2 Beschreibung der Geräteeinheiten .....   | 16         |
| 6.2.1 Chassis- und Frontplatteneinheit CFQ-608 .....                               | 16         |
| 6.2.2 Empfängereinheit CMA-105 .....   | 16         |
| 6.2.3 Synthesizer-Einheit CMQ-62 .....   | 16/17      |
| <b>7. Wartung und Überprüfung</b>  |            |
| 7.1 Vorbereitung zur Wartung und Prüfung .....                                     | 17         |
| 7.2 Wartung und Überprüfen .....   | 18         |
| 7.3 Fehlersuche .....  | 20         |
| <b>8. Auf Wunsch erhältliches Zubehör</b>  |            |
| 8.1 Speichereinheit NDH-515 .....  | 21         |
| 8.2 Zusatzlautsprecher NVA-515 .....   | 21         |
| 8.3 Filter CFL-260, 600Hz .....  | 21         |
| 8.4 Filter CFL-230, 300Hz .....  | 21         |
| 8.5 Einbau der zusätzlichen Filter .....   | 22         |
| 8.5.1 Einbau des Filters CFL-260 .....   | 22         |
| 8.5.2 Einbau des Filters CFL-230 .....   | 22         |
| 8.5.3 Einsetzen der Filter in den Empfänger .....                                  | 22         |
| <b>9. Anhang: Zeichnungen</b>  |            |
| Übersichtsschaltbild (Blockschaltbild) .....                                       | Anhang 1   |
| Verdrahtungsschaltbilder .....   | Anhang 2-6 |

# ABSCHNITT 1

## TECHNISCHE DATEN

**1.1 Empfangsbereich**  
100kHz bis 30 MHz  
(Ausführungen mit FTZ-Prüfnummern können mit abweichenden Bereichen ausgestattet sein)

**1.2 Betriebsarten**  
AM, SSB (oberes und unteres Seitenband = USB und LSB), CW und RTTY

**1.3 Empfangssystem**  
Doppelsuper  
1. ZF: 70,455 MHz, 2. ZF: 455 kHz

**1.4 Empfindlichkeit S/N = 10dB**

| Betriebsart \ Frequenz          | SSB, CW                            | AM                               |
|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1,6 bis 30MHz<br>100 bis 1600Hz | besser als 0,5µV<br>besser als 2µV | besser als 2µV<br>besser als 6µV |

**1.5 Trennschärfe**

| Trennschärfe \ Bandbreite           | -6dB   | -60dB   |
|-------------------------------------|--|---|
| 6kHz<br>2,4 kHz<br>600Hz *<br>AUX * | größer als 4kHz<br>größer als 2kHz<br>größer als 500Hz<br>größer als 260Hz | weniger als 10kHz<br>weniger als 6kHz<br>weniger als 3kHz<br>weniger als 2kHz |

**BEMERKUNG:**  
Bandbreiten, die mit \* markiert sind, werden mit dem Einbau zusätzlich erhältlich Filter erreicht: Das Filter CFL-260 für die Bandbreitenposition 0,6 kHz und das Filter CFL-230 für die Position AUX. In der Position AUX kann andererseits ein Quarzfilter mit beliebiger Bandbreite eingesetzt werden.

**1.6 Spiegelfrequenzunterdrückung**  
besser als 70 db

**1.7 ZF-Durchschlagfestigkeit**  
besser als 70 dB

**1.8 Frequenzstabilität**  
besser als 50 Hz pro Std. (nach der Anwärmphase)

**1.9 Antenneneingangsimpedanz**  
50 bis 75 Ohm, unsymmetrisch

**1.10 NF-Ausgangsleistung**  
LautsprecherAusgangsleistung: 1 W oder größer an 4 Ohm (Klirrfaktor kleiner 10%)

Direkter NF-Ausgang (Tonbandausgang): 1 mW oder größer an 600 Ohm, unsymmetrisch (Klirrfaktor weniger als 3%)

Kopfhörerausgangsimpedanz: 4 bis 8 Ohm

**1.11 ZF-Ausgang**  
Pegel: 50 mV oder größer bei einer Antenneneingangsspannung von 3 µV, Ausgangsfrequenz 455 kHz, 75 Ohm, unsymmetrisch.

**1.12 VFO-Ausgang**  
Pegel: 0,2 V oder größer, 75 Ohm, Frequenzbereich 2,455 bis 3,4549 MHz

**1.13 VFO-Eingang**  
Pegel: 0,2 V oder größer, 75 Ohm, Frequenzbereich 2,455 bis 3,4549 MHz

**1.14 Antenneneingangsabschwächer**  
Dämpfung: 10 dB, 20 dB (ca.)

**1.15 Regelumfang (automatische HF-Regelung)**  
Bei einer Variation des Antennensignals zwischen 3 µV und 100 mV weniger als 10 dB Änderung der NF-Ausgangsleistung

**1.16 Einstellbereich der Bandbreitenregelung**  
Veränderlich über größer ± 2 kHz

**1.17 Bereich der Empfängerfeinverstimmung**  
Veränderlich über größer ± 2 kHz

**1.19 Frequenzspeicher**  
Speichermöglichkeit von bis zu 24 einzelnen Frequenzen unter Verwendung des zusätzlich erhältlichen Speicher-VFOs.

**1.20 Stromversorgung**  
100/117/220/240 V Wechselstrom, 50/60 Hz  
Stromverbrauch ca. 50 VA

**1.21 Abmessungen (ohne vorstehende Teile)**  
B x 340 x H 140 x T 300 mm

**1.22 Gewicht**  
7,5 kg

**BEMERKUNG:**  
Die technischen Daten und die verwendete Halbleiterbestückung können sich zur Erzielung technischer Verbesserungen ohne Vorankündigung ändern.

---

## ABSCHNITT 2

# TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

### 2.1 Digitaler PLL-VFO

Der NRD-515 enthält einen digitalen PLL-VFO, der durch ein kontaktloses, durch den Abstimmknopf gesteuertes Lichtschranken-System programmiert wird. Die PLL-Schaltung selbst wird durch eine hochstabile Quarzoszillator-Schaltung gesteuert, wodurch eine außerordentlich gute Frequenzstabilität und Frequenzgenauigkeit garantiert wird. Da der digitale VFO keine mechanisch bewegten Teile enthält, können keinerlei Ablesefehler oder Eichfehler auftreten. Außerdem spielt die Alterung der Oszillatorbauteile eine wesentlich geringere Rolle, wodurch eine sehr hohe Zuverlässigkeit erreicht wird.

Die frequenzbestimmenden Teile des Synthesizers sind in einem schweren Aluminium-Gußgehäuse untergebracht, was die Stabilität weiter erhöht.

### 2.2 Digitales Abstimmsystem

Beim Verdrehen des Hauptabstimmknopfes werden Impulse zur Einstellung der gewünschten Frequenz erzeugt. Eine Umdrehung des Abstimmknopfes gibt dabei eine Frequenzänderung von 10 kHz in Schritten von 100 Hz. Mit Hilfe eines UP/DOWN-Schalters kann eine Schnellabstimmung für eine rasche Frequenzeinstellung bewirkt werden. Die Abstimmung schaltet automatisch am oberen bzw. unteren Bereichsende auf den nächsten jeweiligen 1-MHz-Abschnitt, ohne daß der Bereichswahlschalter ("MHz") bedient werden müßte. Dadurch läßt sich eine rasche kontinuierliche und schnelle Frequenzeinstellung durch alleinige Bedienung der Hauptabstimmung erreichen.

Zusätzlich ist eine Sperrfunktion für die Hauptabstimmung vorgesehen, damit nicht eine Frequenzverstellung durch Vibration oder versehentliche Berührung des Abstimmknopfes stattfindet.

### 2.3 Speichereinheit für 24 frei wählbare Festfrequenzen (als Zubehör erhältlich)

Eine getrennte Speichereinheit erlaubt die Speicherung von 24 beliebigen Frequenzen. Das Programmieren derselben und der Wechsel der einprogrammierten Frequenzen läßt sich sehr einfach mittels der entsprechenden Schalter auf der Frontplatte erreichen. Dazu muß lediglich der gewünschte Kanal an der Speichereinheit gewählt werden und sofort kann die gerade eingestellte Empfangsfrequenz in den Speicher übernommen und immer wieder angewählt werden.

Die auf der Geräterückseite befindliche Steckverbindung für die Speichereinheit kann auch als Daten-Bus für die Frequenzeingabe/Ausgabe z.B. mit Hilfe eines Mikrocomputers oder anderer Peripheriegeräte benutzt werden.

### 2.4 Allbereichsempfang in jeder Betriebsart

Der Empfangsbereich umfaßt das gesamte Frequenzspektrum von 100 kHz bis 30 MHz in jeder der Betriebsarten AM, SSB (LSB und USB), CW und RTTY. Auch die Langwellen- und Mittelwellenbänder unterhalb von 1,6 MHz werden durch die Verwendung spezieller abgestimmter Filterschaltungen problemlos empfangen. Die Empfangsfrequenz wird bis auf die 100-Hz-Stelle digital angezeigt, wodurch eine sehr gute Genauigkeit der Frequenzeinstellung erreichbar ist.

Die mit der Hauptabstimmung direkt verbundene Analogskala erlaubt eine Ablesung in 500-Hz-Schritten, wodurch schneller Frequenzwechsel (QSY) erheblich vereinfacht wird.

### 2.5 Aufwärts-Mischprinzip durch Direktmischung

Der NRD-515 enthält ein Doppelsuper-System, mit dem die Empfangsfrequenzen von 100 kHz bis 30 MHz durch Aufwärtsmischung auf die 1. ZF von 70,455 MHz umgesetzt werden. In den HF-Eingangsstufen wird ein Balancemischer zur Direktmischung verwendet, die 1. ZF ist mit einem hochwertigen Quarzfilter bestückt. Dadurch konnten das Großsignalverhalten sowie das Empfängerverhalten in Gegenwart starker Nachbarsignale erheblich verbessert werden.

### 2.6 Veränderliche Bandbreiteneinstellung ("Passband-Tuning")

Die ZF-Bandbreite kann durch Wahl entsprechender Filter in vier Schritten gewählt werden: 6 kHz, 2,4 kHz, 600 Hz (als Zubehör erhältlich) und AUX (in diese Position kann entweder ein 300-Hz-Filter oder aber ein anderes mit der gewünschten Bandbreite eingebaut werden). Die Wahl der gewünschten ZF-Filterbandbreiten ist dabei unabhängig von der Stellung des Betriebsartenschalters.

Darüberhinaus ist die ZF-Bandbreite kontinuierlich einstellbar, wodurch sich sehr effektiv Störungen durch benachbarte CW- und SSB-Stationen eliminieren lassen. Bei CW-Empfang kann mit dem BFO der gewünschte Überlagerungston eingestellt werden.

### 2.7 Elektronische Abstimmung und elektronische Umschaltung

Alle Abstimm- und Umschaltvorgänge im NRD-515 werden elektronisch ohne mechanisch bewegte Teile vorgenommen. Dadurch konnte die Konstruktion des Gerätes wesentlich vereinfacht werden, was schneller Betriebsbereitschaft, hoher Zuverlässigkeit und langer Lebensdauer zugute kommt.

### 2.8 Voll Halbleiterbestückte Schaltung

In den Schaltungen werden die modernsten Halbleiterbauelemente, z.B. Low-Power-Schottky TTL-ICs sowie CMOS-ICs verwendet. Die Stromaufnahme des Gerätes konnte dadurch wesentlich gesenkt werden.

### 2.9 Modulbauweise mit geringem Verdrahtungsaufwand

Durch die Modulbauweise mit einzeln gesteckten, gedruckten Schaltungsplatinen wird die Wartung des Gerätes wesentlich vereinfacht. Die Platinen bestehen aus glasfaserverstärktem Epoxydharz und sind vollautomatisch gelötet. Die Verdrahtung der einzelnen Baugruppen untereinander erfolgt mit einer ebenfalls in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführten Mutterplatte, wodurch die Verdrahtung auf ein Minimum reduziert wird. Dadurch wird eine gleichbleibend gute Qualität in der Fertigung und damit bessere Zuverlässigkeit erreicht.

### 2.10 Gezeichnete Ablesbarkeit und robuste und kompakte Bauweise

Die Ausführung und Anordnung der Bedienungselemente sind griffig und übersichtlich und sie sind dadurch besonders leicht zu bedienen. Der gut durchdachte Frontplattenaufbau gibt dem Gerät ein gefälliges Äußeres. Die gegossene Frontplatte und das Aluminium-Chassis ergeben eine leichte und trotzdem robuste Gerätekonstruktion.

### 2.11 Komplett Ausstattung mit Zusatzeinrichtungen

Der NRD-515 verfügt z.B. über variable ZF-Bandbreitenverstellung, Störaustastung, Empfängerfeinverstellung, 2-stufigen Eingangsabschwächer, 3-stufig regelbare HF-Verstärkung, Tonbandausgang, NF-Ausgang, Kopfhörerausgang, Umschaltmöglichkeit für verschiedene Netzspannungen usw.

### 2.12 Vorbereitet zum Betrieb mit dem Sender NSD-505

Der NRD-515 ist mit allen Funktionen ausgestattet, die für den Betrieb als Amateurfunkstation benötigt werden. Besonders gut geeignet ist dazu der Sender NSD-505.

### 2.13 Diverses Zubehör

Es steht eine reiche Auswahl an Zubehör zur Verfügung, z.B. die Speichereinheit, 600-Hz-CW-Filter, 300-Hz-CW-Filter, Zusatzlautsprecher usw.

## ABSCHNITT 3

# VORBEREITUNG ZUR INBETRIEBNAHME

### 3.1 Zubehör

Der NRD-515 wird mit folgendem Zubehör geliefert (Vollständigkeit prüfen!):

- (1) Handbuch ..... 1 Stück
- (2) Koaxialstecker PL-259 (J1, zum Anschluß der Antenne) ..... 1 Stück
- (3) RCA-Stecker (J2, für Lautsprecheranschluß, Tonbandausgang, NF-Ausgang und ZF-Ausgang) ..... 4 Stück
- (4) Quadratischer Stecker (J3, zum Anschluß des Senders) ..... 1 Stück
- (5) Klinkenstecker (J7, für Kopfhöreranschluß) ... 1 Stück
- (6) Skalenlampe (12V, 0,16A) ..... 1 Stück
- (7) Sicherung (1A) ..... 1 Stück

### 3.2 Aufstellungsort

Der NRD-515 sollte an einem gut belüfteten Platz aufgestellt werden, dabei sollten Plätze mit direkter Sonneneinstrahlung oder in der Nähe von Heizungen sowie staubige, feuchte oder solche Aufstellungsorte, an denen das Gerät starker Vibration ausgesetzt ist, möglichst vermieden werden. Rund um das Gerät ist ausreichender Platz zur Erzielung einer guten Belüftung vorzusehen.

### 3.3 Aufstellung des Gerätes

Vor der Inbetriebnahme müssen zunächst die nachfolgenden Vorbereitungen, einschließlich Antennenmontage sowie Erdungsarbeiten bzw. Lautsprecher- und Netzanschlüsse erfolgen.

#### **BEMERKUNG:**

Falls der NRD-515 zusammen mit dem Sender NSD-505 betrieben werden soll, siehe Paragraphen 5.5 und 5.6.

#### 3.3.1 Antennenanschluß

Der mitgelieferte PL-Koaxialstecker ist an das Antennenkabel (50 bis 75 Ohm) zu montieren und in die Antennenbuchse auf der Geräterückseite einzustecken. Falls eine Antenne mit anderer Impedanz als 50 bis 75 Ohm verwendet werden soll, ist die Zwischenschaltung eines Anpaßgerätes (Matchbox) unbedingt zu empfehlen. Die mit dem NRD-515 erzielbaren Empfangsergebnisse werden in erster Linie von der Güte der verwendeten Antenne bestimmt. Daher sollte diesem Punkt besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

#### 3.3.2 Anschluß der Erdverbindung

An den Anschluß E auf der Rückseite des Empfängers ist aus Sicherheitsgründen und zur Erzielung eindeutiger HF-Verhältnisse eine gute Erde mit einer möglichst kurzen Verbindungsleitung anzuschließen. Eine dicke Litze, eventuell auch das abgezogene Abschirmgeflecht eines Koaxialkabels, ist dazu am besten geeignet.

#### **BEMERKUNG:**

Gasleitungen und Rohrleitungen von Elektro-Installationen sind als Erdung nicht geeignet.

#### 3.3.3 Lautsprecheranschluß

Hierfür ist ein guter dynamischer Lautsprecher mit einer Spulenimpedanz von 4 Ohm geeignet. Nach Anbringung des mitgelieferten RCA-Steckers ist dieser an die Buchse SP an der Empfängerrückseite anzuschließen. Als Zubehör ist der im Aussehen auf den NRD-515 abgestimmte externe Lautsprecher NVA-515 erhältlich

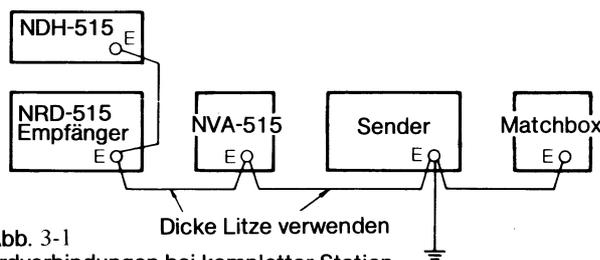


Abb. 3-1  
Dicke Litze verwenden  
Erdverbindungen bei kompletter Station

### 3.3.4 Netzanschluß

Der Netztransformator des NRD-515 ist werksseitig auf eine Spannung von 220V, 50Hz eingestellt.

Falls das Gerät an Stromnetzen mit 117, 220, und 240V Wechselspannung betrieben werden soll, muß der Netzspannungswähler auf die vorhandene Spannung eingestellt werden. Falls das vorhandene Stromnetz eine andere Spannung als die oben angegebenen aufweist, ist der Spannungswahlschalter in die Position zu bringen, die der vorhandenen Spannung am nächsten kommt, vorausgesetzt, daß der Unterschied nicht mehr als 10V beträgt. Bei mehr als 10V Spannungsdifferenz zwischen den Wahlmöglichkeiten des Netzspannungswählers und der vorhandenen Spannung darf der NRD-515 nur über einen geeigneten Vorschalttransformator bzw. Regeltransformator betrieben werden.

Beispiele:

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Netzspannung 110V | Einstellung: 117V |
| Netzspannung 115V | Einstellung: 117V |
| Netzspannung 120V | Einstellung: 117V |
| Netzspannung 230V | Einstellung: 220V |

Der Netzspannungswahlschalter ist mit dem Sicherungshalter kombiniert (Abb. 3-2). Zunächst ist die Kappe A abzuschrauben und dann der Ring B etwas herauszuziehen. Das Sichtfenster des Ringes B kann nunmehr auf die gewünschte Spannung eingestellt werden. Der Ring selbst ist dann wieder nach hinten zu schieben und dann die Kappe A samt der eingesetzten Sicherung wieder einzuschrauben. Nunmehr ist sicherzustellen, daß der Netzschalter auf Aus steht, erst dann sollte der Netzanschluß erfolgen.

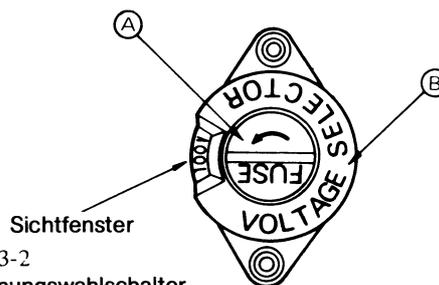


Abb. 3-2  
Spannungswahlschalter

### 3.4 Vorbereitung zur Inbetriebnahme

Vor dem Einschalten sollten noch folgende Vorbereitungen getroffen werden:

- (1) Falls Kopfhörerbetrieb gewünscht wird, den mitgelieferten Klinkenstecker an dessen Kabel montieren und in die Buchse PHONES auf der Frontplatte einstecken. Dadurch wird der angeschlossene Lautsprecher abgeschaltet. Der verwendete Kopfhörer muß von niedriger Impedanz sein (4 - 8 Ohm).
- (2) Falls Tonbandaufnahmen durchgeführt werden sollen, kann der mitgelieferte RCA-Stecker zur Herstellung einer geeigneten Überspielleitung verwendet werden. Der Anschluß erfolgt an den Buchsen RECORD oder LINE OUT auf der Rückseite des Gerätes.
- (3) Bei Verwendung des ZF-Ausgangs (455kHz) findet ebenfalls ein RCA-Stecker Verwendung, der an die Buchse IF OUT an der Geräterückseite anzuschließen ist.

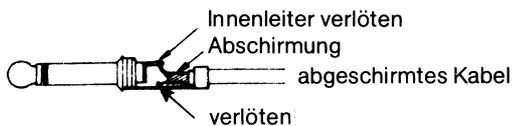


Abb. 3-3 Anbringung des Klinkensteckers

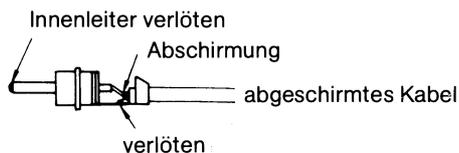


Abb. 3-4 Anbringung der RCA-Stecker

### 3.5 Zur Beachtung vor der Inbetriebnahme

- (1) Falls der MHz-Wahlschalter zwischen zwei Positionen nicht richtig eingerastet ist, funktioniert eventuell der Empfänger nicht korrekt. In diesem Fall den Wahlschalter korrekt in die gewünschte Position rasten.
- (2) Es wird davor gewarnt, die geräteinternen Trimpotentiometer, Trimmerkondensatoren oder Spulenkerne ohne zwingenden Grund zu verstellen. Zur Wartung und Überprüfung des Gerätes siehe Abschnitt 7.
- (3) Der Empfänger ist mit einer großen Zahl von Halbleiterelementen verschiedenster Art ausgestattet. Bei Wartungsarbeiten muß streng darauf geachtet werden, keine Kurzschlüsse zu verursachen.
- (4) Bei Verwendung des Empfängers zusammen mit einem entsprechenden Sender kann unter unglücklichen Umständen dazu führen, daß die Eingangskreise durch auf den Antenneneingang induzierte HF-Leistung verbrennen. Vor der Inbetriebnahme des NRD-515 und dessen Anschluß an die Antenne ist daher absolut sicherzustellen, daß keinerlei HF-Leistung im Sendefall auf den Empfängereingang gelangen kann.
- (5) Die Eingangsschaltung des NRD-515 ist durch eingebaute antiparallele Schutzdioden gegen unzulässig hohe Eingangspegel geschützt.

Falls sich jedoch in der Nähe der Betriebsfrequenz ein extrem starkes Signal befindet, kann es vorkommen, daß Inter- bzw. Kreuzmodulation durch die nichtlinearen Diodenkennlinien entsteht. Ein Entfernen der Dioden beseitigt zwar diese Effekte, führt aber dann wiederum zur Möglichkeit der Beschädigung der Eingangsschaltung. Die Schutzdioden sollten nur bei reinem Empfangsbetrieb oder bei Verwendung geeigneter schaltungstechnischer Maßnahmen (verzögertes Einschalten des Senders, kurzschließen des Empfängereingangs mittels geeigneter Relaischaltung etc.) entfernt werden. Aus Abbildung 3-5 geht die Lage der zu entfernenden Dioden hervor.

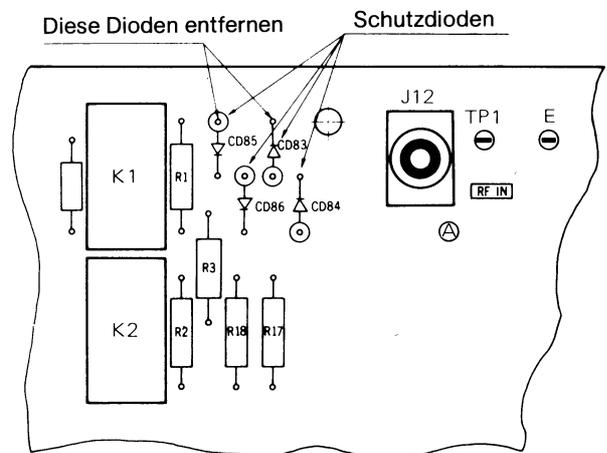
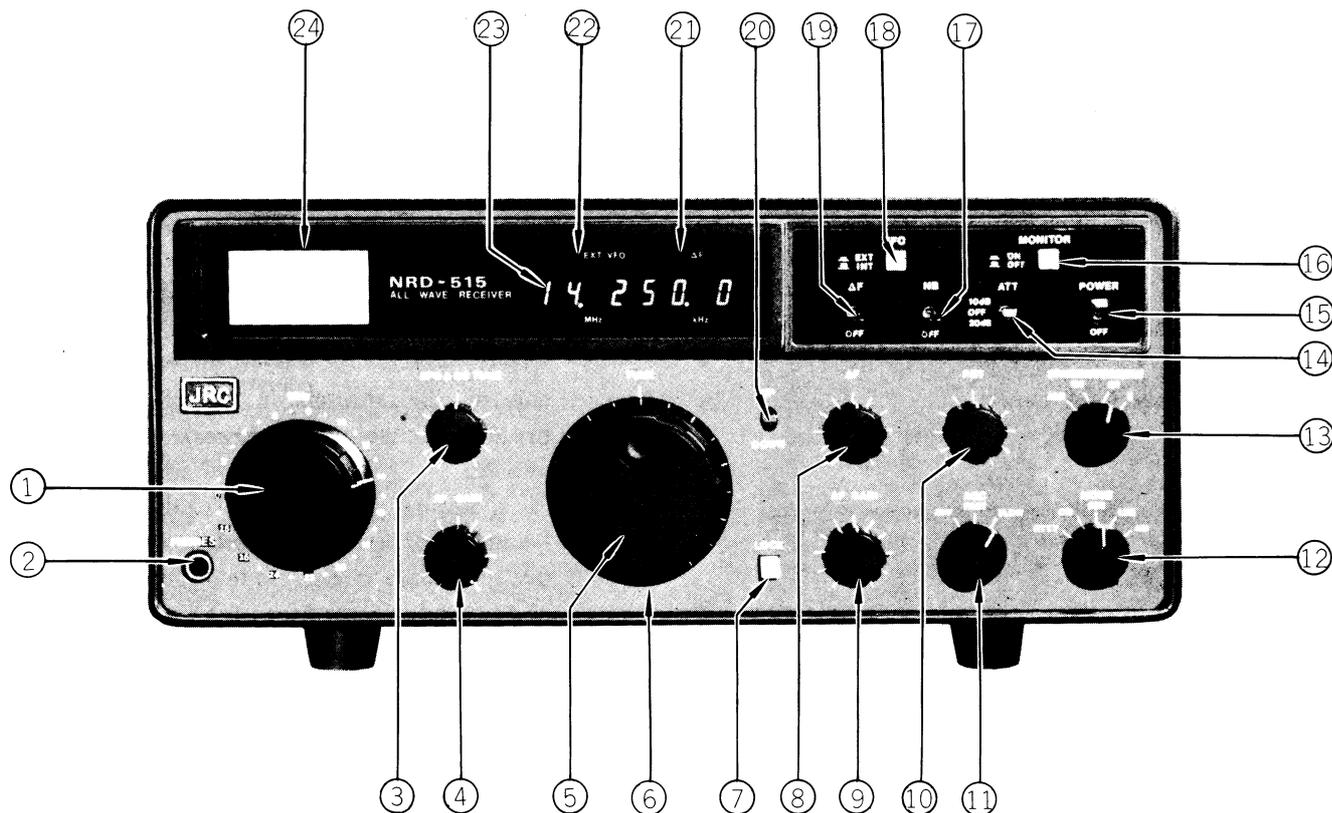


Abb. 3-5

# BEDIENUNGSELEMENTE

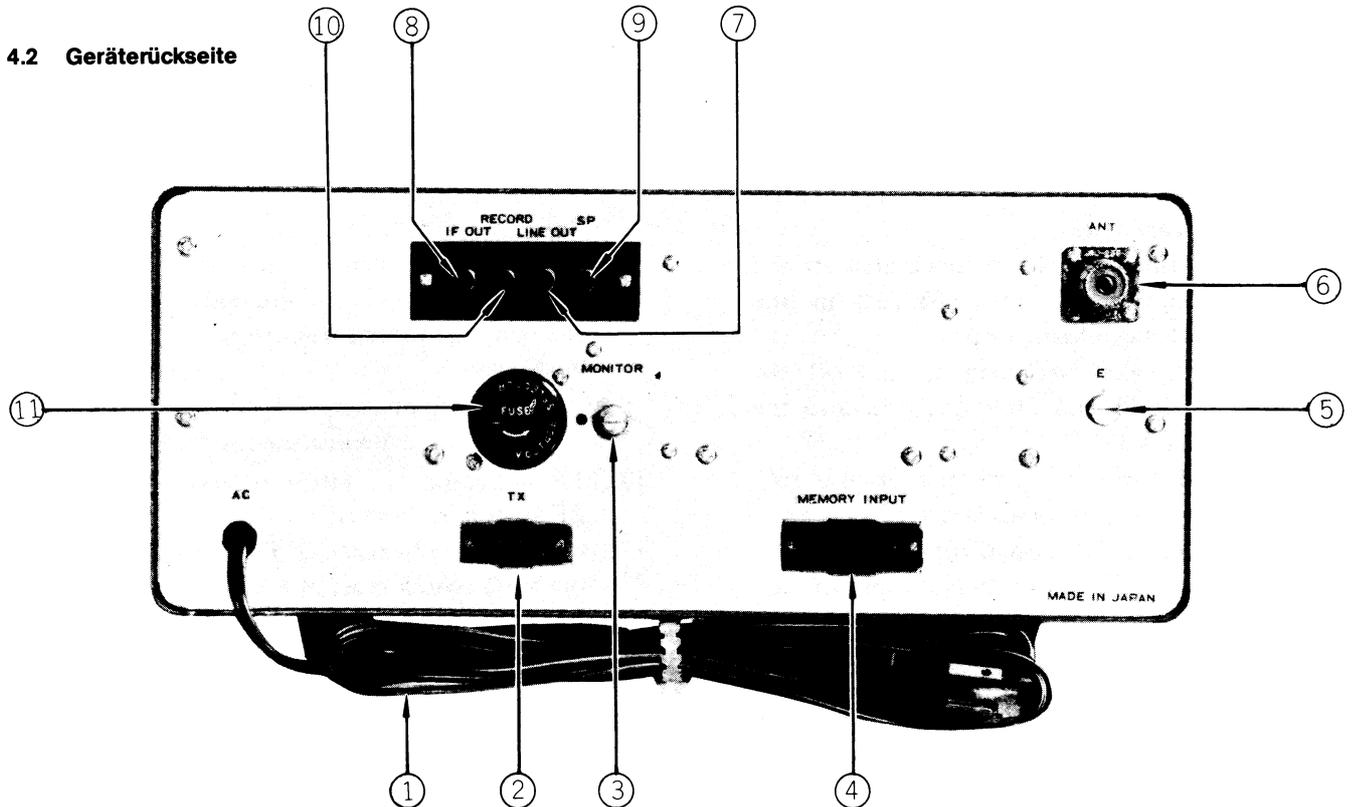


## 4.1 Bedienungselemente auf der Frontplatte

- (1) MHz-Wahlschalter  
Damit wird der zu empfangene MHz-Bereich gewählt. Eine volle Umdrehung des Knopfes umfaßt den gesamten Frequenzbereich.
- (2) Kopfhörerbuchse (PHONES)  
Hier kann ein niederohmiger Kopfhörer angeschlossen werden. Das Einführen des Steckers schaltet den angeschlossenen Lautsprecher ab.
- (3) Regler BFO/BC TUNE  
In der Betriebsart CW wird hiermit der gewünschte Überlagerungston (BFO) eingestellt. Bei Mittelwellen-Rundfunkempfang im Bereich von 600kHz bis 1599.9kHz dient der gleiche Regler zur Einstellung des Preselektors (Eingangskreis).
- (4) RF GAIN  
Regler zur Einstellung der HF-Verstärkung.
- (5) TUNE  
Hauptabstimmknopf zur Frequenzeinstellung. Eine volle Umdrehung umfaßt 10kHz in 100-Hz-Schritten.
- (6) Analogskala  
Ein Teilstrich entspricht 500Hz. Eine volle Umdrehung entspricht ebenfalls 10kHz. Die Analogskala erleichtert den schnellen Frequenzwechsel.
- (7) Drucktaste LOCK  
Bei Betätigung dieser Taste ist die Empfängerabstimmung elektronisch blockiert, um versehentliches Verstellen zu vermeiden.
- (8) ΔF-Regler (RIT)  
Nach Betätigung des Schalters ΔF kann mit diesem Regler eine Frequenzfeinabstimmung vorgenommen werden.  
**BEMERKUNG:**  
Bei Betätigung der Feinverstimmung bleibt die Frequenzanzeige unverändert.  
Bei Transceive-Betrieb (zusammen mit einem Sender) kann dieser Regler als unabhängige Empfängerfeinverstimmung (RIT) verwendet werden. Verdrehen im Uhrzeigersinn erhöht die Frequenz.
- (9) Dieser Regler dient zur Einstellung der NF-Lautstärke.
- (10) PBT (= Passband Tuning)  
Der Regler dient zur Einstellung der ZF-Durchlaßbandbreite. Damit können äußerst wirkungsvoll Störungen durch benachbarte Sender in den Betriebsarten CW, SSB oder RTTY ausgeblendet werden. Das sogenannte "Passband-Tuning-System" verschiebt den Durchlaßbereich des Filters über dem Eingangssignal. Streng genommen bleibt dabei die eigentliche ZF-Bandbreite konstant. Der sich ergebende Effekt läuft jedoch auf eine Veränderung der Gesamt-Durchlaßbandbreite hinaus. Aus Gründen der Vereinfachung wird daher in diesem Handbuch von "veränderlicher ZF-Bandbreite" gesprochen. Siehe auch Abschnitt 5.2, in dem die Wirkungsweise der "Passband-Tuning" näher erläutert wird.

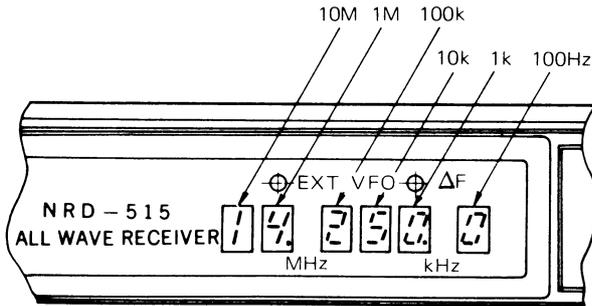
- (11) **Schalter AGC**  
Er dient zur Ab/Zuschaltung bzw. Wahl der Zeitkonstante der automatischen HF-Regelung.
- Schalterstellung:  
OFF (Aus) Die automatische Verstärkungsregelung ist außer Betrieb, die HF-verstärkung wird von Hand am Regler RF GAIN eingestellt.
- FAST (Schnell) Kurze Regelzeitkonstante, hauptsächlich verwendet in den Betriebsarten AM oder CW.
- SLOW (Langsam) Langsame Zeitkonstante, hauptsächlich in der Betriebsart SSB verwendet.
- (12) **Betriebsartenschalter MODE**  
Zur Wahl der gewünschten Empfangsbetriebsart.  
Schalterstellung:  
RTTY Zum Empfang von Funkfernsehersignalen  
CW Zum Empfang von Telegrafiesignalen  
USB SSB-Empfang, oberes Seitenband  
LSB SSB-Empfang, unteres Seitenband  
AM Für Empfang amplitudenmodulierter Sendungen
- (13) **Schalter BANDWIDTH**  
Hiermit wird das gewünschte ZF-Filter mit der entsprechenden Filterbandbreite angewählt. Die 6-kHz- und 2,4-kHz-Filter sind werkseitig bereits eingebaut, Schalterstellungen 0,6 und AUX gestatten den nachträglichen Einbau des entsprechenden 600-Hz-Filters bzw. eines Filters gewünschter Bandbreite. Dabei wird das Filter CFL-260 (600Hz) in die Position 0,6Hz und eventuell das CFL-230 (300Hz) in die Stellung AUX nachgerüstet.
- (14) **Schalter ATT**  
Mit diesem Schalter können Abschwächer von 10 bzw. 20dB vor den Empfängereingang geschaltet werden. Bei Störungen durch extrem starke Signale können in der Schalterstellung nach oben 10dB, nach unten 20dB Dämpfung zugeschaltet werden. In Mittelstellung (Normalstellung) des Schalters ist der Antenneneingang durchgeschaltet.
- (15) **Netzschalter POWER**  
Hauptschalter Ein/Aus (OFF) des Empfängers.
- (16) **Schalter MONITOR**  
Bei Verwendung als Stationsempfänger zusammen mit einem Sender kann nach Betätigung dieser Taste das Signal des eigenen Senders abgehört werden.
- (17) **Schalter NB (Noise Blanker) = Störaustaster**  
Bei Auftreten impulsartiger Störungen (z.B. Zündfunkenstörungen, Störungen von Hochspannungsleitungen etc.) wird der Störaustaster durch Betätigung des Schalters nach oben zugeschaltet.
- (18) **Schalter VFO**  
Damit kann von internem VFO-Betrieb auf eventuell angeschlossenen externen VFO umgeschaltet werden.  
Schalterstellung INT: Betrieb mit eingebautem (internen) VFO, Schalterstellung EXT: Betrieb mit eventuell angeschlossenen externen VFO.  
Falls der Empfänger allein (nicht zusammen mit einem Sender) betrieben wird, muß dieser Schalter in Stellung INT stehen.
- (19)  **$\Delta F$ -Schalter**  
Nach Betätigung dieses Schalters wird der Regler  $\Delta F$  (Punkt 8) zur Empfängerfeinverstimmung wirksam. Bei Nichtbenutzung die Empfängerfeinverstimmung in Stellung Aus (OFF) bringen.
- (20) **Schalter UP-DOWN**  
Zur schnellen Veränderung der Empfangsfrequenzen.  
Schalterstellung UP: Frequenz läuft nach oben.  
Schalterstellung DOWN: Frequenz läuft nach unten.
- (21) **Anzeigelampe  $\Delta F$**   
Leuchtet nach Betätigung des Schalters  $\Delta F$  auf.
- (22) **Anzeigelampe EXT VFO**  
Leuchtet auf, wenn Drucktaste VFO auf EXT geschaltet wurde.
- (23) **Digitale Frequenzanzeige**  
Zeigt die jeweilige Empfangsfrequenz mit einer Auflösung von 100Hz an. Bei SSB-Empfang (USB/LSB) wird stets die Frequenz des (unterdrückten) Trägers angezeigt.
- (24) **S-Meter**  
Zur Anzeige der Feldstärke eines empfangenen Signals. Das Instrument ist von S1 bis S9 in S-Stufen geteilt, darüber in 20-dB-Schritten.

## 4.2 Geräterückseite



- (1) AC-Anschlußkabel  
Dies ist das Netzanschlußkabel für den Empfänger.  
**BEMERKUNG:**  
Vor den Anschluß an das Netz ist unbedingt die Einstellung der richtigen Netzspannung nach Abschnitt 3.3.4 zu überprüfen. Siehe auch nachfolgenden Punkt 11 dieses Abschnitts.
- (2) Steckeranschluß TX  
Mit dieser Buchse wird der NRD-515 mit dem entsprechenden Sender zusammengeschaltet. An diesem Anschluß sind folgende Signale herausgeführt:  
VFO-Ausgang, externer VFO-Eingang, Steuerleitung zur Empfängerabschaltung, Eingang-Mithörton, NF-Ausgang für Antitrip-Schaltung des Senders, VFO-Ein-Leitung und Steuerleitung für die Wahl der MHz-Stelle.
- (3) Monitor-Regler  
Hiermit wird der aus dem Sender kommende Pegel zur Überwachung des Sendesignals eingestellt. Die Einstellung kann nur nach Betätigung des Schalters MONITOR auf der Gerätefrontseite erfolgen.
- (4) MEMORY-INPUT-Anschluß  
An diesen Steckverbinder wird die als Zubehör erhältliche Speichereinheit angeschlossen.
- (5) Erdanschluß E (siehe Abschnitt 3.3.2)
- (6) Buchse ANT  
Antenneneingangsbuchse zum Anschluß einer unsymmetrischen Antennenzuleitung von 50 bis 75 Ohm.
- (7) Buchse LINE OUT  
NF-Ausgang (Impedanz 600 Ohm) für RTTY-Konverter etc. Der Ausgangspegel kann mit dem im Gerät gelegenen Regler LINE ADJ eingestellt werden.
- (8) Buchse IF OUT  
Hier kann das 455-kHz-ZF-Signal herausgeführt werden (Impedanz 75 Ohm).
- (9) Buchse SP  
Zum Anschluß eines Lautsprechers mit 4 Ohm Impedanz.
- (10) Buchse RECORD  
NF-Ausgang mit einer Impedanz von 600 Ohm für Tonbandaufnahmewecke etc. Der Pegel dieses Ausgangs wird nicht vom NF-Regler (AF GAIN) beeinflusst. Er kann jedoch, gleichzeitig mit dem Pegel an der Buchse LINE OUT mit dem im Geräteinneren gelegenen Regler LINE ADJ eingestellt werden.
- (11) Netzspannungswahlschalter  
Zur Anpassung des eingebauten Netztransformators an die jeweils vorhandene Netzspannung. Er bildet eine Einheit zusammen mit dem Sicherungshalter. Die schaltbaren Netzspannungen sind 100 V, 117 V, 220 V und 240 V Wechselspannung, 50/60 Hz. Die Sicherung hat eine Auslösestärke von 1 A.

# ABSCHNITT 5 BETRIEB



## 5.1 Ablesung und Einstellung der Frequenz

Die jeweilige Empfangsfrequenz kann an der numerischen, 6-stelligen Digitalanzeige direkt abgelesen werden. Bei SSB-Empfang (USB oder LSB) wird die Frequenz des unterdrückten Trägers angezeigt.

- (1) Wahlschalter "MHz" zur Einstellung des gewünschten Abschnittes

Der jeweils angewählte MHz-Abschnitt wird auf der LED-Anzeige mit den ersten beiden Ziffern angezeigt. Wird die Hauptabstimmung (Drehknopf TUNE oder Schalter UP/DOWN) über das obere oder untere Ende des gewählten 1-MHz-Abschnittes hinaus verstimmt, schaltet sich automatisch ohne Betätigung des Drehknopfes "MHz" die nächsthöhere (nächstniedrigere) MHz-Stelle ein. In diesem Fall stimmt die am MHz-Drehknopf angezeigte Stellung der ersten beiden Ziffern nicht mehr mit der Anzeige überein. Bei der nächsten Betätigung des Drehknopfes "MHz" springt die LED-Anzeige jedoch auf den eingestellten Bandabschnitt, wodurch wieder Übereinstimmung zwischen Skala am Drehknopf und der LED-Anzeige besteht.

- (2) Hauptabstimmknopf TUNE

Durch entsprechende Betätigung des Hauptabstimmknopfes allein kann ohne Einstellung des MHz-Schalters das gesamte Frequenzspektrum überstrichen werden. Die Schrittweite beträgt dabei 100Hz, eine Umdrehung des Hauptabstimmknopfes überstreicht 10kHz. Die automatische Schnellabstimmung mit Hilfe des Schalters UP/DOWN erlaubt einen zügigen Frequenzwechsel auch über größere Bereiche. Bei sehr großen Frequenzänderungen über mehrere MHz ist es jedoch einfacher, den Wahlschalter "MHz" auf den gewünschten 1-MHz-Bandabschnitt zu setzen und dann am Hauptabstimmknopf die Feineinstellung vorzunehmen.

### BEMERKUNG:

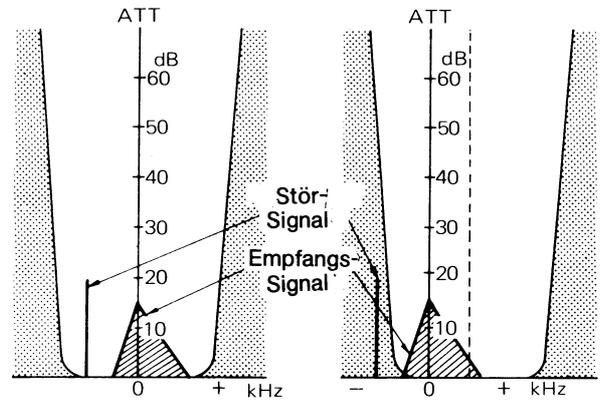
Beim Ausschalten des Empfängers wird die zuletzt eingestellte Frequenz nach kurzer Zeit gelöscht und muß nach dem Einschalten neu eingestellt werden.

## 5.2 Bedienung der Regler und Schalter

- (1) Veränderliche ZF-Bandbreitenregelung (PBT)
 

Bei diesem System wird der Empfängeroszillator zusammen mit der ersten Injektionsfrequenz so verändert, daß das gewünschte Signal innerhalb der ZF-Durchlaßbandbreite verschoben werden kann. Dabei wird die eingestellte Empfangsfrequenz nicht verändert. Störende benachbarte Signale können so gewissermaßen an den Rand der Durchlaßkurve gedrängt und somit unwirksam gemacht werden. Bei SSB-Empfang bewirkt dies darüberhinaus noch eine Veränderung der Klangfarbe, so daß das empfangene Signal dem eigenen Empfinden angepaßt werden kann. Diese Regelmöglichkeit wird normalerweise in den Betriebsarten CW, SSB und RTTY verwendet. Bei Empfang von AM-Signalen ist der Regler nicht wirksam,

kann jedoch auf die nachfolgend beschriebene Weise zum Ausblenden von Überlagerungspeifen von einer dichtbenachbarten Station verwendet werden: Betriebsartenschalter in Stellung USB oder LSB stellen, mit der Empfängerfeinverstimmung ( $\Delta F$ ) auf Schwebungsnull mit dem gewünschten Signal bringen und die Bandbreitenregelung bis zur Ausblendung der Störung justieren.



PBT-Regler in Mittelstellung      PBT-Regler von Mittelstellung nach rechts verstellt

Abbildung 5-2: Verdeutlichung der Wirkungsweise der Bandbreitenregelung.

Die Abbildung 5-2 zeigt, wie ein Störsignal durch Verändern des Empfangssignals über die Durchlaßbandbreite des Filters aus der Durchlaßkurve herausgeschoben und somit unwirksam gemacht werden kann.

Die Bandbreitenregelung wirkt wie folgt:

| Regler PBT     | Empfangene Signalfrequenz                      |
|----------------|--|
| Rechtsdrehung  | Verschiebung von der Mittelstellung nach unten |
| Mittelstellung | In der Mitte des Durchlaßbereiches             |
| Links-drehung  | Verschiebung über die Bereichsmittle nach oben |

### BEMERKUNG:

Von der veränderlichen Bandbreitenregelung sollte jeweils nur auf ein bestimmtes Signal zugeschnitten Gebrauch gemacht werden. Bei Einstellung eines anderen Signals, Wechsel der Betriebsart etc. sollte die Bandbreitenregelung zunächst ausgeschaltet (PBT in Stellung OFF) und der Regler in Mittelstellung gebracht werden.

(2) **Störaustaster (Noise Blanker) Schalter NB**  
 Bei Empfang impulsartiger Störungen in den Betriebsarten CW, SSB oder AM bewirkt die Betätigung dieses Schalters eine recht effektive Störaustastung.  
 Der Einstellregler für den Ansprechpegel des Störaustasters befindet sich auf der Empfängereinheit. Nach Abnehmen des oberen Gehäusedeckels kann er entsprechend der Beschreibung in Abschnitt 7.1 aufgesucht und eventuell nachgeregelt werden. Er ist jedoch werksseitig für den normal vorkommenden Betrieb optimal abgeglichen und sollte nicht ohne zwingende Notwendigkeit verstellt werden. Wird der Regler zu stark angezogen, setzt die Störaustastung zu früh ein und führt zu starken Verzerrungen des Empfangssignals.

(3) **Eingangsabschwächer ATT**  
 Bei extrem starken Eingangssignalen durch benachbarte Sender oder auf den Rundfunkbändern können Empfangsstörungen verursacht werden, die sich durch Zuschalten von 10dB oder 20dB Dämpfung reduzieren lassen. Das Einschleifen der Dämpfungsglieder kommt jedoch einer Herabsetzung der Empfängerempfindlichkeit gleich, im Normalfall sollte der Schalter ATT daher in Stellung OFF stehen.

(4) **Schalter  $\Delta F$  und Regler  $\Delta F_i$  (Empfängerfeinverstimmung)**  
 Der Regler  $\Delta F$  ist nur dann wirksam, wenn der Schalter  $\Delta F$  nach oben umgelegt wurde. Der Regler findet Verwendung als:  
 a. Feineinsteller (Clarifier) bei SSB-Empfang  
 b. Frequenzfeinabstimmung bei CW- und RTTY-Empfang sowie bei Empfang voreingestellter Kanäle mit Hilfe der zusätzlichen Memory-Einheit  
 c. Beim Betrieb zusammen mit dem entsprechenden Sender als unabhängige Empfangsfrequenzverstimmung (RIT)

**BEMERKUNG:**

Wird der NRD-515 zusammen mit einem Sender betrieben, so ist im Sendefall der Regler  $\Delta F$  unwirksam, auch wenn der Kippschalter in Stellung  $\Delta F$  steht.

(5) **Drucktaste LOCK**  
 Damit wird die Hauptabstimmung elektronisch blockiert. Bei gedrückter Taste kann der Abstimmknopf TUNE zwar beliebig verdreht werden, es findet jedoch keine Änderung der Frequenz statt.  
 Diese Funktion wird z.B. verwendet für:  
 a. Vermeidung des unbeabsichtigten Verstellens der eingestellten Frequenz durch versehentliches Berühren der Abstimmung oder starker Erschütterungen des Gerätes  
 b. Zur Kalibrierung der Analogskala in Übereinstimmung mit der digital angezeigten Frequenz

(6) **Schalter VFO**  
 Bei Transceiverbetrieb zusammen mit dem entsprechenden Sender kann der NRD-515 vom senderseitigen VFO, also extern, gesteuert werden. Näheres siehe Abschnitt 5.5. Bei Verwendung des Empfängers allein muß der Schalter natürlich auf internen VFO-Betrieb gebracht werden.

(7) **Schalter MONITOR**  
 Nach Betätigung dieses Schalters kann das aus dem eigenen Sender stammende Signal im Empfänger abgehört und auf Qualität überwacht werden. Näheres siehe Abschnitt 5.5. Bei reinem Empfangsbetrieb ohne Sender ist der Schalter wirkungslos.

(8) **Regler BFO/BC TUNE**  
 Bei CW-Empfang:  
 Mit diesem Regler kann ein angenehmer Überlagerungston eingestellt werden. Verdrehen im Uhrzeigersinn erhöht die BFO-Frequenz und umgekehrt.  
 Bei Mittelwellen-Empfang (600 bis 1599,9kHz):  
 Derselbe Regler findet hierbei Verwendung als Vorkreisabstimmung (Preselektor) unter Benutzung des eingebauten S-Meters. Kommt es bei Empfang sehr starker Mittelwellensender hierbei zu Übersteuerungseffekten, können die Dämpfungsglieder (ATT) in den Empfängereingang geschaltet werden.

Wirkungsweise des Reglers BFO/BC TUNE:

| Frequenz                               | Betriebsart AM                  | Betriebsart CW                          |
|--|---------------------------------|---|
| 600 bis 1599kHz                        | Mittelwellen-Vorkreisabstimmung | Mittelwellen-Vorkreisabstimmung und BFO |
| andere Frequenzen als 600 bis 1599 kHz | unwirksam                       | BFO                                     |

**BEMERKUNG:**

Bei CW-Empfang im Rundfunkbereich von 600 - 1599 kHz wirkt dieser Regler zugleich als BFO **und** als Mittelwellen-Vorkreisabstimmung.

(9) **Analogskala**  
 in 20 gleiche Abschnitte zu je 500Hz geteilt, umfaßt bei einer Umdrehung 10kHz.  
 Eichung wie folgt:  
 a. Abstimmknopf TUNE in Stellung 0 oder 5 der 100-Hz-Anzeige (letzte Stelle) bringen  
 b. Drucktaste LOCK betätigen  
 c. Abstimmknopf nun in gewünschte Position der Analogskala bringen  
 d. Taste LOCK wieder ausrasten  
 Die Analogskala gestattet schnelle und bequeme Frequenzwechsel über mehrere kHz.

(10) **Sonstiges**  
 Bei Frequenzänderungen über bestimmte Frequenzen hinweg (z.B. 600kHz, 1600kHz, 3MHz, 5MHz, 9MHz, 17MHz) kann ein klickendes Geräusch wahrgenommen werden. Dies kommt durch die Zu- bzw. Abschaltung bestimmter Filtergruppen mittels Relais zustande und ist ohne weitere Bedeutung.

**5.3 Eigentlicher Empfangsbetrieb**

Im Normalfall befinden sich die Schalter und Regler in folgenden Positionen:  
 Drucktaste LOCK ..... nicht betätigt  
 Schalter ATT ..... Aus  
 Schalter MONITOR ..... Aus  
 Schalter NB ..... Aus  
 Schalter VFO ..... INT  
 Schalter  $\Delta F$  ..... Aus  
 Regler PBT ..... Mittelstellung  
 Netzschalter ..... Ein

Nachfolgend werden die Empfängereinstellungen für die verschiedenen Betriebsarten beschrieben.

### 5.3.1 SSB-Empfang

Einstellungen der Regler und Schalter:

- (1) Betriebsartenschalter . . . . . USB (oberes Seitenband )  
oder LSB (unteres Seitenband)
- (2) Schalter BANDWIDTH . . . . . 2,4kHz
- (3) Schalter AGC . . . . . FAST oder SLOW
- (4) Regler RF GAIN . . . . . voller Rechtsanschlag
- (5) Bereichsschalter MHz,  
Hauptabstimmung TUNE  
oder Schalter UP/DOWN . . . . . gewünschte Frequenz
- (6) Regler AF GAIN . . . auf angenehme Lautstärke einstellen
- (7)  $\Delta F$  (Schalter  $\Delta F$  gedrückt) . auf beste Verständlichkeit

#### **BEMERKUNG:**

Amateurfunkstationen arbeiten im Allgemeinen auf dem 80-m- und 40-m-Band (3,5 bzw. 7 MHz) im unteren Seitenband (LSB) und auf den über 10 MHz gelegenen Amateurbändern auf dem oberen Seitenband (USB).

### 5.3.2 CW-Empfang

Einstellung der Regler und Schalter:

- (1) Betriebsartenschalter MODE . . . . . CW
- (2) Schalter BANDWIDTH . . . . . 2,4kHz
- (3) Schalter AGC . . . . . OFF oder FAST
- (4) BFO/BC TUNE . . . . . ca. 1 Teilstrich links oder rechts  
von der Mittelstellung
- (5) RF GAIN . . . . . gewünschte Empfindlichkeit
- (6) siehe SSB-Empfang (5)
- (7) Regler AF GAIN . . . . auf gewünschte Lautstärke stellen
- (8) BFO/BC TUNE . . . . . gewünschte Tonhöhe
- (9) BANDWIDTH . . . . falls mit zusätzlichem Filter bestückt,  
auf 0,6 bzw. AUX stellen

Falls nach Einschalten eines CW-Filters das Empfangssignal nicht mehr zu hören ist, liegt es außerhalb der Durchlaßbandbreite der Filter und kann sehr einfach durch vorsichtiges Verstellen an der Hauptabstimmung TUNE oder des Reglers  $\Delta F$  wieder hörbar gemacht werden.

#### **BEMERKUNG:**

Falls in die Schalterstellungen 0,6kHz oder AUX keine Filter nachgerüstet worden sind, in diesen Positionen kein Empfang möglich.

### 5.3.3 AM-Empfang

Einstellung der Regler und Schalter:

- (1) Schalter MODE . . . . . AM
- (2) Schalter BANDWIDTH . . . . . 6kHz
- (3) Schalter AGC . . . . . FAST oder SLOW
- (4) Regler RF GAIN . . . . . voller Rechtsanschlag
- (5) siehe SSB-Empfang (5)
- (6) Regler AF GAIN . . . . auf gewünschte Lautstärke stellen
- (7) BANDWIDTH . . . . . 6kHz, bei starken Störungen  
auf 2,4kHz schalten

#### **BEMERKUNG:**

In dieser Schalterstellung findet jedoch eine Beeinträchtigung der Tonqualität durch die schmale Durchlaßbandbreite statt.

### 5.3.4 RTTY-Empfang

Einstellung der Regler und Schalter:

- (1) Schalter MODE . . . . . RTTY
- (2) Schalter BANDWIDTH . . . . . 2,4kHz
- (3) Schalter AGC . . . . . FAST oder SLOW
- (4) Schalter NB . . . . . Aus
- (5) Regler RF GAIN . . . . . voller Rechtsanschlag
- (6) siehe SSB-Empfang (5)
- (7) Regler AF GAIN . . . . auf gewünschte Lautstärke stellen
- (8) BANDWIDTH . . . . der Shift des RTTY-Signals angemessen
- (9) NF-RTTY-Konverter . . . . . Anschluß an LINE OUT  
ZF-RTTY-Konverter . . . . . Anschluß an IF OUT (455kHz)

Bei Anschluß eines NF-Konverters ist zu beachten, daß bei RTTY der BFO auf eine ZF von 452,79kHz fest eingestellt ist. Diese Oszillatorfrequenz kann jedoch durch Veränderung des Trimmwiderstandes RV7 (auf der Synthesizer-Einheit gelegen) verändert werden, wenn die NF-Töne nicht in den Empfangsbereich des RTTY-Konverters fallen.

Bei Anschluß eines ZF-RTTY-Konverters ist zu beachten, daß an der Buchse IF OUT ein Signal anliegt, bei dem die Frequenzen für MARK und SPACE in Beziehung auf das Eingangssignal vertauscht (invers) liegen.

### 5.4 Empfang voreingestellter Frequenzen mit der als Zubehör erhältlichen Speichereinheit NDH-515

Nach Anschluß der als Zubehör erhältlichen Speichereinheit an den Empfänger können bis zu 24 beliebigen Frequenzen in diese eingespeichert und nach Wunsch wieder abgerufen werden. Dazu ist lediglich der gewünschte Kanal anzuwählen, die gesamte Frequenzeinstellung einschließlich der Wahl des gewünschten MHz-Abschnittes wird dann automatisch vorgenommen. Auf diese Weise lassen sich häufig benutzte Frequenzen auf denkbar einfache Weise immer wieder aufsuchen. Das Arbeiten mit der Speichereinheit NDH-515 ist in deren Betriebsanleitung ausführlich beschrieben.

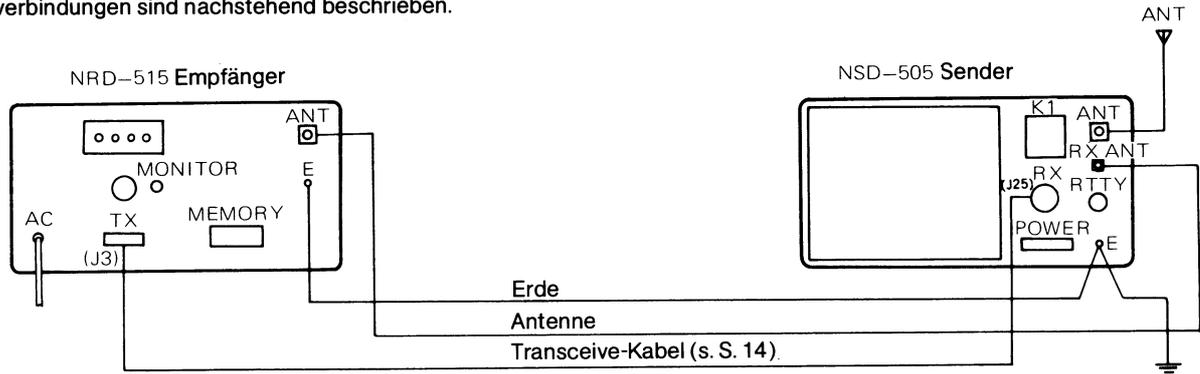
- (1) Normaler Empfang (Frequenzwahl von Hand)  
Dazu ist der Schalter PRESET/MANUAL an der Speichereinheit in Stellung MANUAL zu bringen. Nunmehr kann wie üblich und in Abschnitt 5.3 ausführlich beschrieben, die gewünschte Empfangsfrequenz eingestellt werden.
- (2) Empfang programmierter Frequenzen  
Schalter PRESET/MANUAL an der Speichereinheit ist dazu in Stellung PRESET zu bringen. Die gespeicherte Frequenz erscheint nun ohne Betätigung des Bereichsschalters oder der Hauptabstimmung auf der Anzeige. Die anderen Regler werden wie in Abschnitt 5.3 beschrieben eingestellt. Es kann hierbei auch eine Feineinstellung der Frequenz mit dem Regler  $\Delta F$  (nach Betätigung des Schalters  $\Delta F$ ) vorgenommen werden, wobei der Abstimmbereich ca.  $\pm 2$ kHz beträgt.

### 5.5 Betrieb zusammen mit dem Sender NSD-515

Die zum Betrieb mit dem JRC-Sender NSD-515 notwendigen Kabelverbindungen sind nachstehend beschrieben.

### 5.5.1 Verbindungen

Für Einzelheiten siehe Abbildung 5-3.



TRANSCEIVE-KABEL-Anschlüsse

| J3 Pin No.     | Connection to | Line No. | Connection to | J25 Pin No. |
|----------------|---------------|----------|---------------|-------------|
| 14             | VFO OUT       | a        | VFO EXT IN    | 2           |
| 13             | EXT VFO IN    | b        | VFO OUT       | 4           |
| 11             | SIDE TONE     | c        | SIDE TONE     | 6           |
| 9              | ANTI TRIP     | d        | ANTI TRIP     | 7           |
| 10             | MUTE          | e        | XMIT          | 8           |
| 12             | EARTH         | f        | EARTH         | 1           |
| Empfängerseite |               |          | Senderseite   |             |

Bemerkung s. unten {

**BEMERKUNG:** Falls der verwendete Sender eine andere VFO-Frequenz als 2,455 bis 3,455MHz aufweist, ist eine Verbindung vom Sender zum Empfänger-VFO nicht notwendig, da unwirksam.

Abb. 5-3 Kabelverbindungen zwischen Sender und Empfänger

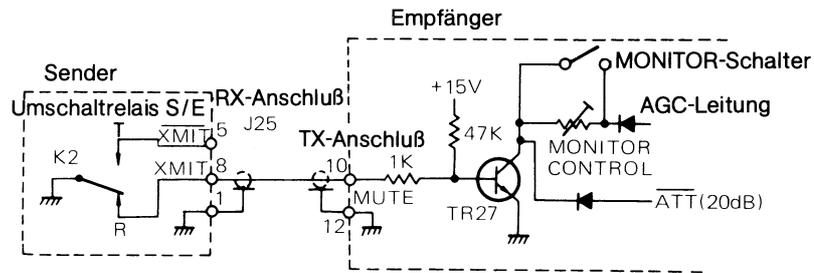
Die Steckverbindungen auf der Rückseite der Geräte sind wie folgt miteinander zu verdrahten:

- (1) Leitung A (VFO-Ausgang)  
Zur Überleitung des VFO-Signals vom Empfänger auf den Sender. Verwendet für Transceive-Betrieb sowie Betrieb auf getrennten Frequenzen.
- (2) Leitung B (externer VFO Ein)  
Zur Überleitung des VFO-Signals vom Sender auf den Empfänger. Ebenfalls für Transceive-Betrieb und getrennten Betrieb verwendet.
- (3) Leitung C (Mithörton)  
Zur Überleitung des Mithörtönen vom Sender auf den Empfänger bei der Betriebsart CW. Verwendet zur Überwachung des Tastsignals. Bei Mithören der CW-Tastung, die NF-seitig erfolgt, muß der Schalter MONITOR auf der Empfängerfrontplatte, mit dem eine HF-seitige Überwachung des Signals möglich ist, auf Aus gestellt werden, da sonst eine Überschneidung der Signale auftreten kann.
- (4) Leitung D (Antitrip)  
Hiermit wird der NF-Ausgang aus dem Empfänger auf die senderseitige VOX-Schaltung gegeben. Dadurch wird erreicht, daß ein NF-Signal aus dem eigenen Lautsprecher bei VOX-Betrieb nicht in das Mikrophon des Senders gelangt und diesen ungewollt hochtastet.

- (5) Leitung E (Stummschaltung)  
Hiermit wird der Empfänger während der Sendeperiode stummgeschaltet. Anschluß Nr. 10 auf Masse: Empfangsbetrieb, Anschluß Nr. 10 offen: Empfänger stummgeschaltet. Einstellung des Stummschalterpegels: Auf der Frontplatte des Empfängers gelegenen Schalter MONITOR einschalten. Nunmehr den Regler MONITOR CONTROL auf der Rückseite des Empfängers auf gewünschten Pegel einstellen.
- (6) Falls weder Transceive-Betrieb noch Crossband-Betrieb durchgeführt werden soll, brauchen die Leitungen A und B (VFO von Sender bzw. Empfänger) nicht miteinander verbunden zu werden. In den Abbildungen 5-5 und 5-6 wird gezeigt, wie die Kabelverbindungen zu verdrahten sind.

**BEMERKUNG:**

Bei Betrieb des NRD-515 zusammen mit einem Sender muß der obere Gehäusedeckel abgenommen und der Kurzschlußstecker P35 vom Steckverbinder J35 entfernt werden. Erst nach Entfernung dieses Kurzschlußbügels ist es möglich, daß der Empfänger beim Senden stummgeschaltet wird.



Durch das Sende/Empfangsrelais im Sender wird die Basis von TR27 beim Senden von Masse getrennt. TR27 wird leitend und legt die AGC-Leitung an Masse. Hierdurch wird der Empfänger gesperrt.

Abb. 5-4 Anschluß der Stummschaltung

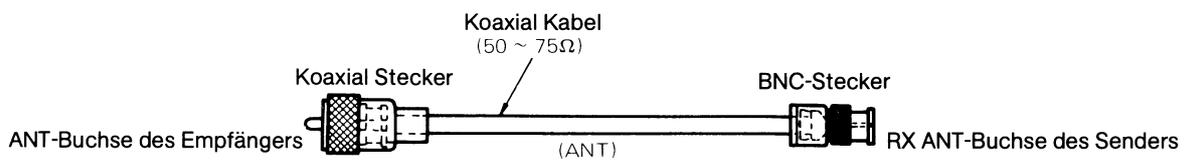
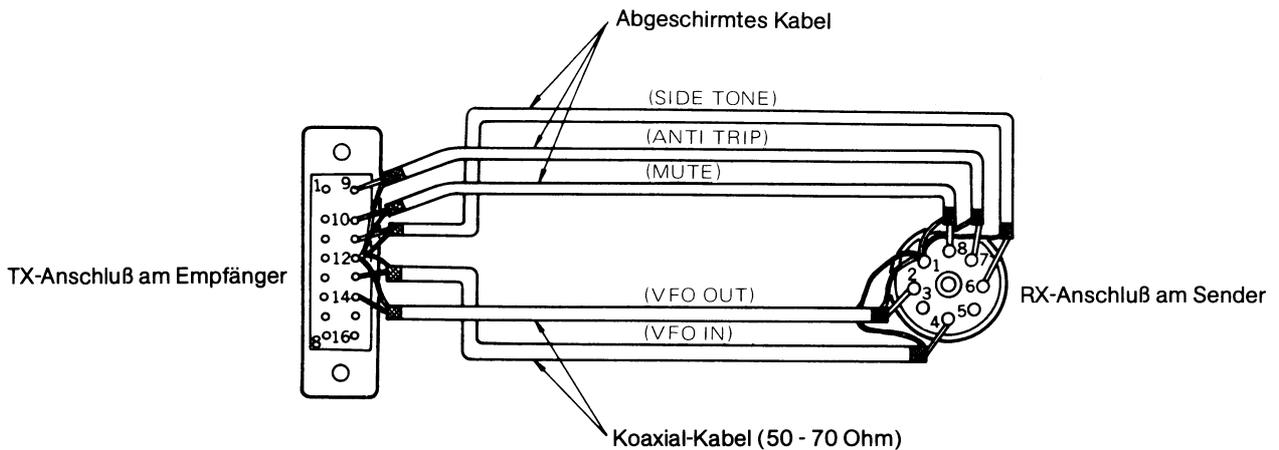


Abb. 5-5 Verbindungskabel für Sender und Empfänger (HF)



1. Kabel so kurz wie möglich halten
2. Nach Montage Steckergehäuse wieder anbringen
3. Kabel bündeln und mit Abschirmung umwickeln, falls senderseitige HF-Einstreuung stattfindet.

Abb. 5-6 Verbindungskabel zwischen Sender und Empfänger (Steuerleitungen)

## 5.5.2 Betrieb mit Sender

Abb. 5-1

| MEMORY UNIT<br>MANUAL/PRESET<br>SW. | RX<br>VFO<br>SW. | TX<br>VFO<br>SW. | RECEIV.<br>FREQ.<br>SETTING | RX<br>DISPLAY                     | TRANSMIT.<br>FREQ.<br>SETTING | TX<br>DISPLAY                     | OPERATING<br>MODE                              |
|-------------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|
| MANUAL                              | INT              | INT              | RX VFO                      | RECEIV.<br>FREQ.                  | TX VFO                        | TRANSMIT.<br>FREQ.                | Separate                                       |
|                                     | INT              | EXT              | RX VFO                      | RECEIV. and<br>TRANSMIT.<br>FREQ. | RX VFO                        | RECEIV. and<br>TRANSMIT.<br>FREQ. | Transceive with RX VFO                         |
|                                     | EXT              | INT              | TX VFO                      | —<br>(NOTE.2)                     | TX VFO                        | RECEIV. and<br>TRANSMIT.<br>FREQ. | Transceive with TX VFO                         |
|                                     | EXT              | EXT              | TX VFO                      | TRANSMIT.<br>FREQ.                | RX VFO                        | TRANSMIT.<br>FREQ.                | Cross (NOTE.3)                                 |
| PRESET                              | INT              | INT              | MEMORY<br>CHANNEL           | RECEIV.<br>FREQ.                  | TX VFO                        | TRANSMIT.<br>FREQ.                | Separate with fixed<br>frequency for reception |
|                                     | INT              | EXT              | MEMORY                      | RECEIV. and<br>TRANSMIT.<br>FREQ. | MEMORY<br>CHANNEL             | RECEIV. and<br>TRANSMIT.<br>FREQ. | Transceive with <b>RX VFO</b>                  |
|                                     | EXT              | INT              | TX VFO                      | —<br>(NOTE.2)                     | TX VFO                        | RECEIV. and<br>TRANSMIT.<br>FREQ. | Transceive with TX VFO                         |
|                                     | EXT              | EXT              | TX VFO                      | TRANSMIT.<br>FREQ.                | MEMORY<br>CHANNEL             | TRANSMIT.<br>FREQ.                | Cross with fixed frequency<br>transmission     |

### Anmerkungen zu Tabelle 5-1

- In Tabelle 5-1 wird der Betrieb zusammen mit der Speichereinheit NDH-515 (Zubehör) gezeigt. Bei Betrieb ohne Speichereinheit gilt nur der Abschnitt "Normalbetrieb" (MANUAL).
  - Die LED-Anzeige des Empfängers ändert sich nicht bei Betätigung des VFO-Schalters. Sie zeigt sowohl in der Stellung INT als auch EXT immer die Frequenz des eingebauten Empfänger-VFOs an, die Frequenz eines eventuell angeschlossenen externen VFOs bzw. die des Sender-VFOs kann **nicht** am Empfängerdisplay abgelesen werden.
  - Die Empfangsfrequenz kann auf der Anzeige des Senders abgelesen werden (außer der MHz-Stelle) in dem für kurze Zeit der Schalter VFO des Senders in die Position INT gebracht wird.
  - Zur Einstellung und Ablesung der MHz-Stellen ist der Einstellknopf MHz jeweils an Sender **und** Empfänger heranzuziehen. Insbesondere ist beim Betrieb auf dem 160-m-Band (1,8 MHz) mit dem senderseitigen VFO die Frequenzeinstellung allein mit dem Hauptabstimmknopf bis 1,8 MHz vorzunehmen.
  - Befindet sich der Schalter VFO des Empfängers auf EXT, kann die extern eingespeiste VFO-Frequenz nicht in die eventuell angeschlossene Speichereinheit eingeschrieben werden.
  - Befindet sich der Schalter VFO am Empfänger auf EXT, ist die Frequenzfeinverstimmung  $\Delta F$  unwirksam, unabhängig von der Stellung des Schalters MANUAL/PRESET. Der Ausgang des internen VFOs kann bei Empfangsbetrieb jedoch mit der Feinverstimmung  $\Delta F$  variiert werden.
- 
- Die VFO-Schalter des Empfängers sowie Senders und der Schalter MANUAL/PRESET der eventuell angeschlossenen Speichereinheit sind wie in Tabelle 5-1 aufgelistet zu betätigen. Alle anderen Regler und Schalter sind wie in Paragraph 5.3 aufgeführt einzustellen.
  - Mithörton des Signals bei CW-Sendung  
Da das Mithörton-Signal beim Tastvorgang direkt vom Sender auf den Empfänger übergeleitet wird kann es unmittelbar (NF-seitig) mitverfolgt werden. Zur Einstellung des Mithörton-Pegels kann entweder der Regler MONITOR (RV2) in der VOX-Schaltung des Senders oder der Regler SIDE TONE (Mithörton) (RV9) im Empfänger herangezogen werden. Durch das direkte Abhören der CW-Tastung ist es möglich, das Signal auch dann mitzuhören, wenn auf einer anderen als der Empfangsfrequenz gesendet wird (Split-Frequency-Betrieb). Voraussetzung dabei ist, daß der Schalter MONITOR am Empfänger in Stellung Aus steht.
  - Mithören des senderseitigen SSB-Signals  
Zur Überwachung des vom eigenen Sender abgestrahlten SSB-Signals muß der Schalter MONITOR am Empfänger in Stellung Ein gebracht und der Signalpegel am Regler MONITOR CONTROL an der Rückseite des Empfängers eingestellt werden. Verstellen im Uhrzeigersinn vergrößert den Pegel. Falls die SSB-Aussendung auf einer anderen als der Empfängerfrequenz stattfindet, kann diese jedoch nicht mitgehört werden.
  - Frequenzeinstellung von Empfänger und Sender  
Bei Transceive-Betrieb müssen definitionsgemäß die Frequenzen von Sender und Empfänger gleich sein. Die Betriebsfrequenz wird vorzugsweise aus dem VFO des Senders NSD-505 abgeleitet, siehe zur Frequenzeinstellung daher dessen Betriebshandbuch, Abschnitt 5.4.2.  
**BEMERKUNG:**  
Falls die Umschaltung der Antenne vom Sender auf den Empfänger nicht über das senderseitige Antennenrelais, sondern mit Hilfe einer externen Umschalteinrichtung erfolgt, oder falls zwei getrennte Antennen für Sende- und Empfangsbetrieb verwendet werden, ist sicherzustellen, daß beim Senden keine übermäßig hohe HF-Spannung in den Empfänger gelangen kann, **auch wenn dieser im Sendefall ausgeschaltet ist**. Insbesondere bei Verwendung einer Linear-Endstufe besteht sonst die Gefahr, daß die Eingangskreise des Empfängers verbrennen.

## 5.6 Weitere betriebstechnische Hinweise

- (1) Betrieb zusammen mit einem Sender mit unterschiedlicher VFO-Frequenz

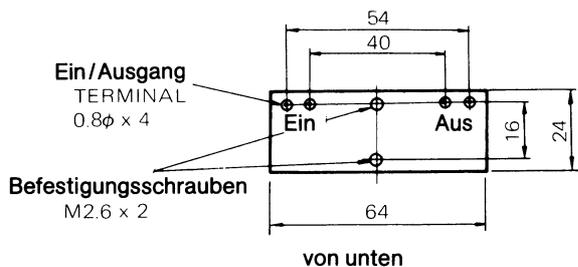
Die VFO Frequenz des Empfängers NRD-515 reicht von 2,455 bis 3,450 MHz. Bei Verwendung eines Senders mit unterschiedlicher VFO-Frequenz ist jedoch kein exakter Transceive-Betrieb oder automatischer Versatz-Betrieb möglich. Falls auf andere als oben beschriebene Weise ein kombinierter Betrieb durchgeführt werden soll, sind die Verschaltungen zwischen den Geräten wie in Abschnitt 5.5.1 angegeben durchzuführen unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die VFO-Leitungen A und B nicht angeschlossen zu werden brauchen.

- (2) Filter für die Position AUX des Bandbreitenwahlschalters (BANDWIDTH)

In die Position AUX kann nicht nur das als Zubehör erhältliche 300-Hz-Filter CFL-230 nachgerüstet werden, sondern im Prinzip jedes beliebige Filter mit der gewünschten Bandbreite, sofern es den folgenden Spezifikationen gehorcht.

Anforderungen an zusätzliches Quarzfilter:

- Eingangs- und Ausgangsimpedanz . . . 600 Ohm, 60pF
- Einfügungsdämpfung . . . . . geringer als 6dB
- Abmessungen . . . . . nicht größer als 64mm lang, 24mm breit und 22mm hoch
- Sonstiges . . . . . Die Eingangs- und Ausgangsanschlüsse sind gleichstrommäßig gekoppelt



### BEMERKUNG:

Falls das als Zubehör erhältliche 600-Hz-Filter CFL-260 noch nicht nachgerüstet wurde, ist eine zusätzliche Platine (MPPC07961) zum Einbau eines Filters in die Position AUX notwendig. Diese gehört zum Lieferumfang des Filters CFL-230.

- (3) Verwendung des Steckanschlusses MEMORY INPUT, J4  
Der Anschlußstecker J4 auf der Rückseite des Empfängers kann als Datenbus (Eingang/Ausgang) für die Frequenzdaten dienen. Wenn die als Zubehör erhältliche Memory-Einheit NDH-515 nicht angeschlossen ist, kann hier:

- die Frequenz mit einem externen Peripheriegerät gesteuert werden oder
- die Steuerung der Empfangsfrequenz mit Hilfe eines Mikrocomputers vorgenommen werden.

Die Frequenzdaten liegen an 6 Anschlußstiften des Steckers an: 100-Hz- bis 10-MHz-Stelle in Form eines 22-Bit BCD-Codes mit TTL-Pegel.

Die Leitung PRESET an Pin 13 von J4 muß auf H-Pegel liegen, wenn der BCD-Code aus dem Empfänger anliegen soll und auf L-Pegel gebracht werden, wenn die Empfangsfrequenz von einem externen Gerät eingegeben werden soll.

### BEMERKUNG:

Die Steckeranschlüsse von J4 sind direkt mit mehreren digitalen ICs verbunden. Beim Eingeben bzw. Abnehmen der Signale ist daher die Beachtung von in der Digitaltechnik üblichen Vorsichtsmaßnahmen notwendig.

Die Ausgänge haben jeweils einen Fan-Out von 1, d.h. sie sind in der Lage, jeweils einen weiteren TTL-Eingang anzusteuern (1.6mA). Sind größere Lasten anzusteuern, sind die Ausgänge zunächst über entsprechende Puffer zu führen.

- (4) Gebrauch des Anschlusses TX (J3)  
Der Anschluß liegt auf der Rückseite des Empfängers. An den Stiften Nr. 2 bis Nr. 7 liegt ein 6-Bit BCD-Signal mit TTL-Pegel an, welches die Frequenzinformation für die 1-MHz- und 10-MHz-Stelle codiert.  
Der Anschlußstecker J3 kann verwendet werden für:

- Festlegung des MHz-Bandes des Senders
- Zur Steuerung von Antennenanpaßgeräten bzw. Rotoren (frequenzabhängig)
- Weitere Verwendungen beschrieben in Abschnitt 5.5.1  
Vor dem Betrieb bitte Anmerkung in Abschnitt 3 beachten.

- (5) Empfang eines FAX-Signals

Ein FAX-Signal kann auf ähnliche Weise wie ein CW- und RTTY-Signal empfangen werden.

- a. FAX-Empfang in Betriebsartenstellung CW

In Ergänzung zu der in Abschnitt 5.3.2 beschriebenen Verfahrensweise werden noch eingestellt:

Schalter AGC . . . . . FAST  
Schalter BANDWIDTH . . . . . 2,4kHz  
Regler BFO/BC TUNE . . . . . auf korrektes schwarz-weiß-Signal bzw. auf sauberes FAX-Bild abstimmen  
Andere Regler . . . . . wie in Abschnitt 5.3.2 beschrieben

- b. FAX-Empfang in Betriebsartenstellung RTTY

Die Einstellung ist zunächst wie in Abschnitt 5.3.4 vorzunehmen, jedoch dann mit dem Trimmwiderstand RV7 die BFO-Frequenz so einzustellen, daß in Übereinstimmung mit dem obigen Abschnitt ein sauberer FAX-Empfang erzielt wird.

- c. Anschluß der FAX-Einheit

Das FAX-Gerät an den NF-Ausgang LINE OUT (600 Ohm) anschließen (Geräterückseite), falls eine NF-Auswertung erfolgen soll. Bei Auswertung des ZF-Signals ist der Ausgang IF OUT (455kHz, 75 Ohm) zu verwenden.

### BEMERKUNG:

Der ZF-Ausgang liefert ein schwarz-weiß-Signal, welches in Beziehung zum Eingangssignal invers liegt.

Im Allgemeinen beträgt die Mittenfrequenz von Amateur-FAX-Aussendungen 1700Hz bei NF-Betrieb. Entsprechend dazu ist der BFO auf 456,7kHz einzustellen.

# SCHALTUNGSBESCHREIBUNG

## 6.1 Übersichts-Blockschaltbild und Einzelschaltbilder

Das Funktionsschaltbild (Blockschaltbild) ist in Anhang 1 dargestellt, die Einzelschaltbilder sowie die Verdrahtungsschaltpläne in den folgenden Abbildungen 2 bis 6.

## 6.2 Beschreibung der einzelnen Baugruppen

### 6.2.1 Chassiseinheit, Front- und Rückplatteneinheit CFQ-608

Sie besteht aus der Frontplatte, der Rückwand, dem Hauptchassis sowie der Stromversorgungseinheit.

- (1) Die gedruckte Schaltung hinter der Frontplatte trägt eine Reihe von Steuerungselementen, z.B. Schalter, Potentiometer, S-Meter, Kopfhörerstecker, Hauptabstimmung, Frequenzanzeige sowie einige Anzeigelampen. Der MHz-Wahlschalter S10 besteht aus einem Drehschalter, der die MHz-Information im BCD-Code erzeugt. Die Hauptabstimmung arbeitet mit einem LED-gesteuerten Drehingabesystem, welches 100 Steuerimpulse pro Umdrehung abgibt. Die LED-Frequenzanzeige basiert auf den im BCD-Code anliegenden Frequenzinformationen durch Umsetzung in den BCD-zu-7Segment-Decodern IC1 - IC6, deren Ausgänge die LED-Anzeigen CD1 - CD6 steuern.
- (2) Rückwand  
Die Rückwand trägt verschiedene Buchsen, Stecker sowie Monitorregler, Spannungswahlschalter sowie die Stromversorgungseinheit. Die Stromversorgungseinheit besteht aus CD1, CD2, IC1 - IC3 etc. zur Erzeugung der Betriebsspannungen von + 5V und + 15V für die anderen Gerätebaugruppen.
- (3) Chassis  
Das Hauptchassis trägt die Empfängerbaugruppe, die Synthesizer-Einheit, den Netztransformator usw.

### 6.2.2 Empfänger-Einheit CMA-105

Die Empfänger-Einheit besteht aus einem HF-Eingangsfiler, dem HF-Vorverstärker, dem ZF-Verstärker sowie den NF-Verstärkerbaugruppen.

- (1) HF-Eingangsfilterschaltung  
Sie enthält ein 10-dB-/20-dB-Dämpfungsglied, ein 35-MHz-Tiefpaßfilter, ein 1,6-MHz-Hochpaßfilter, den Rundfunk-Preselektor sowie 6 Filtereinheiten. Das 1,6-MHz-Hochpaßfilter, der Preselektor sowie die 6 Filter werden automatisch in Übereinstimmung mit der Betriebsfrequenz eingeschaltet. IC1 ist ein BCD-Dezimal-Decoder, der den aus dem Synthesizer kommenden BCD-Code in ein 1-aus-10-Digitalsignal zur Steuerung der Filter-Relais umwandelt.
- (2) HF-Verstärkereinheit  
Der HF-Verstärker besteht aus dem Tiefpaßfilter (obere Grenzfrequenz 35MHz), dem Balancemischer, bestückt mit dem FET TR2, dem ersten Injektionsoszillator TR7, dem Quarzfilter FL1 für die erste ZF von 70,455MHz, dem ersten ZF-Verstärker (TR3), dem zweiten Mischer (TR4), dem zweiten Mischvorverstärker TR8, dem zweiten ZF-Verstärker (TR5) und die zweite ZF von 455kHz sowie der Störaustaster-Einheit. In der Störaustaster-Einheit wird das 455-kHz-Signal in den Transistoren TR10 und TR11 verstärkt und mit TR15 gleichgerichtet. Die entstehende Gleichspannung ist dem Signalpegel proportional, sie wird in TR16 und TR17 nochmals verstärkt und dann auf die Transistoren TR10 und TR11 zu deren automatischer Verstärkungsregelung gegeben. Impulsartige Störungen, die den normalen Gleichspannungspegel des Signals überschreiten, werden mit TR12 gleichgerichtet, in TR13 verstärkt und auf die Torschaltungen TR14 und TR32 gegeben. Diese sperren den Signalweg, um den Störimpuls auszutasten.
- (3) ZF-Verstärker  
Das 455-kHz-Signal wird durch eines der Filter FL2 - FL5

geschickt und in TR20 bis TR23 verstärkt, bevor es auf die Demodulatorschaltung gegeben wird. Das entstehende NF-Ausgangssignal wird auf den Umschalt-IC IC2 geführt. Ein Teil des in TR25 verstärkten Signals wird mit CD61 gleichgerichtet und mit TR26 verstärkt, um als ZF-seitige und HF-seitige Verstärkungsregelspannung genutzt zu werden. Die Steuerung zur Empfängerstumschaltung besteht aus TR27, TR28 und TR29. Das Filter FL2 ist ein keramisches Filter, die Filter FL3 und FL4 sind mechanische Filter. Filter FL5 besteht aus einem Quarzfilter. Die Filter FL4 und FL5 sind als Zubehör erhältlich.

- (4) NF-Verstärkerschaltung  
Das NF-Ausgangssignal des Demodulators wird in IC3 und IC4 verstärkt und auf den unregulierten NF-Ausgang (LINE OUTPUT) bzw. auf den Lautsprecher gegeben.

### 6.2.3 Synthesizer-Einheit CMG-62

Diese besteht aus dem Referenzsignal-Oszillator, dem Auf/Ab-Zähler, dem digitalen VFO, BFO sowie dem zweiten Injektionsoszillator, dem VFO-Mischer und der Phasenregelschaltung.

- (1) Referenz-Oszillator  
Die Referenzoszillator-Schaltung besteht aus IC41, wo die Referenzfrequenz von 10MHz erzeugt wird und den Frequenzteilern IC42 bis IC43 zur Herunterteilung dieses Signals auf 500kHz für Phasenregelschleife 1 sowie 1kHz für den digitalen VFO.
- (2) Auf/Ab-Zählerschaltung  
Diese besteht aus den IC1 bis IC19. IC7 - IC9 erkennen die Aufwärts- bzw. Abwärtsrichtung, in die die Hauptabstimmung bewegt wird. Das entsprechende Signal wird auf den Auf/Ab-Zähler gegeben. Die ICs 18 und 19 ergeben eine Multivibrator-Schaltung zur Erzeugung von Impulsen für schnellen Frequenzwechsel. IC1 - IC6 sind die Auf/Ab-Zähler, die die Empfangsfrequenz von der 100-Hz- bis zur 10-MHz-Stelle steuern und IC15 - IC17 sind Gatterschaltungen zur Steuerung der Frequenzinformation der Zähler.
- (3) Digitaler VFO  
Er besteht aus den Transistoren TR1 - TR9 und den ICs IC20 - IC40. Der spannungsgesteuerte Quarzoszillator (TR8) zeugt zunächst 19MHz. In den Filtern T1 und T2 wird die erste Oberwelle von 38MHz ausgefiltert und auf TR3 zur Mischung mit dem Ausgang des spannungsgesteuerten Oszillators (24,55 bis 34,55MHz) gegeben, um das PLL-ZF-Signal von 13,45 bis 3,45MHz zu erhalten. Dieses Signal wird nach entsprechender Verstärkung auf die setzbaren Frequenzteiler IC21 - IC25 gegeben. Deren Teilerfaktor wird von der gewünschten Empfangsfrequenz bestimmt. Das resultierende Ausgangssignal von ungefähr 1kHz wird mit der Referenzfrequenz von genau 1kHz verglichen und der Phasenunterschied im Phasendetektor IC34 festgestellt. Daraus wird eine Steuerspannung abgeleitet, die den spannungsgesteuerten Oszillator (VCO) so nachzieht, daß die aus der Teilerkette kommende Frequenz sowie die Vergleichsfrequenz von 1kHz exakt phasengleich sind. Die Synthesizer-Regelschleife ist damit eingerastet.

#### BEMERKUNG:

Falls der VCO nicht mehr von der Regelschleife gesteuert wird (ausgerasteter Zustand) leuchtet LED CD2 auf.

Der Ausgang des VCOs wird nach entsprechender Verstärkung in einem 1:10-Teiler (IC40) heruntergeteilt und in einem Tiefpaßfilter von Oberwellen befreit. Dadurch entsteht das VFO-Signal von 2,455 bis 3,455MHz, welches auf die VFO-Mischerschaltung gegeben wird. Die Frequenzfeinverstimmung  $\Delta F$  wird durch eine Veränderung des spannungsabhängigen Quarzoszillators TR8 (19MHz, siehe oben) vorgenommen.

- (4) **BFO-Schaltung**  
 Sie besteht aus TR10, TR11, TR22, TR26 sowie IC60. Der spannungsgesteuerte Quarzoszillator TR22 erzeugt 5,455MHz, der spannungsgesteuerte Oszillator TR26 5,0MHz. Die Frequenzen werden in TR22 gemischt, um ein Signal von 455kHz  $\pm$  2kHz (oder höher) bei der Betriebsart CW: 456,5kHz bei SSB (oberes Seitenband) sowie 453kHz für SSB (unteres Seitenband) und schließlich 452,79kHz für die Betriebsart RTTY zu erzeugen. Die Veränderung der "Durchlaßbandbreite" (Passband Tuning) wird durch Veränderung des 5-MHz-Quarzoszillators vorgenommen.
- (5) **Zweiter Injektionsoszillator**  
 Ein Signal von 70MHz wird mit TR21 erzeugt und in IC58 verstärkt. Dessen Ausgangssignal wird auf den zweiten Mischer der Empfängereinheit gegeben sowie auch auf den VFO-Mischer in der Synthesizer-Einheit.
- (6) In TR23 werden die Oszillatorsignale 70MHz und 5MHz zu einem 65-MHz-Signal gemischt, welches nach Passieren eines Bandpaßfilters und eines Verstärkers (TR24) auf den Balancemischer aus CD19 - CD22 geleitet wird. Hier wird das 65-MHz-Signal mit dem Ausgang des digitalen VFOs gemischt, wobei ein Signal von 67,455 bis 68,455MHz entsteht. Dieses Signal wird auf die Regelschleife 1 gegeben, nachdem es in TR25 verstärkt wurde und ein Bandpaßfilter durchlaufen hat.
- (7) **Schaltung der "Schleife 1"**  
 In der sogenannten Schleife 1 werden die Frequenzen 67,455 bis 68,455MHz aus dem VFO-Mischer sowie das aus dem Schleifen-VCO A1 stammende Signal von 60,455 bis 100,455MHz mit dem Balancemischer (CD11 bis CD14) gemischt. Dadurch entsteht ein Signal von 3 bis 32MHz. Das Ausgangssignal des Schleifen-VCO A1 wird in TR17 verstärkt und stellt das erste Injektionssignal dar. Das Mischersignal 3 bis 32MHz wird nach Passieren eines Tiefpaßfilters mit einer oberen Grenzfrequenz von 35MHz in IC46 sowie TR12 - TR14 verstärkt und dann mittels IC49 durch zwei geteilt. Das geteilte Signal wird auf einen setzbaren Frequenzteiler geleitet, der aus den ICs 50 - 51 besteht. Die Teilerfaktoren werden aus der Stellung des MHz-Wahlschalters abgeleitet. Das Ausgangssignal von ungefähr 500kHz aus dem setzbaren Teiler sowie ein Referenzsignal von exakt 500kHz werden auf den Phasendetektor IC54 gegeben, der eine frequenzabhängige Nachstimmspannung erzeugt. Nach Passieren eines Tiefpaßfilters steuert diese Spannung den Schleifen-VCO A1 nach (siehe oben).
- BEMERKUNG:**  
 Falls der Schleifen-VCO ausgerastet ist, leuchtet die LED CD16 auf.
- IC52, IC53 sowie TR18 - TR20 stellen eine VFO-Umschalt-einrichtung dar, der Decoder IC61 (PROM, 1024 x 4-Bit) schaltet die HF-Eingangsfiler in Abhängigkeit von der anliegenden BCD-codierten Frequenzinformation um.

## ABSCHNITT 7

# WARTUNG UND ÜBERPRÜFUNGEN

Der Empfänger wurde vor Verlassen des Werkes sorgfältig abgeglichen und geprüft. Die Durchführung gelegentlicher Wartungs- und Überprüfungsarbeiten sichert jedoch die gleichbleibend gute Arbeitsweise des Gerätes über einen langen Zeitraum.

### 7.1 Vorbereitungen zu Wartungs- und Prüfungsarbeiten

Das Gerät besteht aus dem Chassis, Vorderwand, der Rückwand, der Empfängereinheit sowie der Synthesizer-Einheit. Bei der Gerätevorderwand ist hinter der in einem Gußrahmen befestigten eigentlichen Frontplatte eine gedruckte Platine als Gegenstück zur eigentlichen Mutterplatine montiert. Sowohl die Synthesizer-Einheit als auch die Empfängereinheit sind mit Steckerleisten ausgestattet, die in entsprechende Gegenstücke auf der Mutterplatine eingeführt werden. Die Stromversorgungseinheit besteht aus dem Netztransformator, der chassisbefestigt ist und einer Spannungsregel-Einheit an der Geräterückwand, die die entsprechenden Versorgungsspannungen für die verschiedenen Gerätebaugruppen liefert.

- (1) **Entfernung des Gehäusedeckels und des Bodenblechs**  
 Wie in Abbildung 7-1 angedeutet, sind die links und rechts befindlichen 8 schwarzen Schrauben zu entfernen, die Gehäusedeckel und Bodenblech festhalten. Danach können beide abgenommen werden.
- (2) **Demontage der Empfängereinheit**  
 Zunächst ist der Gehäusedeckel zu entfernen. Dann sind die 8 Steckverbinder mit der Bezeichnung A bis H zu entfernen, ferner der quadratische Steckverbinder P11, die alle an der Empfängereinheit befestigt sind. Danach sind die 7 Schrauben herauszudrehen, die die Empfängereinheit festhalten. Diese kann dann durch vorsichtiges Ziehen in Richtung auf die Geräterückwand herausgenommen werden.

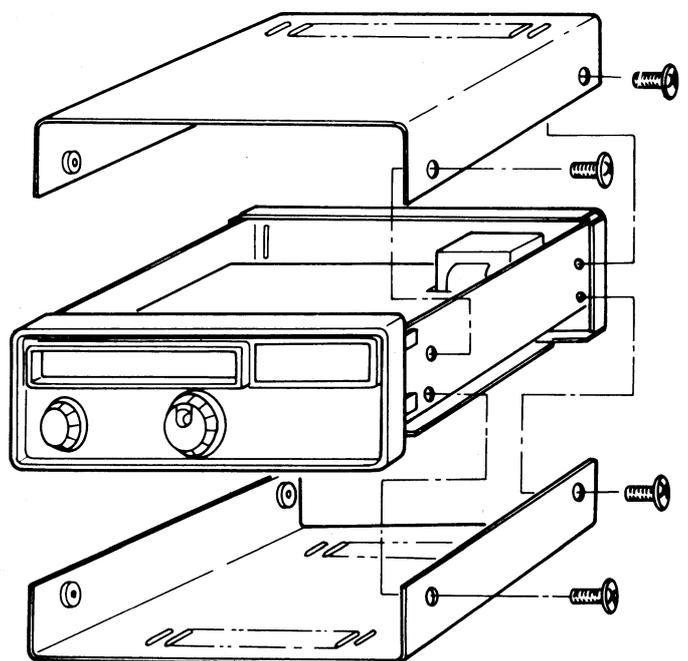


Abb. 7-1

- (3) Demontage der Synthesizer-Einheit  
Zunächst ist das Bodenblech des Gerätes zu entfernen. Dann sind die 5 Steckverbinder mit der Bezeichnung B, G, H, I und J sowie die quadratischen Steckverbindungen P29 - P31 abzuziehen. Nach Entfernung der 7 Halteschrauben kann die Synthesizer-Einheit durch vorsichtiges Ziehen in Richtung auf die Geräterückwand herausgenommen werden.
- (4) Vorsichtsmaßnahmen  
a. Es ist sorgfältig darauf zu achten, daß keine Drahtstückchen oder Lötzinnkleckse in das Gerät gelangen, solange Boden bzw. Deckel entfernt sind.

- b. Die im Geräteinneren befindlichen Regler, Trimmwiderstände, Trimmerkondensatoren sowie die Spulkerne sollten keinesfalls ohne zwingende Notwendigkeit verstellt werden.
- c. Da sowohl in der Empfänger- als auch in der Synthesizer-Einheit nicht nur Kurzwellen- sondern auch UKW-Frequenzen vorkommen, müssen die dafür geeigneten Meßgeräte und auch das entsprechende Wissen vorhanden sein.

## 7.2 Wartungs- und Überprüfungsarbeiten

- (1) Reinigung  
Die Oberfläche der Frontplatte sowie die Drehknöpfe und Schalter und der obere und untere Gehäusedeckel können mit einem weichen Tuch eventuell unter Zuhilfenahme von wenig Silikon-Öl gereinigt werden. Im Inneren des Gerätes angesammelter Staub und Schmutz kann mit Hilfe einer weichen Bürste und einem mäßigen Luftstrom entfernt werden. Da es im Inneren des Gerätes keine mechanisch bewegten Teile gibt, gibt es nichts, was geschmiert oder geölt werden müßte.
- (2) Skalenlampen  
Falls die zur S-Meterbeleuchtung verwendete Skalenlampe durchgebrannt sein sollte, ist der obere Gehäusedeckel zu entfernen, die den Lampenhalter befestigenden Schrauben zu lösen und der Lampenhalter herauszunehmen. Die defekte Lampe ist gegen die beigegegebene Ersatzlampe (12V, 2 Watt) zu ersetzen.
- (3) Sicherung  
Bei durchgebrannter Sicherung ist vor Ersatz derselben zunächst der Grund für das Durchbrennen zu ermitteln. **Die Sicherung ist erst nach entsprechender Reparatur zu ersetzen.** Der Sicherungsschalter ist in den Spannungswahlschalter für die Netzspannung auf der Geräterückseite eingearbeitet. Zunächst ist die Kappe A, wie in Abbildung 3-2 angegeben, zu entfernen und dann die mitgelieferte Glassicherung (1A) einzusetzen. Es darf unbedingt nur eine Sicherung mit einer Auslösestärke von max. 1A verwendet werden. Bei Einsetzen einer stärkeren Sicherung können im Störfall bleibende Schäden am Gerät entstehen, ferner erlischt jede Garantie.
- (4) Elektronische Bauteile  
Die ICs, Transistoren und Dioden können selbst durch einen nur augenblicklichen Kurzschluß zerstört werden. Größte Vorsicht ist daher geboten, wenn diese Bauteile in der Schaltung getestet werden sollen, um nicht z.B. mit der Meßspitze abzurutschen usw. Defekte Widerstände, Kondensatoren, Spulen und Übertrager verraten sich oft schon durch verfärbtes oder verbranntes äußeres Aussehen. Bei Ersatz eines defekten Schaltungsbauteils ist dieses durch ein entsprechendes mit dem gleichen Wert, gleichen Betriebsspannungen, Toleranz und Größe wie das defekte Bauteil zu ersetzen.
- (5) Stromversorgungsschaltung  
Die Versorgungsspannungen können an entsprechenden Testpunkten der Spannungsregel-Einheit CBD-375 an der Geräterückwand geprüft werden.  
Die Versorgungsspannungen sind standardisiert:  
+ 15V zwischen TP5 und TP9 (Masse)  
+ 15V zwischen TP6 und TP9  
+ 5V zwischen TP7 und TP9
- (6) Überprüfung und Ableich der Oszillatorfrequenzen  
a. 10-MHz-Referenz-Oszillator  
a-1. Frequenzeinstellung mit einem Zähler  
(1) Frequenzzähler an TP15 der Synthesizer-Einheit anschließen.

- (2) Mit Hilfe des Trimmers auf eine Frequenz von exakt 10.000.000kHz einstellen. Dieser Trimmer mit der Bezeichnung CV1 sitzt in dem abgeschirmten Gehäuse links vom TP15.
- a-2. Frequenzeinstellung mit der Normalfrequenzstation JJY  
(1) Empfängereinstellung:  
Schalter MODE . . . . . AM  
Schalter BANDWIDTH . . . . . 2,4kHz  
Andere Regler . Auf gewünschte Lautstärke stellen  
(2) Empfänger auf eine der Normalfrequenzstationen 2,5, 5, 10, oder 15MHz einstellen, dabei eine solche wählen, die ausreichend stark zu empfangen und möglichst wenig gestört ist.  
(3) An den Anschluß TP16 (500-kHz-Ausgang) der Synthesizer-Einheit ist über einen keramischen Kondensator von 0,01µF ein ausreichend langes isoliertes Drahtstück anzulöten und dieses in Nähe des Antenneneingangs zu bringen. Der Kopplungsgrad ist dabei so zu wählen, daß der eventuell entstehende Überlagerungston gut wahrzunehmen ist. Nunmehr kann mit dem Trimmwiderstand RV3 auf Schwebungsnul mit JJY abgestimmt werden.
- b. Bandbreitenregelschaltung (Passband Tuning)  
b-1. Frequenzeinstellung mit Frequenzzähler  
(1) Frequenzzähler an TP19 der Synthesizer-Einheit anschließen.  
(2) Empfängereinstellungen:  
Schalter MODE . . . . . CW  
Regler PBT . . . . . Mittelstellung  
Mit Hilfe des Trimmwiderstandes RV3 auf eine Frequenz von 5000.000kHz einstellen.  
(3) Betriebsartenschalter in Stellung AM bringen und zweiten Trimmwiderstand RV4 auf die gleiche Frequenz von 5000.000kHz einstellen.
- b-2. Frequenzeinstellung mit der Normalfrequenzstation JJY  
(1) Empfängereinstellungen:  
Schalter MODE . . . . . CW  
Schalter BANDWIDTH . . . . . 2,4kHz  
Regler PBT . . . . . Mittelstellung  
Nunmehr Normalfrequenzstation JJY auf 5,0MHz einstellen. Regler BFO/BC TUNE auf Schwebungsnul bringen.  
(2) An den Ausgang TP19 (5-MHz-Ausgang) der Synthesizer-Einheit über einen keramischen Kondensator von 0,01µF ein Stück isolierten Draht anlöten, der lang genug ist, um in die Nähe des Antenneneingangs gebracht zu werden. Der Kopplungsgrad zum Empfängereingang ist so zu wählen, daß der eventuell entstehende Überlagerungston gut wahrzunehmen ist. Nunmehr kann mit dem Trimmwiderstand RV3 auf Schwebungsnul mit JJY eingestellt werden.  
(3) Betriebsartenschalter auf AM bringen und den zweiten Trimmwiderstand RV4 auf die gleiche Weise auf Schwebungsnul mit JJY einstellen.

- c. Frequenzfeinverstimmung (  $\Delta F$  )
- c-1. Frequenzeinstellung mit Zähler
- (1) Frequenzzähler an TP11 der Synthesizer-Einheit anschließen.
  - (2) Bedienungselemente wie folgt einstellen:  
 Schalter  $\Delta F$  ..... auf  $\Delta F$   
 Regler  $\Delta F$  ..... Mittelstellung  
 Trimmwiderstand RV2 ..... auf eine Frequenz von 38,000.000kHz einstellen
  - (3) Den Schalter  $\Delta F$  in Stellung Aus bringen und mit dem zweiten Trimmwiderstand RV1 auf die gleiche Frequenz von 38,000.000kHz einstellen.
- c-2. Frequenzeinstellung mittels der empfangereigenen Referenzfrequenz von 10MHz.
- (1) Zunächst Referenzfrequenz 10,0MHz wie unter 6a beschrieben exakt abgleichen.
  - (2) Bedienungselemente wie folgt einstellen:  
 Schalter MODE ..... CW  
 Schalter BANDWIDTH ..... 2,4kHz  
 Regler  $\Delta F$  ..... Mittelstellung  
 Frequenzeinstellung . auf 19,000.000MHz einstellen  
 An den 500-kHz-Ausgang (TP16) der Synthesizer-Einheit ist über einen keramischen Kondensator von 0,01 uF ein isolierter Draht anzulöten, der lang genug ist, um an den Empfängereneingang anzukoppeln. Mit dem Regler BFO/BC TUNE ist ein Überlagerungston von ca. 1000Hz einzustellen.
  - (3) Nunmehr an den TP11 der Synthesizer-Einheit über einen keramischen Kondensator von 0,01 uF einen isolierten Draht anbringen, der ebenfalls auf den Antenneneingang gekoppelt werden kann. Der Kopplungsgrad ist so zu wählen, daß der eventuell entstehende Überlagerungston gut hörbar ist. Der Trimmwiderstand RV2 ist nun so zu verstellen, daß ein sauberes Schwebungsnul-Signal mit dem vorher nach (2) eingestellten 1000-Hz-Ton zustande kommt.
  - (4) Der Schalter  $\Delta F$  ist auf Aus zu bringen. Dann mit dem Trimmwiderstand RV1 auf die gleiche Weise auf exakte Überlagerung mit dem 1000-Hz-Signal einstellen.
- d. Injektionsoszillator  
 An TP31 der Synthesizer-Einheit einen Frequenzzähler anschließen und mit dem Trimmerkondensator CV2 auf exakt 70,000MHz einstellen.
- e. BFO-Schaltung  
 Frequenzzähler an TP30 der Synthesizer-Einheit anschließen. Die Regler BFO/BC TUNE sowie PBT müssen sich in Mittelstellung befinden, dann mit den in nachstehender Tabelle angegebenen Trimmerkondensatoren die entsprechenden Frequenzen einstellen.

Abb. 7-1

| MODE-Schalter | Regler | Frequenz  |
|---------------|--------|-----------|
| CW            | RV8    | 455kHz    |
| USB           | RV5    | 456.5kHz  |
| LSB           | RV6    | 453.5kHz  |
| RTTY          | RV7    | 452.79kHz |

- (7) Anzeige für gerasteten Zustand  
 Die Synthesizer-Einheit ist mit einer Anzeigeschaltung zur Erkennung des gerasteten Zustandes ausgestattet. Die Anzeige erfolgt über die LEDs CD2 und CD16. Bei Ausrasten der Regelschleife des digitalen VFOs leuchtet CD2 auf, bei Ausrasten des VFOs der Schleife 1 leuchtet CD16 auf. Das Aufleuchten einer oder beider LEDs bedeutet immer einen fehlerhaften Betriebszustand. Siehe dazu nachfolgende Tabelle 7-2.

Abb. 7-2

| Lock-Anzeige |      | Fehler                           |
|--------------|------|----------------------------------|
| CD2          | CD16 |                                  |
| an           | an   | VFO-Schalter auf EXT             |
| an           | an   | 10-MHz-Referenzoszillator defekt |
| an           | an   | $\Delta F$ -Oszillator defekt    |
| aus          | an   | PBT-Oszillator defekt            |
| aus          | an   | 2. Injektionsoszillator defekt   |
| an           | an   | AUF/AB-Zählerschaltung defekt    |

**BEMERKUNG:**

Die obige Tabelle veranschaulicht Fehlermöglichkeiten für den Fall, daß kein externer VFO angeschlossen ist. Die LED CD2 leuchtet sofort auf, wenn die Frequenz über 999.9kHz auf 000.0kHz und zurück von 000.0kHz auf 999.9kHz gebracht wird. Dies kommt dadurch zustande, daß die Synthesizer-Schaltung bei Frequenzen von unter 100kHz (unterste Empfangsfrequenz) ausrastet. Ebenso leuchtet sofort Diode CD16 auf, wenn der Schalter "MHz" betätigt wird und die Frequenz in gleicher Weise wie unter 2 beschrieben verändert wird.

- (8) Sonstiges
- a. Die Steckanschlüsse und Steckverbinder auf den diversen Schaltungseinheiten sind auf festen Sitz bzw. gute Kontaktgabe zu prüfen.
  - b. Einstellung des S-Meters  
 Bedienungselemente wie folgt einstellen:  
 Schalter MODE ..... AM  
 Regler RF GAIN ..... Maximum  
 Schalter AGC ..... FAST  
 Schalter BANDWIDTH ..... 2,4kHz  
 Nach Abschluß des Antenneneingangs mit 50 - 75 Ohm ist der Regler ZERO ADJ auf der Empfänger-Einheit auf einen Ausschlag von S1 auf dem S-Meter einzustellen. Dann ist der Empfänger auf eine Frequenz um 7.15MHz einzustellen und ein Signalgenerator mit einem Ausgangspegel von 100dB auf der Empfängerfrequenz an den Antenneneingang anzuschließen. Mit dem Regler FULL ADJ wird nunmehr auf einen S-Meter-Vollauschlag von S9 + 60dB abgeglichen.

### 7.3 Fehlersuche

Störungen einfacherer Natur können eventuell mit Hilfe der nachfolgenden Tabelle gefunden werden.

| Nr. | Beobachtete Störung   | Mögliche Ursache   | Abhilfe  |
|-----|---|--|--|
| 1.  | Weder Frequenzanzeige noch S-Meter-Lampe leuchten bei eingeschaltetem Gerät | 1) Netzstecker nicht richtig eingesteckt<br>2) Sicherung durchgebrannt   | 1) Festen Sitz des Netzsteckers prüfen<br>2) Ursache für das Durchbrennen der Sicherung ermitteln, Fehler beseitigen, dann erst Sicherung ersetzen.  |
| 2.  | Keine NF hörbar bei eingeschaltetem Gerät                                   | 1) Kein Lautsprecher angeschlossen<br>2) Kopfhörer in Buchse PHONES eingesteckt  | 1) Lautsprecher an rückwärtige Buchse anschließen<br>2) Kopfhörerstecker herausziehen (oder Kopfhörer aufsetzen)   |
| 3.  | S-Meter-Beleuchtung zu dunkel (oder zu hell)<br><b>Sofort ausschalten!</b>  | Netzspannung zu niedrig (oder zu hoch)   | Rückwärtigen Spannungswahlschalter auf richtige Netzspannung einstellen  |
| 4.  | Kein Empfang trotz richtig angeschlossener Antenne                          | 1) Schalter VFO steht auf EXT<br>2) Schalter BANDWIDTH steht in einer Position, in der kein Filter eingesetzt ist (0,6kHz oder AUX)<br>3) Bandbreitenregler (Passband Tuning) PBT steht auf vollen Linksanschlag oder Rechtsanschlag | 1) Auf INT schalten<br>2) Schalter in Stellung 6kHz oder 2,4kHz bringen. Für die Schalterstellungen 0,6kHz und AUX müssen die gewünschten Filter nachgerüstet werden.<br>3) Regler PBT in Mittelstellung bringen   |
| 5.  | Die Empfangsfrequenz läßt sich an der Hauptabstimmung nicht verändern       | Drucktaste LOCK niedergedrückt   | Taste LOCK ausrasten   |
| 6.  | S-Meteranzeige trotz nicht vorhandenem Signal                               | Regler RF GAIN steht auf Linksanschlag   | Auf Rechtsanschlag stellen   |
| 7.  | Verzerrte NF bei Rundfunkempfang  | 1) Schalter AGC steht auf Aus<br>2) Extrem starkes Eingangssignal  | 1) Schalter auf FAST stellen<br>2) Dämpfungsglied einschalten  |
| 8.  | Verzerrte NF und schlechte Verständlichkeit bei SSB-Empfang                 | 1) Schalter MODE (Betriebsart) in der falschen Position<br>2) Schalter AGC steht auf Aus<br>3) Eingestellte Frequenz abgewandert<br>4) Schalter BANDWIDTH in falscher Position<br>5) Regler PBT in falscher Stellung                 | 1) Betriebsartenschalter MODE auf USB oder LSB bringen<br>2) Auf SLOW oder FAST schalten<br>3) Frequenz mit Drehknopf TUNE und $\Delta F$ exakt einstellen<br>4) Schalter BANDWIDTH auf 2,4kHz bringen<br>5) Regler PBT in Mittelstellung bringen (Normalstellung). Bei Auftreten von Störungen durch andere Stationen wie in Abschnitt 5.2 beschrieben einstellen |
| 9.  | Keine Frequenzfeinverstimmung bei Betätigung des Reglers $\Delta F$         | Schalter $\Delta F$ steht auf Aus  | Auf Ein stellen  |
| 10. | Bandbreitenverstellung PBT funktioniert nicht bei Betriebsart AM            | In Betriebsart AM ist der Regler PBT außer Funktion  |  |
| 11. | Schlechte Empfindlichkeit   | Dämpfungsglied eingeschaltet auf 10 bzw. 20dB  | Dämpfungsglied ausschalten   |

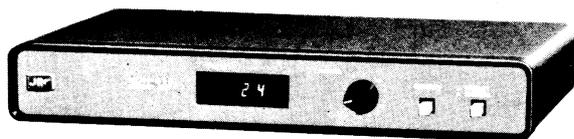
## ABSCHNITT 8 ZUBEHÖR

Nachfolgend beschriebenes Zubehör stellt eine wertvolle Ergänzung und Ausweitung der Betriebsmöglichkeiten mit dem NRD-515 dar.

### 8.1 Speichereinheit NDH-515

Die Speichereinheit ist in der Lage, bis zu 24 frei wählbare Frequenzen zu speichern. Diese Frequenzen können sofort abgerufen oder aber durch andere ersetzt werden. Dadurch ergeben sich starke betriebstechnische Vereinfachungen bei Benutzung stets wiederkehrender Frequenzen sowie eine große Flexibilität bei Frequenzwechsel.

Die Speichereinheit wird einfach mit Hilfe des angebrachten Verbindungskabels über den rückseitigen Steckverbinder an den Empfänger angeschlossen.

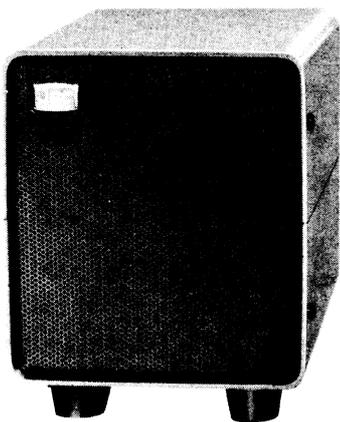


Spezifikationen

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| a. Speicherkapazität     | 24 beliebige Frequenzen innerhalb des Empfangsbereichs des NRD-515 |
| b. Kanalanzeige          | numerische LED-Anzeige von 1 bis 24                                |
| c. Dateneingabe/ Ausgabe | 22-Bit BCD-Code  |
| d. Speicherabruf         | zu jeder Zeit  |
| e. Betriebsspannungen    | vom angeschlossenen Empfänger geliefert                            |
| f. Abmessungen           | B 340 x H 50 x T 20 mm   |
| g. Gewicht               | ca. 3,5 kg   |

### 8.2 Lautsprecher NVA-515

Der Empfänger NRD-515 enthält keinen eingebauten Lautsprecher. Der Lautsprecher NVA-515 ist in den äußeren Abmessungen und in den elektrischen Werten exakt an den NRD-515 angepaßt. Er ergibt eine klare und saubere Wiedergabe in allen Betriebsarten.



Spezifikationen:

- |                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| a. Eingangsimpedanz          | 4 Ohm                    |
| b. Maximale Eingangsleistung | 3W, nominal              |
| c. Abmessungen               | B 130 x H 140 x T 200 mm |
| d. Gewicht                   | ca. 1 kg                 |

### 8.3 Filter CFL-260, 600Hz

Dieses mechanische Filter ergibt eine ausgezeichnete Selektivität bei CW-Empfang und blendet Nachbarkanalstörungen wirksam aus. Das Filter ist beim Einbau zunächst auf der dafür vorgesehenen Platine zu montieren und diese in den Empfänger einzusetzen.



Spezifikationen:

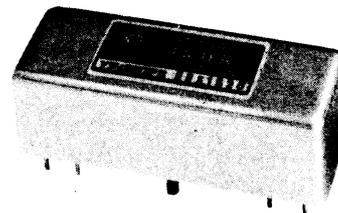
- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| a. Eingangs/Ausgangs-impedanz | 1 kOhm  |
| b. Bandbreite                 | bei 6dB: größer als 500Hz<br>bei 60dB: weniger als 3kHz |

#### BEMERKUNG:

Der Einbau des Filters wird, wie weiter unten unter Abschnitt 8.5 beschrieben, vorgenommen.

### 8.4 Filter CFL-230, 300Hz

Dieses Quarzfilter ergibt eine noch bessere Selektivität bei CW-Empfang. Auch dieses Filter muß zunächst auf die dafür vorgesehene Platine montiert werden, diese ist dann in den Empfänger einzusetzen (Abbildung 8.5).



Spezifikationen:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| a. Eingangs/Ausgangs-impedanz | 600 Ohm, 60 pF  |
| b. Bandbreite                 | bei 6dB: mehr als 260Hz<br>bei 60dB: weniger als 2kHz |

#### BEMERKUNG:

siehe nachfolgenden Abschnitt bezüglich Einbau des Filters.

## 8.5 Einbau der als Zubehör erhältlichen Filter

### BEMERKUNG:

Für die Montage wird zu jedem von beiden Filtern eine Printplatte mitgeliefert. Sollen beide Filter zugleich montiert werden, werden diese gemeinsam auf eine der beiden Platten montiert.

Der Einbau der Filter CFL-260 und CFL-230 geht auf folgende Weise vor sich:

### 8.5.1 Einbau des Filters CFL-260

Die beiden Übertrager P28 und G28 werden an den entsprechend bezeichneten Flächen der Printplatte montiert. Das Filter selbst wird auf die Fläche, die mit CFL-260 bezeichnet ist, derart montiert, daß die dort angebrachten Buchstaben P und G mit den entsprechenden Markierungen übereinstimmen. Für die Lötverbindungen sollte ein Lötkolben von ca. 20W benutzt werden, die Lötung selbst ist vor Einsetzen der Filterplatine in den Empfänger auf einwandfreie Beschaffenheit zu prüfen.

### 8.5.2 Einbau des CFL-230-Filters

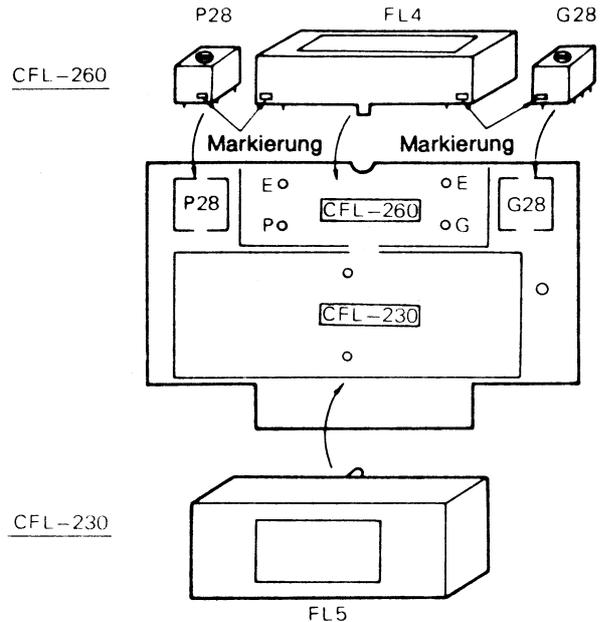
Das Filter wird an die mit CFL-230 bezeichnete Stelle der Printplatte eingesetzt, die durchreichenden Gewindestutzen werden mit den entsprechenden Muttern gesichert (mäßig anziehen) und die vier Anschlußleitungen werden sorgfältig verlötet.

### 8.5.2 Einsetzen der bestückten Filterplatine in den Empfänger

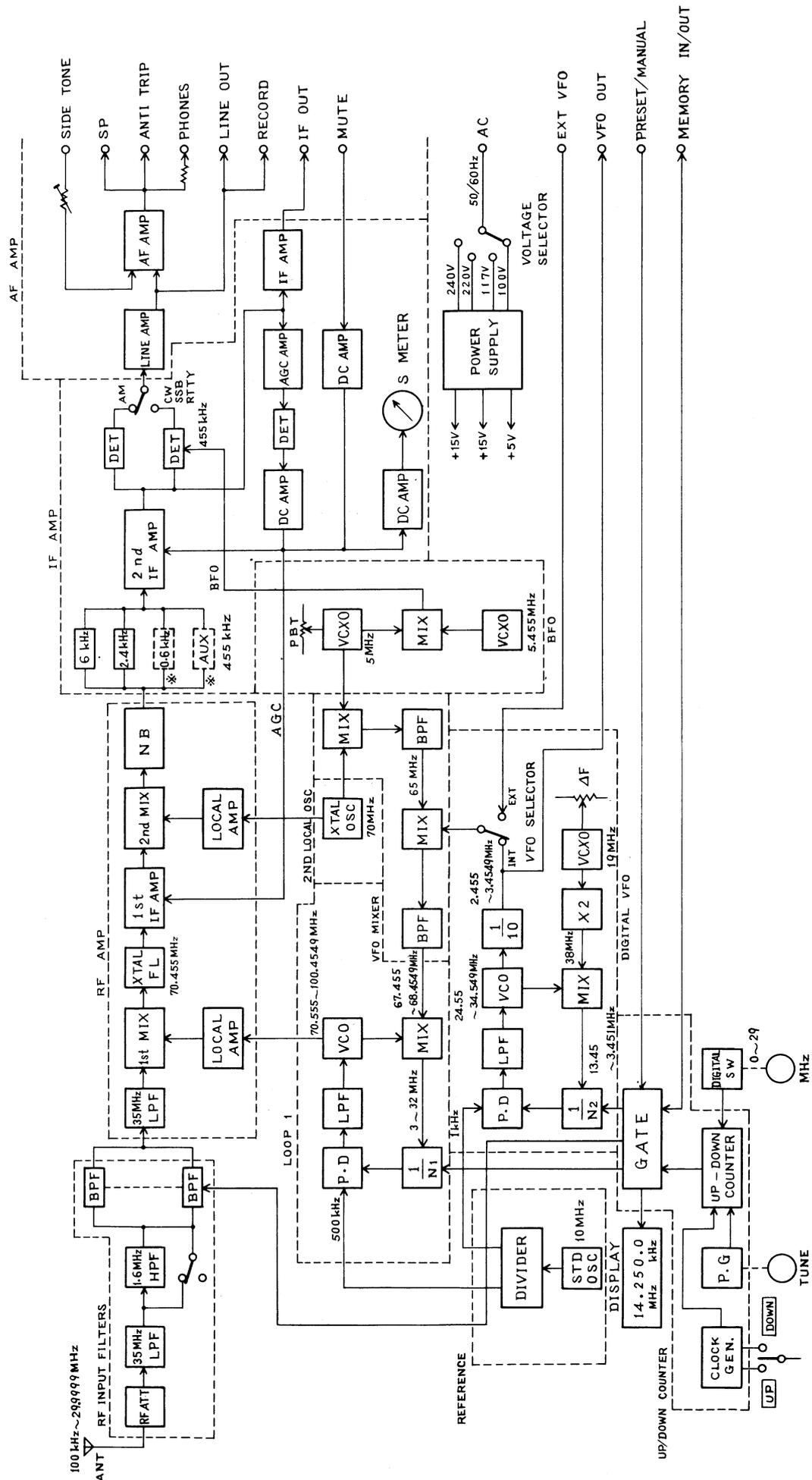
Die Platine wird an der mit J27 bezeichneten Steckverbindung in den Empfänger eingesteckt. Zur Befestigung der Printplatte ist die entsprechende Schraube anzuziehen. Die notwendigen Anschlüsse werden automatisch über den Steckverbinder hergestellt. Es ist darauf zu achten, daß die Printplatte mit den Filtern nicht verkehrt in den Steckverbinder eingeführt wird, die Filter müssen zur Frontplatte zeigen. Die Filter wurden werksseitig sorgfältig abgeglichen und geprüft, es ist daher nicht notwendig, nach dem Einbau irgendwelche Abgleicharbeiten vorzunehmen.

### BEMERKUNG:

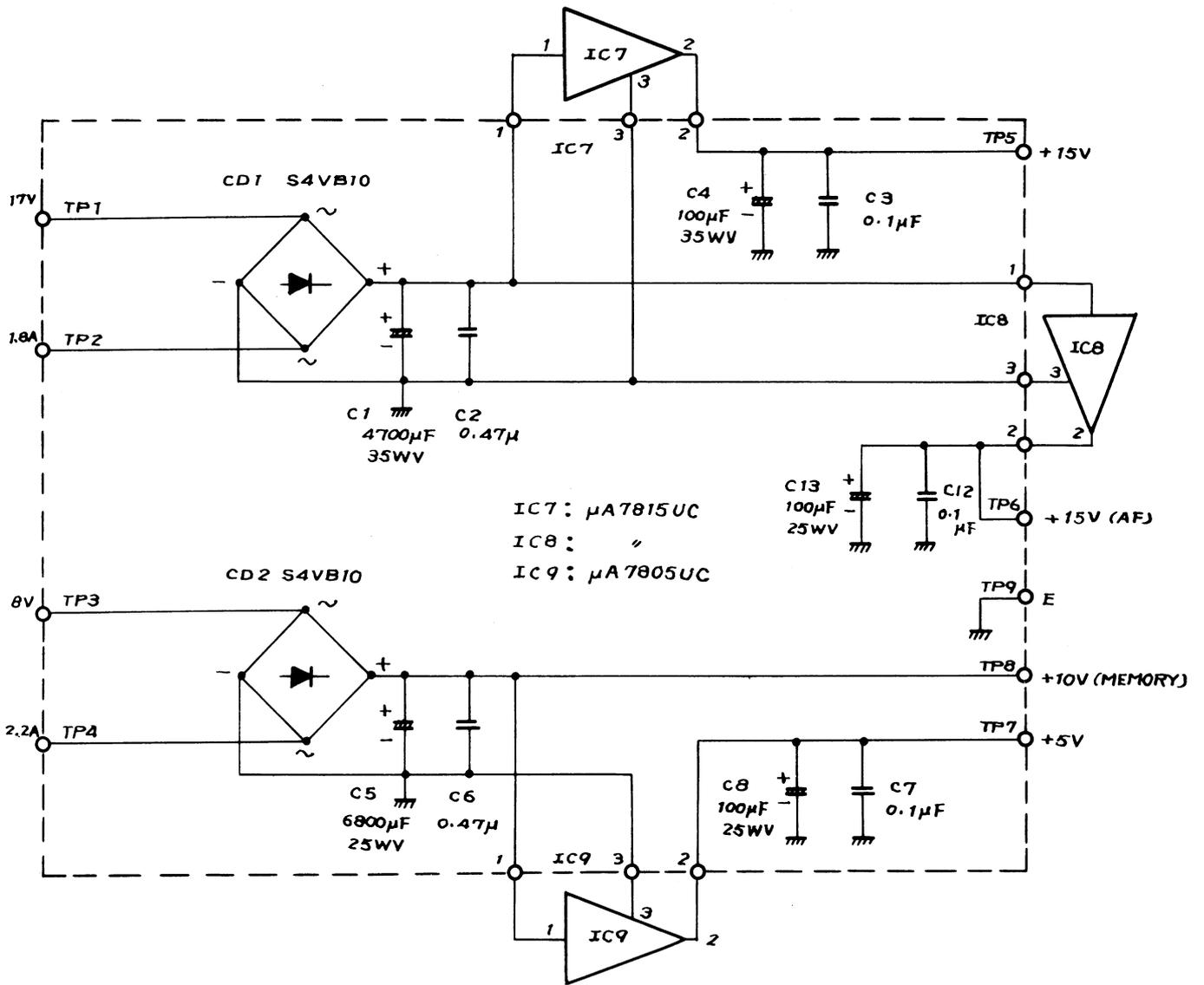
Falls das verwendete Filter CFL-260 (600Hz) eine der Seriennummern von BR20787 bis BR20886 trägt, müssen die 100-Ohm-Widerstände R146 und R148, die auf der Empfängereinheit liegen, mit Hilfe eines Seitenschneiders gekappt werden. Wird dies unterlassen, ist das Filter nicht betriebsfähig.



Montage der zusätzlichen Filter



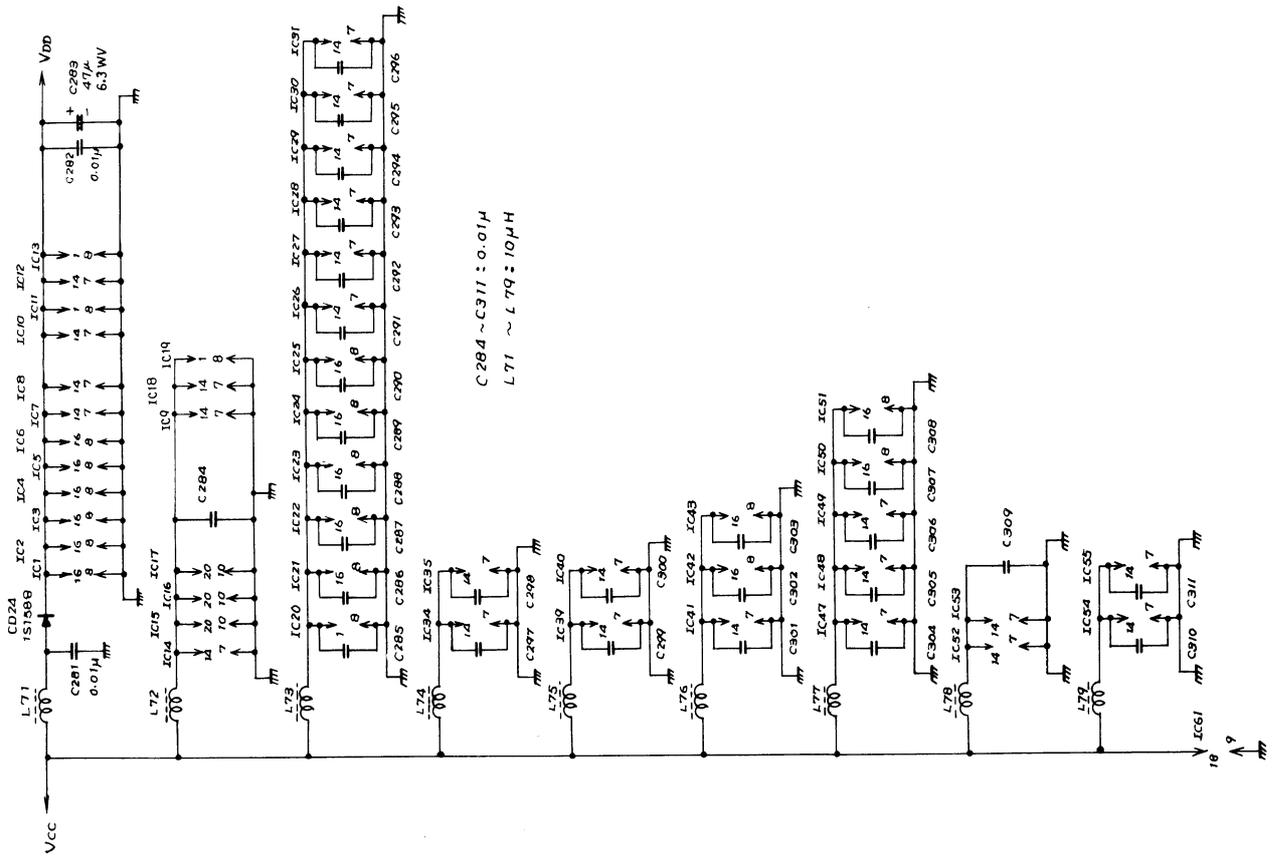
APPENDIX 1 NRD-515 ALL-WAVE RECEIVER FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM



MDBW00795  
 MPPC07962

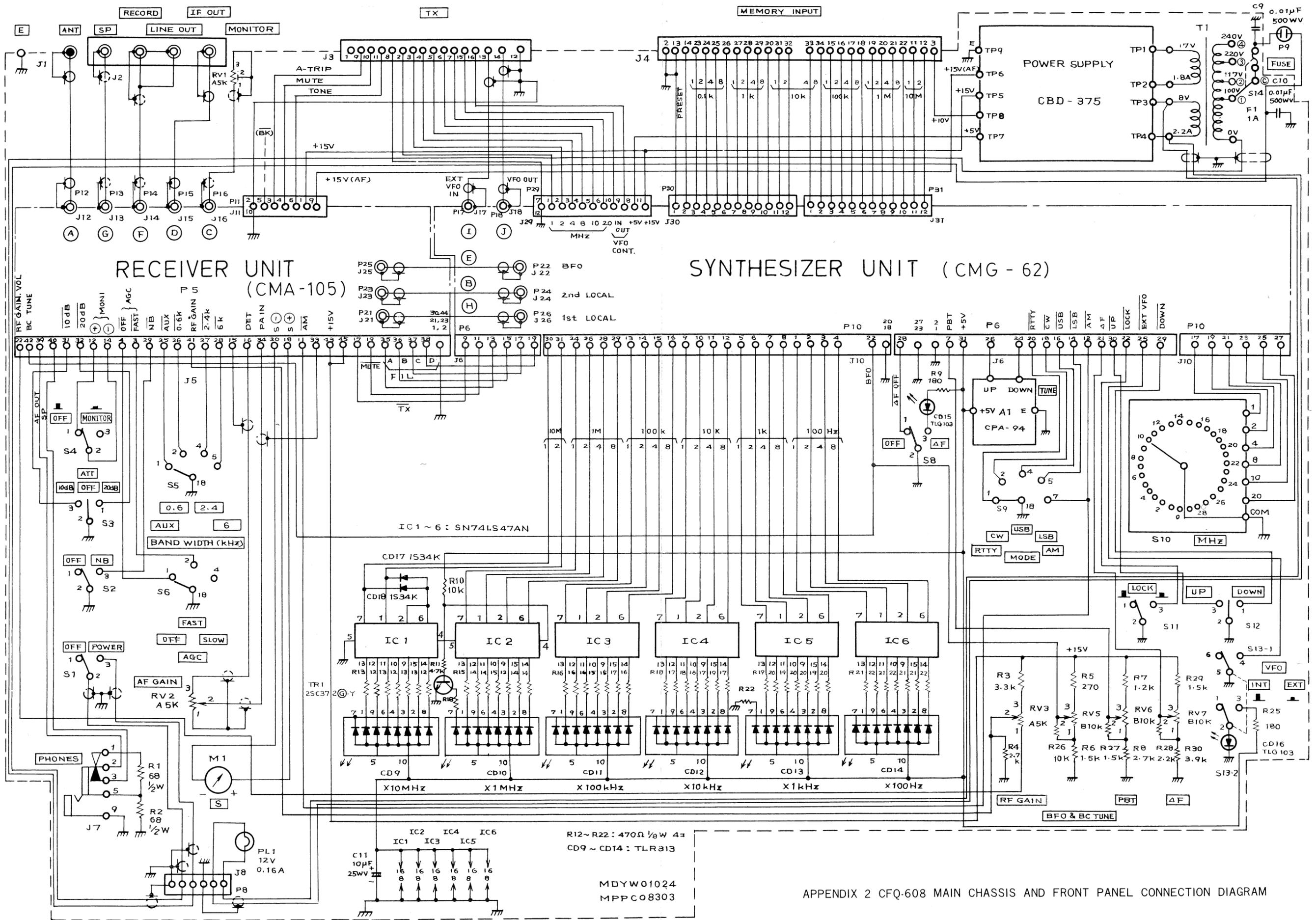
APPENDIX 6 CBD-375 RECTIFIER UNIT SCHEMATIC DIAGRAM

|      |            |      |            |
|------|------------|------|------------|
| IC1  | TC4510BP   | IC36 | TC9016BP   |
| IC2  | "          | IC37 | TC4011BP   |
| IC3  | "          | IC38 | TC4016BP   |
| IC4  | "          | IC39 | SN74LS00N  |
| IC5  | "          | IC40 | SN74LS196N |
| IC6  | "          | IC41 | SN7400N    |
| IC7  | TC4001BP   | IC42 | SN74LS390N |
| IC8  | TC4011BP   | IC43 | "          |
| IC9  | TC4001BP   | IC44 | TC4016BP   |
| IC10 | TC4013BP   | IC45 | TC4049BP   |
| IC11 | TC4049BP   | IC46 | MC1950P    |
| IC12 | TC4023BP   | IC47 | SN74LS04N  |
| IC13 | TC4049BP   | IC48 | SN74LS20N  |
| IC14 | SN74LS04N  | IC49 | SN74S74N   |
| IC15 | SN74LS244N | IC50 | SN74LS192N |
| IC16 | "          | IC51 | "          |
| IC17 | "          | IC52 | SN74LS00N  |
| IC18 | TC4011BP   | IC53 | SN74LS26N  |
| IC19 | TC4049BP   | IC54 | 11C44DC    |
| IC20 | "          | IC55 | SN74LS26N  |
| IC21 | SN74LS192N | IC56 | TC4016BP   |
| IC22 | "          | IC57 | HA729T     |
| IC23 | "          | IC58 | TA7045M1   |
| IC24 | "          | IC59 | TC4049BP   |
| IC25 | "          | IC60 | TC4016BP   |
| IC26 | SN74LS00N  | IC61 | HPB426D    |
| IC27 | SN74LS10N  |      |            |
| IC28 | SN74LS00N  |      |            |
| IC29 | SN74LS10N  |      |            |
| IC30 | SN74LS30N  |      |            |
| IC31 | SN74S74N   |      |            |
| IC32 | MC1950P    |      |            |
| IC33 | HA729T     |      |            |
| IC34 | 11C44DC    |      |            |
| IC35 | SN74LS26N  |      |            |



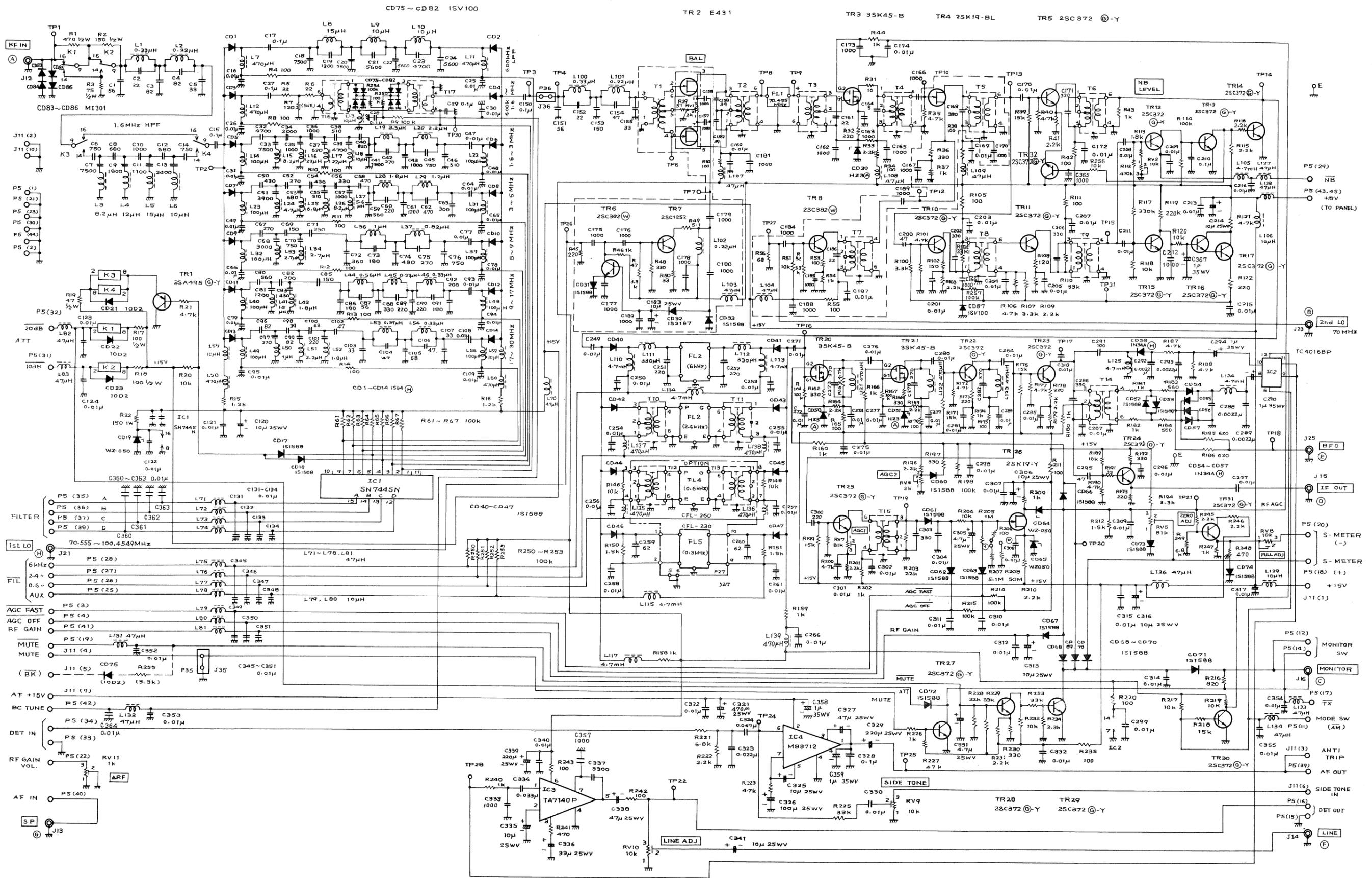
APPENDIX 5 CMG-62 SYNTHESIZER UNIT SCHEMATIC DIAGRAM (2/2)





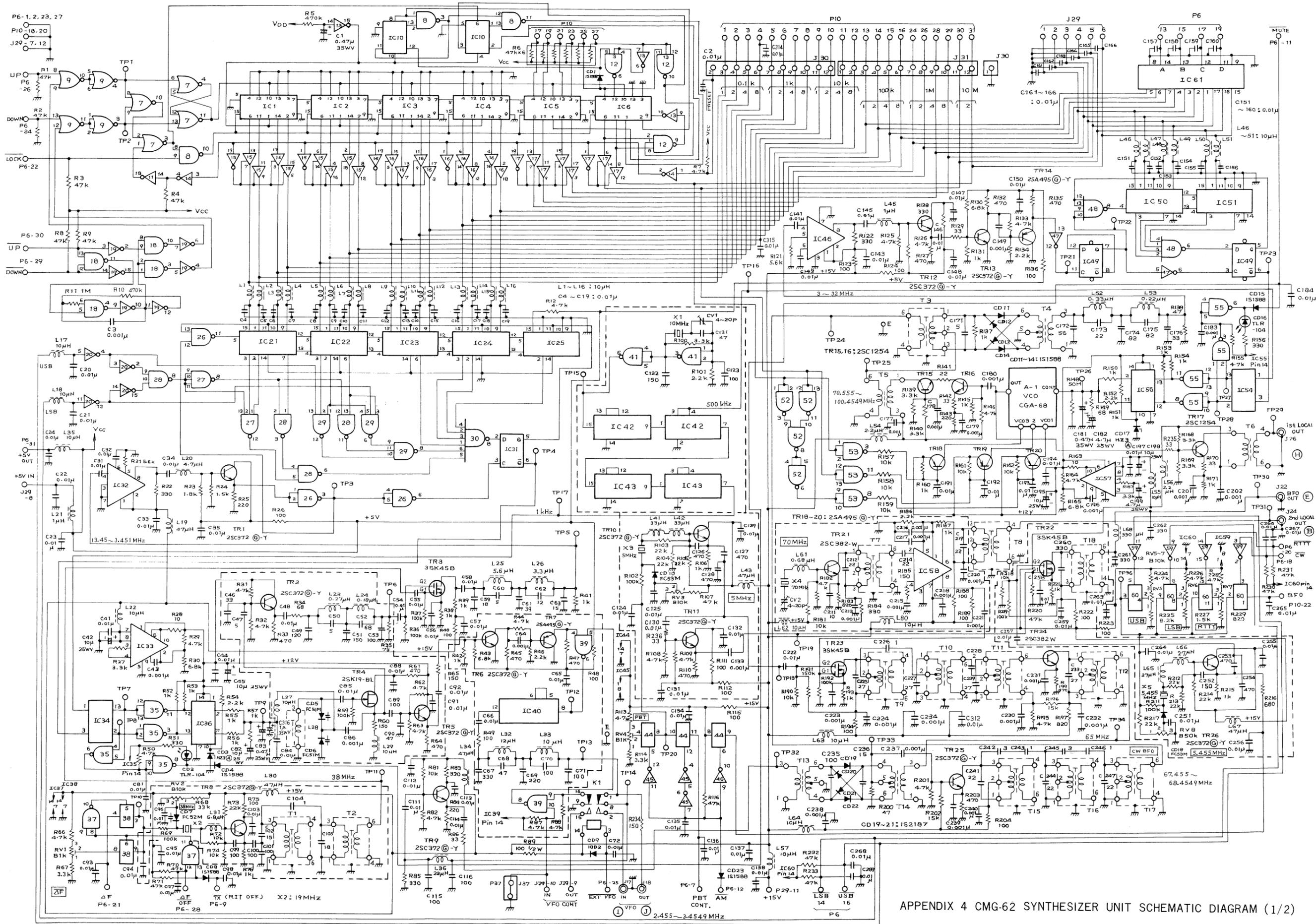
NOTES 1. UNLESS OTHERWISE INDICATED RESISTANCES ARE IN OHMS CAPACITANCES ARE IN MICRO-MICRO FARADS.  
 2. \* VALUES SELECTED IN MANUFACTURE.

APPENDIX 2 CFQ-608 MAIN CHASSIS AND FRONT PANEL CONNECTION DIAGRAM



MDMW 0052A  
MPPC 07760B

APPENDIX 3 CMA-105 RECEIVER UNIT SCHEMATIC DIAGRAM



APPENDIX 4 CMG-62 SYNTHESIZER UNIT SCHEMATIC DIAGRAM (1/2)